

Modulhandbuch des universitären Studiengangs

Mathematical Engineering (B. Sc.)

an der

Universität der Bundeswehr München

Stand: 17.02.2009

Inhaltsverzeichnis

Mathematische Grundlagen

Bachelorarbeit (2171)	5
Einführung in die Numerik (1050)	24
Funktionalanalysis (2193)	36
Lineare Algebra (2051)	72
Mathematische Statistik (1082)	80
Maßtheorie und Differentialgleichungen (2183)	82
Partielle Differentialgleichungen (1046)	90
Analysis (1140)	1

Studienrichtung "Mathematische Modellbildung und Programmierung"

Elektrische Maschinen, Antriebe und Systemtheorie (ME) (2238)	28
Grundlagen der Elektrotechnik (1582)	46
Operations Research (2228)	88
Physik (2297)	92
Programmierprojekt / Seminar (2185)	96
Theoretische Elektrotechnik (1583)	125
Einführung in die Informatik 1 (1129)	18
Einführung in die Informatik 2 (1131)	21
Theoretische Grundlagen der Informatik (1143)	127
Objektorientierte Programmierung (1132)	86
Diskrete Mathematik (1139)	16
Wahrscheinlichkeitstheorie (1142)	136
Digitaltechnik (1150)	14
Einführung in Software Engineering (Software Engineering) (1134)	26

Studienrichtung "Modellierung technischer Systeme"

Experimentalphysik (Einführung in die Physik) (2181)	32
Fachpraktikum (2192)	34
Ingenieurinformatik (2180)	63
Numerik für Differentialgleichungen (2179)	84
Programmieren (2173)	94
Programmierprojekt/Studienarbeit (2322)	98
Thermodynamik (2237)	129

Vertiefungsrichtung "Anwendungen im Bauingenieurwesen"

Baumechanik I (1287)	6
Baumechanik II (1616)	8
Baumechanik III (1617)	10
Geotechnik I (1626)	38
Geotechnik II (1628)	40
Grundlagen des Verkehrswesens (1650)	55
Grundlagen des Wasserwesens (1630)	57
Hydromechanik I (2178)	59
Hydromechanik II (1651)	61
Konstruktiver Ingenieurbau I (1728)	65
Konstruktiver Ingenieurbau II (1729)	67
Massivbau (ME) (2217)	78
Stahlbau/ Holzbau (ME) (2321)	102
Statik I - Statik statisch bestimmter Tragwerke (1653)	110
Statik II - Statik statisch unbestimmter Tragwerke (1655)	112

Statik III - Ebene dünne Flächentragwerke (ME) (2289)	114
Tragwerksschwingungen und Erschütterungsschutz (1619)	132
Werkstoffe und Bauchemie I (1640)	138
Werkstoffe und Bauchemie II (1643)	140
Vertiefungsrichtung "Anwendungen in der Luft- und Raumfahrttechnik"	
Antriebssysteme (1241)	3
Grundlagen der Aerodynamik (1244)	42
Grundlagen der Elektrotechnik (1799)	44
Grundlagen der Flugmechanik (1083)	48
Grundlagen der Messtechnik (1231)	51
Grundlagen der Wärmeübertragung (1232)	53
Leichtbau (1065)	70
Luftfahrtsysteme (1256)	74
Maschinenteile (Maschinenelemente) (2203)	76
Raumfahrtsysteme (1243)	100
Statik I - Statik statisch bestimmter Tragwerke (1653)	110
Steuer- und Regelungstechnik (1233)	116
Strömungsmechanik (1224)	118
Technische Mechanik I und II (1214)	121
Technische Mechanik III (1215)	123
Werkstoffkunde I und II (Materialphysik und angewandte Materialkunde) (2243)	142
Begleitstudium studium plus	
Berufsrelevante vor- und außeruniversitäre Leistungen (1018)	12
Standardkurs studium plus 1 (1013)	104
Standardkurs studium plus 2 (1014)	106
Trainingskurs studium plus (1015)	134

Modul "Analysis"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Informatik (B. Sc.)
 Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Cornelius Greither

Modulnummer: 1140

Qualifikationsziele:

In diesem Modul sollen die Studierenden an die Methodik und Denkweise der Mathematik auf Hochschulniveau herangeführt werden. Die Hörer sollen in die Lage versetzt werden, kompliziertere mathematische Argumentationen zu verstehen und einfache Beweise selbst zu führen. Sie sollen sich an den Begriffsapparat der Analysis gewöhnen, die Zweckmäßigkeit eines gewissen Abstraktionsniveaus einsehen und selbstverständlich auch viele wichtige Techniken erlernen (Regeln zum Differenzieren und Integrieren, Extremwertsuche, u.v.a.m.) Außerdem sollen sie sich einen gewissen Vorrat an Beispielen zu eigen machen.

Inhalte:

In diesem Modul werden die Studierenden mit den Grundlagen der Analysis vertraut gemacht; dieser Teil der Mathematik beruht wesentlich auf Grenzwertprozessen und den Begriffen Stetigkeit und Differenzierbarkeit. Die Analysis hat sich in Theorie und Praxis seit Jahrhunderten bewährt. Sie ist aus keiner Naturwissenschaft wegzudenken, weil sie in der Lage ist, alle möglichen Phänomene präzise und kompakt zu modellieren, und sie ist selbstverständliche Grundlage zahlreicher mathematischer Spezialgebiete, unter denen viele sehr anwendungsnah sind.

Inhalte in Stichpunkten: Reelle Zahlen, Konvergenz, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, Potenzreihen und Taylorreihen, komplexe Zahlen, Riemann-Integral, spezielle Funktionen, mehrdimensionale Differentialrechnung, Extremwertprobleme, n-dimensionales Lebesgue-Integral (in Etappen), Volumina, evtl. Fourieranalyse. Es wird auch kurz auf die Darstellung reeller Zahlen auf Rechnern eingegangen.

Die Vorlesungen werden auf dem üblichen Universitätsniveau gehalten; als Anhaltspunkt können die Bücher Analysis I und Analysis II sowie der relevante Teil des Buchs Analysis III von O. Forster gelten.

Dieses Modul besteht aus zwei Teilen, Analysis 1 und Analysis 2.

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Analysis 1	Vorlesung	Pflicht	4
Analysis 1	Übung	Pflicht	2
Analysis 2	Vorlesung	Pflicht	4
Analysis 2	Übung	Pflicht	2

Voraussetzung für die Teilnahme:

Keine formalen Voraussetzungen. Bereitschaft, sich eine gewisse Zeit lang auf die Mathematik um ihrer selbst willen einzulassen.

Verwendbarkeit:

Analysis wird in allen weiteren Modulen, die nicht ganz ohne Mathematikbezug sind, als selbstverständlich vorausgesetzt. Es wird keine vollständige Aufzählung geboten. Beispiele: Wahrscheinlichkeitstheorie (benötigt Integration), Operations Research (benötigt Extremwertsuche). Das Modul 1325 (Differentialgleichungen) und das Teilmodul Numerik 1 von Modul 1328 (Anw.fach MA Modul 4) haben einen sehr engen Bezug zur Analysis.

Die in Analysis und Linearer Algebra vermittelte Schulung im mathematischen (also insbesondere: formalen) Denken ist wichtig und nützlich für das gesamte weitere Informatikstudium.

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	8	96	
Übung	12	4	48	
Vor- und Nachbereitung	12	8	96	
Vor- und Nachbereitung	Gesamt:		45	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		45	
Gesamt			330	11

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Schriftliche Prüfung von 90 Minuten Dauer, die in zwei 45-minütigen Teilprüfungen (Analysis 1 bzw. 2) jeweils am Trimesterende durchgeführt wird. Falls mindestens eine Teilprüfung mit 5,0 benotet wurde, ist die Modulprüfung nicht bestanden. Ansonsten ist die Modulprüfung bestanden, wenn die Gesamtnote 4,0 oder besser ist. (Die beiden Teilprüfungen haben das gleiche Gewicht.)

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 2 Trimester.
 Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.
 Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Antriebssysteme"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Luft- und Raumfahrttechnik (B. Sc.)
Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Wahlpflicht

Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Reinhard Niehuis

Modulnummer: 1241

Qualifikationsziele:

Die Studierenden sollen die wesentlichen Aspekte der Schuberzeugung in Flugtriebwerken unter Verwendung von Turbomaschinen verstehen und erlernen. Sie erwerben die Kompetenz, einfache Bauweisen von Flugtriebwerken zu bewerten und zu analysieren.

Die Studierenden sollen ein vertieftes Verständnis über den Aufbau, die Prozessführung und die aerothermodynamischen Vorgängen in Einstrom-TL-Strahltriebwerken erwerben.

Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, mit Hilfe der vermittelten Grundlagen den Triebwerksprozess im Detail in den charakteristischen Ebenen des Triebwerkes zu berechnen und einfache Optimierungen vorzunehmen.

Die Studierenden erhalten einen fundierten Überblick zur Theorie der Turbomaschinen, die für effiziente Antriebssysteme von größter Wichtigkeit ist, sowie deren Funktionsprinzipien. Sie können hiermit einfache Berechnungen von Verdichtern und Turbinen vornehmen und diese Komponenten bewerten und vordimensionieren. Das erworbene Wissen ist direkt anwendbar auf sonstige Anwendungsgebiete von Turbomaschinen.

Die Studierenden sollen die wesentlichen Komponenten von Flugtriebwerken kennenlernen und jeweils deren Funktionsprinzip, Bauweise und Konstruktionsprinzipien verstehen.

Inhalte:

Die Studierenden erwerben im Modul "Antriebssysteme" das Grundwissen über Antriebssysteme von Luftfahrzeugen unter Verwendung von Turbomaschinen:

- Die Studierenden erhalten eine Einführung in den Aufbau, die Funktionsweise, die verschiedenen Bauarten und Einsatzbereiche von Luftfahrtantrieben.
- Nach Vermittlung der aerothermodynamischen Grundlagen, der Herleitung der allgemeinen Schubgleichung sowie wichtiger Definitionen für Leistungen und Wirkungsgrade lernen die Studenten den idealen und realen Prozess von Einstrom-TL-Triebwerken im Detail kennen. Mit dem erworbenen Wissen und den hergeleiteten Grundgleichungen können wichtige Triebwerksparameter und die Zustandsänderungen in den Triebwerkskomponenten berechnet sowie die Haupttriebwerksparameter zu Auslegungsaspekten optimiert werden.

- In ausführlicher Form lernen die Studenten die strömungstechnischen Grundlagen der Turbomaschinen kennen. Die Strömungsvorgänge an den Schaufeln werden u.a. anhand von Geschwindigkeitsdreiecken vermittelt und die Anordnung von Schaufeln im Gitter sowie das Zusammensetzen von Gittern zu Stufen dargestellt. Abgerundet wird dies mit der Definition von wichtigen Kenngrößen, mit denen die Turbomaschinen charakterisiert, bewertet und verglichen werden können und das Betriebsverhalten beschrieben werden kann. Dieses erworbene Grundwissen ist nicht rein spezifisch für Luftfahrtantriebe, sondern deckt das vielfältige Gebiet des allgemeinen Strömungsmaschinenbaus ab.
- Das Modul schließt mit einer Übersicht der wesentlichen Triebwerkskomponenten wie Einlauf, Fan und Verdichter, Brennkammer, Turbine und Schubdüse. Die Studenten lernen dabei die Funktionsweise der Komponenten kennen sowie typische Bauweisen und Konstruktionsdetails anhand von exemplarischen Beispielen.

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Antriebssysteme	Vorlesung	Pflicht	2
Antriebssysteme	Übung	Pflicht	2

Voraussetzung für die Teilnahme:

Vorausgesetzt werden Kenntniss in "Strömungsmechanik" und "Thermodynamik"

Verwendbarkeit:

Voraussetzung für wissenschaftliche Grundlagenuntersuchungen und angewandte Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet Flugantriebe und Turbomaschinen

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	2	24	
Vor- und Nachbereitung	12	5	60	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		12	
Gesamt			120	4

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

schriftliche Prüfung 75 Min.

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 3. Studienjahr vorgesehen.

Für leistungstarke Studierende besteht im Rahmen des Intensivstudiums die Möglichkeit, das Modul individuell bereits im Frühjahrstrimester des 2. Studienjahr zu beginnen.

Modul "Bachelorarbeit"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: N. N.

Modulnummer: 2171

Qualifikationsziele:

Bachelorarbeit

Inhalte:

Bachelorarbeit

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Bachelorarbeit	Studienabschlussarbeit	Pflicht	0

Voraussetzung für die Teilnahme:

Bachelorarbeit

Verwendbarkeit:

Bachelorarbeit

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Studienabschlussarbeit	12	0	0	
Gesamt			0	12

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Bachelorarbeit

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Baumechanik I"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften (B. Sc.)
Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Univ.-Prof. Dr.-Ing. A. H. Heinen

Modulnummer: 1287

Qualifikationsziele:

- sicherer Umgang mit Kräftesystemen
- Erkennen einfacher Tragmodelle in der Baupraxis
- systematisches und logisch begründetes Vorgehen zur Lösung einfacher Tragwerksprobleme
- selbständige Schnittgrößenermittlung und Darstellung der Zustandslinien für einfache, statisch bestimmte Linienträger
- Entwicklung analytischer Fähigkeiten
- Förderung des Abstraktionsvermögens
- Förderung der Kreativität bei der Lösung von Problemen
- Schulung der organisatorischen Fähigkeiten und des Selbstmanagements
- Erhöhen der Eigeninitiative und des Zusammenarbeitens

Inhalte:

- Stereostatik (Prof. Heinen)
- Einführung in die Mechanik
 - Anwendung der Vektorrechnung
 - Innere und äußere Kräfte
 - Grundaxiome der Mechanik
 - Kräftepaar und Drehmoment
 - Kraft- und Momentenresultierende bei ebenen und räumlichen Kräftesystemen
 - Gleichgewichtsbedingungen der Stereostatik
 - Ermittlung von Auflagerreaktionen
 - Grundlagen der Schnittgrößenbestimmung
 - Auflagerreaktionen und Schnittgrößen für statisch bestimmte Tragwerke
 - Gerberträger, Rahmen- und Bogentragwerke
 - kinematische Verschieblichkeit und statische Unbestimmtheit

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Stereostatik	Vorlesung	Pflicht	3
Stereostatik	Übung	Pflicht	4

Voraussetzung für die Teilnahme:

Abitur, mathematische Grundkenntnisse

Verwendbarkeit:

"Baumechanik II" (B.Sc., Nr. 1616) und insbesondere für die konstruktiven Fächer sowie Statik

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	3	36	
Übung	12	4	48	
Vor- und Nachbereitung	12	4	48	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		18	
Gesamt			150	5

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Schriftliche Prüfung (90 Minuten)

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Baumechanik II"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften (B. Sc.)
Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Univ.-Prof. Dr.-Ing. A. H. Heinen

Modulnummer: 1616

Qualifikationsziele:

- sichere Schnittgrößenermittlung für kompliziertere, statisch bestimmte Tragstrukturen
- eigenständige Ermittlung von Flächenwerten für symmetrische und unsymmetrische Querschnitte
- selbständige Spannungsermittlung bei einfachen, ebenen Problemen und für Stabtragwerke
- Beherrschen der Querschnittsbemessung von Stabtragwerken
- selbständige Verformungsberechnung bei Stäben
- eigenständige Lösung einfacher Knickprobleme
- Einsicht in die Praxisverwendung der Elastostatik
- Förderung des kritischen Denkens und Heranführen an eine wissenschaftliche Arbeitsweise

Inhalte:

Elastostatik I (Prof. Heinen)

- Fachwerke und zusammengesetzte Tragwerke
- räumliche Stabtragwerke
- Massenmittelpunkt eines Körpers
- Der räumliche Spannungszustand
- Hauptspannungen und Hauptachsen bei ebenen Systemen
- Analyse des Verzerrungszustandes
- Lineare Elastizitätstheorie
- Flächenwerte der technischen Stabtheorie
- Technische Biegetheorie des geraden Stabes
- Normalspannung bei Biegung mit Normalkraft
- Kern des Querschnitts
- Verformungen von Stabtragwerken
- Schubspannungen infolge Querkraft
- Stabilität zentrisch gedrückter Stäbe

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Elastostatik I	Vorlesung	Pflicht	3
Elastostatik I	Übung	Pflicht	4

Voraussetzung für die Teilnahme:

Kenntnisse "Baumechanik I" (B.Sc., Nr. 1287)

Verwendbarkeit:

"Baumechanik III" (B.Sc., Nr. 1617) und insbesondere für die konstruktiven Fächer

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	3	36	
Übung	12	4	48	
Vor- und Nachbereitung	12	4	48	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		18	
Gesamt			150	5

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Schriftliche Prüfung (90 Minuten)

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Baumechanik III"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften (B. Sc.)
 Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Univ.-Prof. Dr.-Ing. A. H. Heinen

Modulnummer: 1617

Qualifikationsziele:

- Beherrschen der Methoden zur Bestimmung der Schubspannungen aus Torsion und Biegung in dünnwandigen Querschnitten
- sichere Kenntnis der auftretenden Spannungsarten bei verschiedenartigen Beanspruchungen und begründete Wahl geeigneter Querschnitte
- selbständiges Aufstellen und Lösen von Bewegungsgleichungen bei Massenpunkten (ebene und räumliche Bewegungen) und starren Körpern (ebene Bewegungen)
- Erkennen des Praxisbezuges der Kinematik / Kinetik
- Vermittlung einer systematischen und logisch begründeten Methodik bei der Lösung von Bewegungsproblemen unterschiedlichster Art

Inhalte:

Elastostatik II (Prof. Heinen):

- Torsion von dünnwandigen, offenen Querschnitten
- Torsion von ein- und mehrzelligen, geschlossenen Querschnitten
- Schubspannungen infolge von Querkräften in dünnwandigen Querschnitten
- Schubmittelpunkt für dünnwandige, offene und geschlossene Querschnitte
- Schubspannungsermittlung bei Biegung und Torsion

Kinetik und Kinematik (Prof. Heinen):

- ebene und räumliche Bewegungen des Massenpunktes
- Aufstellen von Bewegungsgleichungen für den Massenpunkt
- Sonderfall der geradlinigen Bewegung
- Energie- und Impulssatz sowie Stoßgesetze
- ebene und räumliche Bewegung des starren Körpers
- Gleit-, Haft- und Rollreibung
- einfache Schwingungsprobleme (Pendelschwingungen)

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Elastostatik II	Vorlesung	Pflicht	2
Kinetik und Kinematik	Vorlesung	Pflicht	2
Kinetik und Kinematik	Übung	Pflicht	2

Voraussetzung für die Teilnahme:

Inhalte gemäß "Baumechanik II" (B.Sc., Nr. 1616)

Verwendbarkeit:

Statik, Dynamik, Massivbau, Stahlbau, Holzbau, Verkehrs- und Wasserwesen

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	4	48	
Übung	12	2	24	
Vor- und Nachbereitung	12	5	60	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		18	
Gesamt			150	5

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Schriftliche Prüfung (120 Minuten)

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Berufsrelevante vor- und außeruniversitäre Leistungen"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften (B. Sc.)
Elektrotechnik und Informationstechnik (B. Sc.)
Informatik (B. Sc.)
Luft- und Raumfahrttechnik (B. Sc.)
Mathematical Engineering (B. Sc.)
Staats- und Sozialwissenschaften (B.A.)
Wirtschafts- und Organisationswissenschaften (B. Sc.)
Wirtschaftsinformatik (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Zentralinstitut studium plus

Modulnummer: 1018

Qualifikationsziele:

Die Studierenden erwerben in diesem Modul erste Erfahrungen, die in einem möglichst nahen Berufsfeldbezug stehen. Je nach angestrebtem Berufsfeld differieren daher die Qualifikationsziele, die vor- und außeruniversitär erbracht wurden.

Durch den verstärkten internationalen Einsatz von Bundeswehrsoldaten werden fundierte Sprachkenntnisse in der NATO-Sprache Englisch für studierende Offizieranwärter und Offiziere als eine wesentliche berufsbefähigende Qualifikation identifiziert. Die Studierenden sollen daher über Englischkenntnisse im Standardisierten Sprachleistungsprofil Stufe 3 verfügen. Dies umfasst Sprachfertigkeiten im Hören, im mündlichen Sprachgebrauch, im Lesen und Schreiben.

Zivile Studierende in den Studiengängen der UniBwM erlangen in diesem Modul einen ersten Einblick in ihr angestrebtes Berufsfeld und erwerben erste berufsrelevante Qualifikationen.

Inhalte:

In diesem Modul werden Inhalte vermittelt, die in einem engen Berufsfeldbezug stehen. Je nach Gruppe der Studierenden und je nach Berufszielen differieren daher die Inhalte des Moduls. Alle Leistungen müssen jedoch gemäß FPOBa § 19 Abs. 1 Satz 4 bzw. APO § 12 im Rahmen der Bachelor-Studiengänge anrechenbar sein.

Für studierende Offizieranwärter und Offiziere sind Sprachkenntnisse in Englisch im Standardisierten Sprachleistungsprofil Stufe 3 nachzuweisen (SLP 3332). Wird diese Stufe während der englischsprachigen Ausbildung an den Offizierschulen vor Studienbeginn nicht erreicht, besteht eine Verpflichtung zur Teilnahme an der sprachlichen Weiterbildung. Der Studentenjahrgang 2007 genießt Vertrauensschutz.

Für zivile Studierende in den Studiengängen der UniBwM werden insbesondere Leistungen anerkannt, die in einem engen Zusammenhang mit der Berufsbefähigung stehen. Dies können u.a. voruniversitäre Industriepraktika, berufliche Ausbildungsanteile oder das Erlernen von Sprachen im oben beschriebenen Sinne sein.

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Anrechenbare Leistungen gemäß FPO § 19 (1) Satz 4	Praktikum, Seminar, Vorlesung	Pflicht	8

Voraussetzung für die Teilnahme:

Keine

Verwendbarkeit:

Das Modul ist für sämtliche Bachelorstudiengänge gleichermaßen geeignet.

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Praktikum, Seminar, Vorlesung	Gesamt:		96	
Vor- und Nachbereitung	Gesamt:		144	
Gesamt			240	8

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Die Leistungen werden durch einen Teilnahmechein nachgewiesen. Das Modul ist unbenotet.

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.

Modul "Digitaltechnik"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Informatik (B. Sc.)
 Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Prof. Klaus Buchenrieder

Modulnummer: 1150

Qualifikationsziele:

Die Studierenden erwerben die Kompetenz, digitale Schaltungen und Rechnerkomponenten auf der Gatter- und Modulebene zu analysieren, zu entwerfen, zu optimieren und für einen Komponenten- und Funktionstest vorzubereiten. Die erworbenen Kenntnisse bilden eine wesentliche Grundlage für Inhalte in der Vertiefungsrichtung für Technische Informatik.

Inhalte:

Im Modul **Digitaltechnik** werden Prinzipien und Realisierungstechniken von Rechnerbasisschaltungen bis hin zum Entwurf von Komponenten eines Minimalrechners behandelt. In der Vorlesung erhalten die Studierenden eine grundlegende Einführung in die Analyse, Synthese und Optimierung von Schaltnetzen und Schaltwerken. Weiterhin werden die Grundlagen von Testmethoden für digitale Schaltungen und der Entwurf ausgewählter Grundsaltungen von Rechensystemen bekannt gemacht.

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Digitaltechnik	Vorlesung	Pflicht	3
Digitaltechnik	Übung	Pflicht	2

Voraussetzung für die Teilnahme:

Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse der Elektrotechnik. Diese werden z.B. im Modul **Elektrotechnische Grundlagen** vermittelt.

Verwendbarkeit:

Die erworbenen Kenntnisse sind Voraussetzung zur Belegung des Moduls **Rechnerorganisation** und des Master-Moduls **Eingebettete Systeme**.

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	3	36	
Übung	12	2	24	
Vor- und Nachbereitung	Gesamt:		45	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		45	
Gesamt			150	5

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Schriftliche Prüfung von 60 Minuten Dauer. In der Prüfung sind digitale Schaltnetze und Schaltwerke zu analysieren, zu optimieren und zu entwerfen.

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 3. Studienjahr vorgesehen.

Für leistungstarke Studierende besteht im Rahmen des Intensivstudiums die Möglichkeit, das Modul individuell bereits im Herbsttrimester des 2. Studienjahr zu beginnen.

Modul "Diskrete Mathematik"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Informatik (B. Sc.)
 Mathematical Engineering (B. Sc.)
 Wirtschaftsinformatik (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Peter Hertling

Modulnummer: 1139

Qualifikationsziele:

Die Studierenden sollen einerseits die formale Sprache der Mathematik, speziell der Mengenlehre und der Aussagenlogik, beherrschen lernen und andererseits die oben genannten grundlegenden Begriffe der Diskreten Mathematik kennen lernen.

Beides soll sie befähigen, den folgenden wichtigen Schritt im Lösungsprozess zu einem Informatikproblem durchzuführen: die zutreffende und eindeutige Formulierung des Problems in einer formalen mathematischen Sprache.

Sinnvollerweise sollte erst nach dieser Modellierung versucht werden, eine Lösung zu finden, zum Beispiel in Form eines Programms in einer Programmiersprache.

Inhalte:

In dieser Veranstaltung werden grundlegende Begriffe der Diskreten Mathematik behandelt, die in anderen Grundvorlesungen zur Mathematik oft nur sehr kurz eingeführt und dann als bekannt vorausgesetzt werden und die auch in vielen Informatik-Veranstaltungen als bekannt vorausgesetzt werden. Dies sind Grundbegriffe aus der *Mengenlehre* wie *Mengen*, *Funktionen* und *Relationen*, insbesondere *Äquivalenzrelationen* und *Ordnungsrelationen*.

Außerdem sollen verschiedene weitere Themen der Diskreten Mathematik wie *algebraische Strukturen*, *Homomorphismen*, etwas *Kombinatorik* und *Zahlentheorie*, sowie *Graphen* eingeführt werden. Auch die Grundlagen der *Aussagenlogik* werden vermittelt.

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Diskrete Mathematik	Vorlesung	Pflicht	2
Diskrete Mathematik	Übung	Pflicht	1

Voraussetzung für die Teilnahme:

Keine Voraussetzungen.

Verwendbarkeit:

Die präzise und formale Sprache der Mathematik, speziell der Mengenlehre, wird in allen mathematischen Veranstaltungen und vielen Informatikveranstaltungen verwendet. Datenstrukturen und Algorithmen bauen konzeptuell auf Grundbegriffen der Mengenlehre (Mengen, Vektoren, Listen, Funktionen, etc.) und anderen Themen der Diskreten Mathematik auf (Bäume, Graphen, elementare Kombinatorik, etc.). Die Grundbegriffe der Aussagenlogik werden in allen Veranstaltungen zur

Praktischen Informatik und zur Technischen Informatik als bekannt vorausgesetzt.
Bei der Behandlung der Prädikatenlogik in späteren Veranstaltungen ist vorhandenes Wissen zur Aussagenlogik ebenfalls von Vorteil.

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung	Gesamt:		36	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		18	
Gesamt			90	3

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Schriftliche Prüfung von 45 Minuten Dauer.

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Einführung in die Informatik 1"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Informatik (B. Sc.)
Mathematical Engineering (B. Sc.)
Wirtschaftsinformatik (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: PD Dr. Lothar Schmitz

Modulnummer: 1129

Qualifikationsziele:

Mit dem Gelernten besitzen die Studierenden einen begrifflichen Bezugsrahmen, der in den anderen Modulen erweitert und gefüllt wird.

Die Studierenden verfügen über Grundfertigkeiten der Softwareentwicklung: Sie sind in der Lage, Probleme begrenzten Umfangs selbständig zu lösen und mit Hilfe geeigneter Werkzeuge zu implementieren, wobei sie auch fortgeschrittene Techniken einsetzen. Sie können ihre Arbeitsergebnisse schriftlich und mündlich klar darstellen.

Die Studierenden wissen, was man unter der Korrektheit von Programmen versteht. Einfache Korrektheitsbeweise können sie selber führen bzw. vervollständigen. Solche Fertigkeiten sind bei der Erstellung sicherheitskritischer Softwaresysteme (z.B. Flugzeugsteuerung oder medizinische Systeme) von großer Bedeutung. Die Studierenden verstehen, dass zur Informatik insbesondere deren theoretische Grundlagen gehören: Sie haben sich u.a. mit der Syntax und Semantik der eingeführten Programmiersprachen befaßt, exemplarisch auch mit deren Übersetzung bzw. Interpretation.

Inhalte:

Die Studierenden werden mit den Wissensgebieten und dem Aufbau der Informatik bekannt gemacht. Sie erhalten eine grundlegende Einführung in Fragestellungen, Konzepte und Methoden der praktischen Informatik.

Ein kurzer Abriß über Entstehung und Organisation des Fachs vermittelt wesentliche Grundbegriffe wie digitale Information, Algorithmen und deren Korrektheit, Syntax und Semantik sowie Modellbildung. Als Basis für das Verständnis der Syntax und Semantik von Programmiersprachen werden verschiedene Ersetzungssysteme eingeführt: zuerst Markov-Algorithmen, kontextfreie Grammatiken und Termersetzungssysteme, später Lambda-Kalkül und operationale Semantik.

Anhand einer modernen, funktionalen Programmiersprache (Haskell) werden die Studierenden an Konzepte und Methodik der Programmentwicklung herangeführt, wobei exemplarische Beispiele und kleine Fallstudien Verständnis und tieferes Durchdringen unterstützen. Die Studierenden lernen Rekursion als Grundkonzept zur Strukturierung von Abläufen und Datenmengen kennen, Induktion als komplementäres Hilfsmittel zum Korrektheitsnachweis. Den Datentypen als

weiterem Grundkonzept begegnen sie laufend: anfangs Zahlen und Wahrheitswerten, dann Standardtypen wie Tupeln, Listen und Zeichenketten, später selbstdefinierten, baumartigen Strukturen und schließlich der Spezifikation abstrakter Datentypen.

Zum methodischen Rüstzeug der Studierenden gehören auch fortgeschrittene Programmier Techniken wie die Verwendung von Funktionalen. Letzteres wird an Fallstudien demonstriert, die wichtige Informatikkonzepte behandeln: binäre Suchbäume zum raschen Auffinden von Daten sowie die Modellierung und Übersetzung arithmetischer Terme.

Den Abschluß der Vorlesung bildet eine Einführung in die Grundlagen der imperativen Programmierung: Syntax und Semantik werden mit Hilfe der oben genannten Ersetzungssysteme präzise definiert. Die Studierenden lernen, mit Zusicherungen die Wirkung solcher Programme zu spezifizieren und deren Korrektheit formal nachzuweisen.

Alle erwähnten Formalismen werden nur so weit eingeführt, dass sie von den Studierenden auf Beispiele praktisch angewandt werden können. Tiefergehende mathematische Begründungen sind fortgeschrittenen Vorlesungen vorbehalten. In den Übungen und Hausaufgaben wenden die Studierenden die vorgestellten Methoden auf kleinere Probleme an, wobei sie von den Betreuern schrittweise an eine selbständige Arbeitsweise herangeführt werden. Sie erlernen dabei auch den praktischen Umgang mit geeigneten Programmierwerkzeugen (Interpreter, Compiler, Editoren).

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Einführung in die Informatik 1	Vorlesung	Pflicht	4
Einführung in die Informatik 1	Übung	Pflicht	3

Voraussetzung für die Teilnahme:

Über die allgemeinen Anforderungen an Studierende der Informatik hinaus keine.

Verwendbarkeit:

Als Einführungsveranstaltung stellt dieser Modul Grundlagen für alle anderen Informatikmodule bereit.

Zusammen mit den darauf aufbauenden Modulen (Einführung in die Informatik 2, Objektorientierte Programmierung und Programmierpraktikum) sowie weiteren Modulen im Bereich der Softwaretechnik befähigt der Modul zu einer praktischen Tätigkeit als Softwareentwickler.

Die erworbenen Kenntnisse bilden einen wesentlichen Anteil an den Grundkenntnissen in Informatik und sind damit eine Grundlage für Inhalte in Master-Studiengängen Informatik.

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	4	48	
Übung	12	3	36	
Vor- und Nachbereitung	12	7	84	
Vor- und Nachbereitung	Gesamt:		40	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		32	
Gesamt			240	8

Die regelmäßige wöchentliche Vor- und Nachbereitungszeit hat den gleichen Umfang wie die wöchentliche Vorlesungs- und Übungszeit. Dazu kommt während zweier Wochen die Ausarbeitung, Dokumentation und Präsentation jeweils einer umfangreicheren Hausaufgabe.

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Schriftliche Prüfung von 80 Minuten Dauer. Zu Beginn der Vorlesung wird angekündigt, ob und in welchem Umfang (aber max. 4% der in der Klausur erreichbaren Punkte) durch die Bearbeitung besonderer Hausaufgaben Bonuspunkte für die Klausur erworben werden können.

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Einführung in die Informatik 2"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Informatik (B. Sc.)
Mathematical Engineering (B. Sc.)
Wirtschaftsinformatik (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: PD Dr. Lothar Schmitz

Modulnummer: 1131

Qualifikationsziele:

Die Studierenden erweitern die im Modul "Einführung in die Informatik 1" erworbenen Grundfertigkeiten der Softwareentwicklung: Neben technischen Fertigkeiten in imperativer und modularer Programmierung erlernen sie eine Reihe praktischer Problemlösungstechniken, so dass sie komplexere Aufgaben bewältigen, die entstehenden, umfangreicheren Programme sinnvoll modularisieren und die Wiederverwendbarkeit von Programmteilen vorbereiten können.

Die Studierenden lernen verschiedene Effizienzbegriffe kennen und wissen, was man unter Laufzeit- und Speichereffizienz von Programmen versteht. Einfache Abschätzungen können sie selber durchführen bzw. nachvollziehen. Dies ermöglicht den Studierenden bei der Lösung von Aufgaben eine problemangepasste Auswahl geeigneter Datenstrukturen.

Die Studierenden begreifen Abstraktion als Hilfsmittel, das ihnen erlaubt, sich auf das jeweils Wesentliche zu konzentrieren, anstatt sich in der Fälle unwesentlicher Details zu verlieren.

Die Studierenden begreifen Abstraktion als Hilfsmittel, das ihnen erlaubt, sich auf das jeweils Wesentliche zu konzentrieren.

Inhalte:

In diesem Modul lernen die Studierenden, wie man systematisch **effiziente Problemlösungen** findet und in Programmen einsetzt. Dazu üben sie eine Reihe verschiedener Techniken ein (**schrittweise Verfeinerung**, von Zusicherungen geleitete Entwicklung, Verwendung von **Mustern** wie Bisektion und Backtracking), deren Anwendung an vielen bekannten Algorithmen illustriert wird. Diese Techniken helfen, die im Modul **Einführung in die Informatik 1** erlernten Grundkonzepte zielgerichtet einzusetzen.

Ihre **programmiertechnischen Möglichkeiten** erweitern sie in der **imperativen** und **modularen** Programmierung um Pakete, Zeiger und generische Parametrisierung: **Pakete** fassen zusammengehörige Programmbausteine zu Einheiten zusammen, die als Ganzes importiert werden und zur "Modularisierung" größerer Programme beitragen. **Zeiger** sind die Bausteine, mit denen nicht nur rekursiv definierte, hierarchische Datenstrukturen effizient implementiert werden können, sondern auch beliebig komplexe Geflechtstrukturen. **Generische Parameter** erhöhen die Anpassbarkeit von Programmteilen an neue

Aufgabenstellungen und erleichtern damit deren Wiederverwendung, insbesondere in Form generischer Pakete.

Den Studierenden werden verschiedene **Abstraktionsmechanismen** vorgestellt: die Anhebung des sprachlichen Niveaus bei der Einführung höherer Programmiersprachen, Abstraktion durch Parametrisierung und Abstraktion bei Spezifikationen; schließlich prozedurale Abstraktion und **Datenabstraktion**.

Mit den Streuspeichertabellen sowie den AVL- und B-Bäumen lernen die Studierenden Datenstrukturen zur **hocheffizienten Speicherung großer Datenmengen** kennen. Auf solchen Datenstrukturen beruhen nicht nur wesentliche Teile der Klassenbibliotheken objektorientierter Programmiersprachen, sondern auch die Implementierung moderner Datenbanksysteme. Verschiedene Effizienzbegriffe werden kurz vorgestellt und durch einfache "worst-case"-Abschätzungen von Laufzeit und Speicherplatz nachgewiesen.

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Einführung in die Informatik 2	Vorlesung	Pflicht	4
Einführung in die Informatik 2	Übung	Pflicht	3

Voraussetzung für die Teilnahme:

Grundlegende Kenntnisse zur praktischen Informatik wie sie im Modul **Einführung in die Informatik 1** vermittelt werden, werden vorausgesetzt.

Verwendbarkeit:

Als Einführungsveranstaltung stellt dieser Modul Grundlagen für alle späteren Informatikmodule bereit. Dies gilt besonders für die Objektorientierte Programmierung und die spätere mathematische Behandlung von Algorithmen und Datenstrukturen.

Zusammen mit den Modulen (Einführung in die Informatik 1, Objektorientierte Programmierung und Programmierpraktikum) sowie weiteren Modulen im Bereich der Softwaretechnik befähigt der Modul zu einer praktischen Tätigkeit als Softwareentwickler.

Die erworbenen Kenntnisse bilden einen wesentlichen Anteil an den Grundkenntnissen in Informatik und sind damit eine Grundlage für Inhalte in Master-Studiengängen Informatik.

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	4	48	
Übung	12	3	36	
Vor- und Nachbereitung	Gesamt:		72	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		24	
Gesamt			180	6

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Schriftliche Prüfung von 60 Minuten Dauer. Zu Beginn der Vorlesung wird angekündigt, ob und in welchem Umfang durch die Bearbeitung besonderer Hausaufgaben Bonuspunkte für die Klausur erworben werden können (max. 4% der in der Klausur erreichbaren Punkte).

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Einführung in die Numerik"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Univ.-Prof. Dr.rer.nat. habil. Thomas Apel

Modulnummer: 1050

Qualifikationsziele:

Die Numerik ist die Wissenschaft vom näherungsweise Lösen von Aufgaben, die analytisch nicht lösbar sind. Sie besteht aus einer Vielzahl von Rezepten und deren Analyse. Die Studierenden sollen Algorithmen für verschiedene Aufgabenstellungen kennen lernen und in die Lage versetzt werden, diese zu analysieren und Zusammenhänge zu erkennen.

Die eigenverantwortliche Umsetzung der Algorithmen auf dem Rechner dient zunächst der Übung im Programmieren und der kritischen Analyse des eigenen Programms. Der eigentliche Zweck der Programme ist aber das Spielen mit Parametern, wodurch Einsichten in das Verhalten der Algorithmen und die Kondition der Probleme erzielt werden.

Das Modul soll bei den Studierenden Begeisterung für das Fach wecken, die analytischen Fähigkeiten verbessern, das logische und unabhängige Denken schulen. Durch das selbständige Programmieren und Austesten der Algorithmen wird die praktische Handlungsfähigkeit sowie die Kritikfähigkeit verbessert.

Inhalte:

In der Grundvorlesung Numerik I erhalten die Studierenden zunächst eine Einführung zu den Themen Kondition eines Problems, Stabilität und Effizienz von Algorithmen, Zahlendarstellung auf dem Rechner, Rundung, Fehler. Danach werden Grundaufgaben der Numerik behandelt, die Funktionen betreffen: Nullstellenbestimmung, Interpolation, Bestapproximation und Numerische Integration. Einen weiteren Schwerpunkt bildet die Lösung von linearen Gleichungssystemen mit direkten Verfahren. Die Vorlesung wird abgerundet mit einer exemplarischen Einführung in die Eigenwertnumerik.

In der Ergänzungsvorlesung Numerik I werden zunächst Iterationsverfahren für lineare und nichtlineare Gleichungssysteme behandelt. Möglichkeiten der Vorkonditionierung zur Erhöhung der Konvergenzgeschwindigkeit der Verfahren werden diskutiert. Das Thema Interpolation wird um den Bereich Spline-Interpolation ergänzt. Extrapolationsverfahren und Gauß-Quadratur bilden die Vertiefung zum Thema Numerische Integration.

Zur Übung im Programmieren und zum Reflektieren der Methoden sollen die Mehrzahl der vorgestellten Algorithmen von den Studierenden programmiert und anhand von illustrativen Beispielen ausgetestet werden.

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Ergänzungsvorlesung Numerik I	Vorlesung	Pflicht	2
Grundvorlesung Numerik I	Vorlesung	Pflicht	2
Numerik I	Übung	Pflicht	2

Voraussetzung für die Teilnahme:

- unabdingbar: Kenntnisse aus den Modulen Analysis und Lineare Algebra
- wünschenswert: Fähigkeiten beim Umsetzen von Algorithmen in einer Programmiersprache

Verwendbarkeit:

- Das Modul richtet sich an die Studierenden des Bachelor-Studiengangs Mathematical Engineering. Die Veranstaltung legt die Grundlage für alle Module, in denen die numerische Simulation eine Rolle spielt, z.B. Numerik II, Hydromechanik im Bachelor.
- Die Grundvorlesung Numerik I ist die gleiche wie im Modul "Anwendungsfach MA Modul 4" im Bachelor-Studiengang Informatik.

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	4	48	
Übung	12	2	24	
Vor- und Nachbereitung	12	5	60	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		18	
Gesamt			150	5

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

- Teilnahmeschein für das erfolgreiche Lösen von Übungsaufgaben, teilweise im Form von Programmen. Diese Scheine sollen keine Prüfungsvoraussetzung sein, sondern nur Voraussetzung für die Anerkennung des Moduls.
- mündliche Prüfung 25 min oder schriftliche Prüfung 90 min

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Für leistungstarke Studierende besteht im Rahmen des Intensivstudiums die Möglichkeit, das Modul individuell bereits im Wintertrimester des 2. Studienjahr zu beginnen.

Modul "Einführung in Software Engineering (Software Engineering)"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Informatik (B. Sc.)
Mathematical Engineering (B. Sc.)
Wirtschaftsinformatik (M. Sc.)

Modultyp:

Wahlpflicht

Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Michael Koch

Modulnummer: 1134

Qualifikationsziele:

Die Studierenden reflektieren in dem Modul Methoden und Vorgehensweisen zur ingenieurmäßigen Erstellung großer Softwaresysteme. Die Studierenden erhalten einen Überblick über diese Methoden und können anschließend Softwareprojekte planen und bewerten. Sie werden in die Lage versetzt, mit anderen Softwareentwicklern und künftigen Anwendern auf der Basis gemeinsame Notationen zusammenzuarbeiten und die für die einzelnen Phasen der Softwareentwicklung notwendigen Dokumente zu erstellen.

Inhalte:

Software Engineering oder auch Softwaretechnik befasst sich mit dem systematischen Bau großer Softwaresysteme. Die Studierenden erwerben umfassende Kenntnisse darüber, dass Softwareentwicklung nicht die kreative künstlerische Tätigkeit einzelner Personen ist, sondern als geplantes, ingenieurmäßiges Vorgehen größerer Personengruppen aufgefasst wird.

Neben allgemeinen softwaretechnischen Fähigkeiten - wie Erstellung von Lastenheften, Kostenschätzung und Qualitätssicherung - erlernen die Studierenden vor allem den Umgang mit objektorientierten Modellierungskonzepten. Hierfür erhalten die Studierenden in diesem Modul tiefer gehende Kenntnisse über die Standardmodellierungssprache *Unified Modeling Language* (UML) der *Object Management Group* (OMG). Bekannt gemacht werden dabei Vorgehensmodelle der Software-Entwicklung, die objektorientierte Anforderungsanalyse sowie Softwareentwurf und Codierung, ebenso wie Qualitätssicherung und Testverfahren.

Literatur:

- I. Sommerville: Software Engineering, Addison-Wesley-Pearson Studium, 6. Auflage (2001)
- M. Fowler, K. Scott: UML konzentriert: Die neue Standard-Objektmodellierungssprache anwenden, AddisonWesley (1998)
- H. Balzert: Lehrbuch der Softwaretechnik (Band 1): Software-Entwicklung, Spektrum Akademischer Verlag (2000), 2. Auflage
- H. Balzert: Lehrbuch der Objektmodellierung -Analyse und Entwurf, Spektrum Akademischer Verlag (1999)

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Einführung in Software Engineering	Vorlesung	Pflicht	2
Einführung in Software Engineering	Übung	Pflicht	1

Voraussetzung für die Teilnahme:

Vorausgesetzt werden Kenntnisse der objektorientierten Programmierung, wie sie im Modul 1132 **Objektorientierte Programmierung** erworben werden.

Verwendbarkeit:

Die erworbenen Kenntnisse bilden einen wesentlichen Anteil an den Grundkenntnissen in Informatik und sind damit eine Grundlage für Inhalte in Master-Studiengängen in Informatik.

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung	12	2	24	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		30	
Gesamt			90	3

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Schriftliche Prüfung von 45 Minuten Dauer.

In der Prüfung sind sowohl Kenntnisse von Konzepten nachzuweisen als auch praktische Aufgabenstellungen zu lösen.

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester

Modul "Elektrische Maschinen, Antriebe und Systemtheorie (ME)"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Dieter Gerling

Modulnummer: 2238

Qualifikationsziele:

Elektrische Maschinen und Antriebe:

- Erlernen der Grundbegriffe Elektromechanischer Energiewandler
- Kenntnisse über Aufbau und Wirkungsweise Elektrischer Maschinen
- Kenntnisse der wesentlichen Topologien Elektrischer Maschinen
- Kenntnisse des stationären Betriebsverhaltens Elektrischer Maschinen (Spannungsgleichungen, Drehmomentbildung, Energie und Leistung)
- Beherrschung der Modellierung Elektrischer Maschinen
- Beherrschung der Analyse und Bemessung Elektrischer Maschinen
- Kenntnisse über die Durchführung von Experimenten an Elektromechanischen Energiewandlern

Systemtheorie:

- Fähigkeit, die zeitliche Dynamik eines gegebenen technischen Systems durch ein Differentialgleichungsmodell zu beschreiben.
- Verständnis des dynamischen Systemverhaltens im Zustandsraum
- Kenntnis der verschiedenen Stabilitätskonzepte sowie der Methoden zur Stabilitätsanalyse
- Beherrschung der Analyse des Eingangs-/Ausgangsverhaltens linearer Systeme im Frequenzbereich.

Inhalte:

Elektrische Maschinen und Antriebe I (Prof. Gerling):

- Grundlagen: Maxwellsche Gleichungen, Materialgesetze, Durchflutungs- und Induktionsgesetz, Energien und Kräfte
- Transformator: Wechselstrom-Transformator (Spannungsgleichungen, Ersatzbilder, Zeigerbilder, Betriebsverhalten, Wachstumsgesetze); Drehstrom-Transformator (Konstruktionsformen, System der Spannungsgleichungen, Schaltgruppen, unsymmetrische Belastungen); Sonderbauformen (Spartransformator; Stromtransformator)
- Gleichstrom-Kommutatormaschine: mechanischer Aufbau, magnetischer Kreis, Hauptgleichungen, unterschiedliche Maschinentopologien (fremderregte Gleichstrommaschine, permanentmagneterregte Gleichstrommaschine, Gleichstromnebenschlussmaschine, Gleichstromreihenschlussmaschine, Gleichstromdoppelschlussmaschine)
- Drehfeldtheorie: Stator einer Drehstrommaschine, Wechsel- und Drehdurchflutung,

Grundwelle und Oberwellen, Wicklungsfaktoren, Strombelag und Induktion, induzierte Spannung, Schlupf, Drehmoment und Leistung, Unterschiede zwischen Synchron- und Asynchronmaschine

Elektrische Maschinen und Antriebe II (Prof. Gerling):

- Drehstrom-Asynchronmaschine: Grundlagen (mechanischer Aufbau, Spannungsgleichungen, Ersatzschaltbilder, Berechnung von Widerstand und Induktivitäten), Betriebsverhalten (Stromortskurve, Drehmoment und Leistung, Drehmoment als Funktion des Schlupfes, optimaler Leistungsfaktor) Käfigläufer (Stab- und Ringströme, geschrägte Rotornuten, Stromverdrängung in den Stäben) Drehzahlstellung (Änderung des Schlupfes, Änderung der Polpaarzahl, Änderung der Speisefrequenz, Zusatzspannung im Läuferkreis)
- Drehstrom-Synchronmaschinen: Grundlagen (Herleitung von Ersatzschaltbild und Zeigerdiagramm aus der Asynchronmaschine, Polradspannung und Polradwinkel) Ausführungsformen (Vollpol-Synchronmaschine, Schenkelpol-Synchronmaschine) Betrieb am starren Netz (Parallelschalten zum Netz, Drehmoment, stabiler Bereich und synchronisierendes Moment, Betriebsbereiche und Betriebsgrenzen, Dämpferwicklung) Schenkelpolsynchronmaschine (d-Achse und q-Achse, Drehmoment der Schenkelpolmaschine und Reaktionsmoment)
- Permanentmagneterregte Maschinen: Permanentmagneterregte Synchronmaschine, Elektronisch kommutierter Gleichstrommotor (Zeigerbild, Leistung und Drehmoment, Bürstenloser Gleichstrommotor mit blockförmigen Strömen, konzentrierte Wicklung, Bürstenloser Gleichstrommotor mit sinusförmigen Strömen)
- Reluktanzmaschinen: Synchrone Reluktanzmaschine, Geschaltete Reluktanzmaschine (Aufbau und Wirkungsweise, Drehmoment, Problemfelder)
- Kleinmaschinen für Einphasenbetrieb: Universalmotor (Drehmoment, Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie) Einphasenasynchronmaschine (Herleitung aus der Drehstromasynchronmaschine, Hilfsphase, Spaltpolmotor)

Praktikum Grundlagen der Energietechnik (Prof. Gerling):

- Durchführung von Experimenten an Elektromechanischen Energiewandlern

Systemtheorie (Prof. Hillermeier):

- Modell- und Darstellungsformen dynamischer Systeme (Zustands-Konzept, Zustandsraum-Darstellung, Simulationsdiagramme)
- Vorgehensweise bei der Modellierung
- Systemeigenschaften wie Stabilität von Gleichgewichtspunkten, Eingangs-/Ausgangs-Stabilität, Linearität, Zeitinvarianz
- Linearisierung nichtlinearer Systeme
- Allgemeine Lösung der Zustandsgleichung durch Diagonalisierung der Systemmatrix
- Verständnis der Dynamik im Zustandsraum, Zusammenhang zwischen den Eigenbewegungen des Systems und den Eigenwerten der Systemmatrix, asymptotische und BIBO(bounded-input-bounded-output)-Stabilität
- Berechnung der System-Antwort im Frequenzbereich, Gewinnung und Analyse der Übertragungsfunktion

- Diskussion der elementaren Übertragungsglieder

- Verständnis der Dynamik im Zustandsraum, Zusammenhang zwischen den Eigenbewegungen des Systems und den Eigenwerten der Systemmatrix, asymptotische und BIBO (bounded-input-bounded-output)-Stabilität

- Berechnung der System-Antwort im Frequenzbereich, Gewinnung und Analyse der Übertragungsfunktion

- Diskussion der elementaren Übertragungsglieder

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Elektrische Maschinen und Antriebe I	Vorlesung	Pflicht	3
Elektrische Maschinen und Antriebe I	Übung	Pflicht	2
Elektrische Maschinen und Antriebe II	Vorlesung	Pflicht	2
Elektrische Maschinen und Antriebe II	Übung	Pflicht	2
Praktikum Grundlagen der Energietechnik	Praktikum	Pflicht	2
Systemtheorie	Vorlesung	Pflicht	3
Systemtheorie	Übung	Pflicht	1

Voraussetzung für die Teilnahme:

Kenntnisse aus den Modulen Analysis und Lineare Algebra

Verwendbarkeit:

Pflichtveranstaltung im B. Sc. Studium Mathematical Engineering für die Studienrichtung "Mathematische Modellbildung und Programmierung"

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	8	96	
Übung	12	5	60	
Praktikum	12	2	24	
Vor- und Nachbereitung	12	15	180	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		90	
Gesamt			450	15

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Modulteilprüfungen:

Elektrische Maschinen und Antriebe, Praktikum: (sP-135 oder mP-75) und TS

Systemtheorie: sP-60 oder mP-25

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 3 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Experimentalphysik (Einführung in die Physik)"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Günther Dollinger

Modulnummer: 2181

Qualifikationsziele:

- 1) Die Studierenden beherrschen die physikalischen Grundlagen, die als Basis für einen Ingenieur in seinem wissenschaftlich-technischen Umfeld dienen.
- 2) Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, physikalische Phänomene und Vorgänge mit mathematischen Methoden und Modellen zu beschreiben.

Inhalte:

Das Modul besteht aus der Vorlesung Experimentalphysik I.

In Experimentalphysik I werden folgende Themen der Physik diskutiert:

- Grundlagen der Teilchenmechanik:
Newton'sche Axiome, lineare Bewegung, Drehbewegung
- Erhaltungssätze (Energie, Impuls, Drehimpuls)
- nichtkonservative Kräfte in makroskopischen Modellen: Reibung
- Mikroskopische Beschreibung von Wärme
- Der physikalische Feldbegriff und seine Anwendung auf die Beschreibung von Strömungen, Strahlung, Gravitation, elektrische und magnetische Felder
- Schwingungen und Wellen: Mechanische Schwingungen, Akustik und elektromagnetische Felder, Wellen-Optik
- Relativitätstheorie

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Experimentalphysik I	Vorlesung	Pflicht	4
Experimentalphysik I	Übung	Pflicht	2

Voraussetzung für die Teilnahme:

keine

Verwendbarkeit:

Voraussetzung für alle weiteren naturwissenschaftlich-technischen Module im Studiengang ME, Studienrichtung "Modellierung technischer Systeme" und als Grundlage für wissenschaftlich-technisches Arbeiten.

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	4	48	
Übung	12	2	24	
Vor- und Nachbereitung	12	5	60	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		18	
Gesamt			150	5

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Schriftliche Prüfung von 60 min. Dauer

Prüfungen finden März/April und September statt.

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Fachpraktikum"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Joachim Gwinner

Modulnummer: 2192

Qualifikationsziele:

Die Studierenden sollen die theoretischen Kenntnisse aus den Lehrveranstaltungen in einem Industriebetrieb oder verwandten Unternehmen vertiefen und in einem gewissen Umfang anwenden.

Die Studierenden sollen auch die soziologische Seite eines Unternehmens erfassen und das Verhältnis zwischen Führungskräften und Mitarbeitern kennenlernen.

Inhalte:

Im Modul Fachpraktikum sollen die Studierenden in das Arbeitsfeld von Ingenieuren oder entsprechend qualifizierten Personen eingebunden werden, um Kenntnisse z.Bsp. in der Forschung, Entwicklung oder Produktionsplanung etc. zu sammeln.

Somit ergänzen die Studierenden ihr Studium durch den Erwerb von praxisnahen Kenntnissen und schaffen so eine gute Grundlage für ein vertieftes Verständnis der Lehrveranstaltungen.

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Fachpraktikum (ME)	Praktikum	Pflicht	0

Voraussetzung für die Teilnahme:

Analysis, Lineare Algebra, Programmieren, Ingenieurinformatik

Verwendbarkeit:

Besseres Verständnis der vermittelten Studieninhalte und gleichzeitig praktische Vertiefung der erworbenen theoretischen Erkenntnisse.

Einblick in die Ingenieurpraxis

Entscheidungshilfe für den späteren Berufseinstieg

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Praktikum	Gesamt:		0	
Vor- und Nachbereitung	Gesamt:		120	
Gesamt			120	4

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Teilnahme-Schein

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils in der Vorlesungsfreien Zeit.

Als Startzeitpunkt ist das Vorlesungsfreie Zeit im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Funktionalanalysis"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Joachim Gwinner

Modulnummer: 2193

Qualifikationsziele:

Die lineare Funktionalanalysis untersucht die Struktur von Funktionenräumen und die Eigenschaften stetiger linearer Abbildungen zwischen diesen Räumen. Sie entwickelte sich aus der grundlegenden Beobachtung, dass Funktionen als Elemente von Vektorräumen betrachtet werden können und dass sich die topologischen Begriffe des Euklidischen Raumes aus dem Endlichdimensionalen auch auf Funktionenräume übertragen lassen.

Als Synthese von Algebra und Analysis ist die Funktionalanalysis ein wesentliches Instrument für die Behandlung von Integral- und Differentialgleichungen, insbesondere von partiellen Differentialgleichungen.

Sie ist somit unerlässlich für die mathematische Modellierung vieler Aufgabenstellungen in Naturwissenschaft und Technik.

Das Modul vermittelt die wichtigsten Begriffsbildungen, Strukturen und Methoden der linearen Funktionalanalysis. Die so bereitgestellten Methoden werden in ausgesuchten Beispielen aus der Physik und Mechanik angewandt, um den Studierenden die mathematische Modellierung von naturwissenschaftlich-technischen Aufgabenstellungen näher zu bringen. Darüber hinaus lernen die Studierenden strukturelle Zusammenhänge erkennen, die die Grenzen zwischen verschiedenen Anwendungsgebieten in den technischen Disziplinen überbrücken.

Inhalte:

Das Modul "Funktionalanalysis" behandelt den klassischen Stoff der Banach- und Hilberträume, lineare Operatoren und lineare Funktionale mit dem Prinzip der gleichmäßigen Beschränktheit, sowie mit dem Fortsetzungs- und Trennsatz von Hahn-Banach, ferner schwache Konvergenz mit den zentralen Kompaktheitssätzen, bis hin zur Spektraltheorie kompakter Operatoren.

Diese Entwicklung der Theorie wird begleitet durch die Anwendung auf die Analysis in konkreten Funktionenräumen, insbesondere in den Sobolevräumen als natürliche Lösungsräume partieller Differentialgleichungen.

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Funktionalanalysis (Ü)	Übung	Pflicht	2
Funktionalanalysis (V)	Vorlesung	Pflicht	3

Voraussetzung für die Teilnahme:

* unabdingbar: Kenntnisse aus den Modulen Analysis, Lineare Algebra und Maßtheorie und Differentialgleichungen

* wünschenswert: Kenntnisse zu Differentialgleichungen und Integralgleichungen aus Physik, Mechanik und anderen Anwendungsdisziplinen

Verwendbarkeit:

Das Modul richtet sich an die Studierenden des Bachelor-Studienganges Mathematical Engineering.

Die erworbenen Kenntnisse sind wichtig für das Verständnis der nachfolgenden Module "Partielle Differentialgleichungen" (Teil II) und "Numerik für Differentialgleichungen", sowie weiterführender Module im Master-Studiengang, wie z.Bsp. der Variationsrechnung.

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	3	36	
Übung	12	2	24	
Vor- und Nachbereitung	12	5	60	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		30	
Gesamt			150	5

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

mündliche Prüfung 30 min oder schriftliche Prüfung 90 min

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Geotechnik I"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften (B. Sc.)
Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Conrad Boley

Modulnummer: 1626

Qualifikationsziele:

Erlangung des Verständnisses für die Grundzüge der theoretischen Bodenmechanik.
Erlernung und Beherrschung grundlegender Berechnungsmethoden der Geotechnik.
Selbständige Durchführung von Labor- und Feldversuchen zur Bestimmung der Bodeneigenschaften.

Inhalte:

Vorlesung und Übung (Prof. Boley):

- Grundlagen der Bodenphysik
- Grundlagen der Baugrunderkundung
- Klassifizierung und Benennung von Böden
- Grundlagen der Grundwasserströmung
- Spannungen infolge Eigengewicht
- Spannungen infolge flächenhafter Auflasten
- Grundlagen der Setzungsberechnung
- Scherfestigkeit von Böden
- Grundlagen der Erddrucktheorie
- Grundbruchberechnungen

Praktikum (Prof. Boley):

- Klassifizierung und Ansprache von Böden
- Organoleptische Ansprache von Böden
- Bestimmung des Wassergehaltes
- Sieb- und Schlämmanalyse
- Bestimmung des Kalkgehaltes
- Bestimmung des Glühverlustes
- Felsmechanische Indexversuche
- Grundwasseruntersuchungen
- Einführung in die Probennahme
- Erkundungsverfahren
- Versuche zur Bestimmung der Durchlässigkeit von Böden
- Rahmenscherversuche
- Triaxialversuche
- Einaxiale Druckversuche
- Bestimmung der Festigkeit von Felsproben
- Bestimmung der Verformungseigenschaften von Böden
- Bestimmung dynamischer Kennwerte von Böden

- Feldversuche zur Erkundung der Lagerungsdichte
- Bestimmung der Verformbarkeit von Böden im Feld mittels Plattendruckversuchen
- Feldversuche zur Bestimmung der Festigkeit von Böden (Flügelsondierungen, etc.)

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Geotechnik I	Vorlesung	Pflicht	2
Geotechnik I	Übung	Pflicht	2
Geotechnisches Praktikum	Praktikum	Pflicht	4

Voraussetzung für die Teilnahme:

Keine formalen Voraussetzungen.

Verwendbarkeit:

Die Inhalte des Moduls bilden die Grundlage für die Teilnahme an den weiterführenden geotechnischen Veranstaltungen:

"Geotechnik II" (B.Sc.) Modulnummer: 1628

"Geotechnik III" (M.Sc.) Modulnummer: 1634

"Umweltgeotechnik" (M.Sc.) Modulnummer: 1635

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	2	24	
Praktikum	12	4	48	
Vor- und Nachbereitung	12	2	24	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		30	
Gesamt			150	5

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Teilnahmeschein für das geotechnische Praktikum
und
schriftliche Prüfung von 120 min

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Geotechnik II"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften (B. Sc.)
Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Conrad Boley

Modulnummer: 1628

Qualifikationsziele:

Erlernung der Grundlagen der Geotechnik.
Erlernung und sichere Beherrschung der Bemessungsmethoden für geotechnische Bauwerke.

Inhalte:

- Vorlesung und Übung (Prof. Boley):
- Eindimensionale Konsolidierungstheorie
 - Böschungs- und Geländebruchberechnungen
 - Bemessung von Baugrubenumschließungen und Stützbauwerken
 - Geotechnische Bemessung von Flachgründungen
 - Grundlagen der Tiefgründung von Bauwerken (Pfähle, etc.)
 - Grundlagen der Baugrund-Tragwerk-Interaktion
 - Grundlagen der Wasserhaltung
 - Kampfmittelerkundung
 - Grundlagen der Umweltgeotechnik
 - Grundlagen der Altlastensicherung und -sanierung

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Geotechnik II	Vorlesung	Pflicht	2
Geotechnik II	Übung	Pflicht	2

Voraussetzung für die Teilnahme:

Für eine erfolgreiche Teilnahme sind die Lehrinhalte des Moduls "Geotechnik I" (B.Sc.) Modulnummer: 1626 oder vergleichbare Kenntnisse hilfreich.

Verwendbarkeit:

Die Inhalte des Moduls bilden die Grundlage für die Teilnahme an den weiterführenden geotechnischen Veranstaltungen:
"Geotechnik III" (M.Sc.) Modulnummer: 1634
"Umweltgeotechnik" (M.Sc.) Modulnummer: 1635

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	2	24	
Vor- und Nachbereitung	12	2	24	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		18	
Gesamt			90	3

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

schriftliche Prüfung von 75 min

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 3. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Grundlagen der Aerodynamik"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Luft- und Raumfahrttechnik (B. Sc.)
Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.rer.nat. C.J. Kähler

Modulnummer: 1244

Qualifikationsziele:

1. Durch die in den Grundlagen der Aerodynamik vermittelten Kenntnisse kennen die Studierenden die Methodik zur Modellierung der Umströmung beliebiger Körper, zur Berechnung der Druckverteilung sowie des Auftriebs.
2. Der Einsatzbereich von Profilen ist bekannt. Auf Basis von Druckverläufen sind die Studierenden in der Lage, die Profilmströmung zu beurteilen, Ablösung festzustellen, oder auch lokale Überschallfelder zu identifizieren
3. Die Studierenden sind in der Lage, auf Basis der Skelettlinie dünner Profile Auftriebsbeiwert, Momentenbeiwert sowie das Abwindfeld zu berechnen
4. Die Studierenden besitzen Kenntnisse über laminare und turbulente Ablöseformen und die damit verbundenen Vor- und Nachteile
5. Die Studierenden haben Einblick in die Grundlagen zur Anwendung numerischer Verfahren (z.B. Panelverfahren)

Inhalte:

Ausgangspunkt der Vorlesung sind die strömungsmechanischen Ursachen der Auftriebskraft und ihre mathematische Beschreibung im Rahmen der Potentialtheorie.

Das anschließende Kapitel widmet sich dem zweidimensionalen Flügelschnitt. Schwerpunkte liegen u.a. auf den Strömungsphänomenen beim Übergang in den Überschall, sowie den Laminarprofilen.

Die beiden vorausgegangenen Themengebiete führen unmittelbar zum Kapitel Profiltheorie. Hier werden die mathematischen Werkzeuge zur Berechnung von Auftriebs- und Momentenbeiwert eines zweidimensionalen Flügelschnitts eingeführt. Zudem wird die bei Flügel-Rumpf-Kombination auftretende Interferenz erörtert.

Anschließend wird der dreidimensionale Flügel, verstanden als Summe einer unendlichen Anzahl von Flügelschnitten, mit den Methoden der Potentialtheorie behandelt. Die Sonderform des Deltaflügels und dessen aerodynamische Eigenschaften schließen das Kapitel Tragflügel ab.

Im Weiteren wird der Unterschied zwischen laminarer und turbulenter Grenzschicht und deren Entwicklung entlang eines Profils herausgearbeitet und das Thema Strömungablösung aufgegriffen. Zur Veranschaulichung dienen Strömungsbilder aus numerischen Verfahren. Anhand eines Kreiszyinders wird schließlich

demonstriert, welchen Vor- bzw. Nachteil laminare/turbulente Grenzschicht mit sich bringt (Golfball-Analogen).

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Grundlagen der Aerodynamik	Vorlesung	Pflicht	2
Grundlagen der Aerodynamik	Übung	Pflicht	2

Voraussetzung für die Teilnahme:

Vorausgesetzt werden Kenntnisse in "Höherer Mathematik" und "Strömungslehre"

Verwendbarkeit:

Die Inhalte des Moduls Grundlagen der Aerodynamik vermitteln zentrale Begriffe wie Auftrieb, Widerstand und Nickmoment die hineinspielen in die Inhalte der Luftfahrttechnik, Luftfahrtsysteme oder auch Flugmechanik. Der erzielbare Auftrieb und der damit verknüpfte Widerstand bestimmen wesentlich die Massenbilanz und damit auch die Nutzlast des Flugzeuges.

Darüber hinaus stellt das Modul die notwendigen Grundlagen zum Verständnis weiterführender Lehrveranstaltungen zur Verfügung.

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	2	24	
Vor- und Nachbereitung	12	5	60	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		12	
Gesamt			120	4

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Schriftliche Prüfung 90 Minuten

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Grundlagen der Elektrotechnik"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Luft- und Raumfahrttechnik (B. Sc.)
Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Jochen Schein

Modulnummer: 1799

Qualifikationsziele:

Die Studierenden erwerben die Kompetenz, Aufgabenstellungen aus dem Gebiet der Elektrotechnik als solche zu erkennen und einzuordnen. Sie erhalten einen groben Überblick über wesentliche Elektrotechnik-Teilgebiete, die im Maschinenebau-Ingenieurbereich relevant sind.

Die Studierenden erwerben erste Kenntnisse der Schaltungsanalyse. Sie können ferner einfache Schaltungen entwerfen und debuggen.

Damit besitzen sie bei einer späteren Tätigkeit, die den Umgang mit Schaltungen beinhaltet, eine Basis für eine gezielte Einarbeitung in die jeweilige konkrete Aufgabenstellung.

Inhalte:

Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse in den Bereichen:

- Elementare Elemente Elektrischer Schaltungen
- Grundlagen zur Berechnung elektrischer Schaltungen (Kirchhoffsche Gesetze)
- Analyse von Gleichstromnetzwerken
- Analyse von Wechselstromnetzwerken
- Einschwingvorgänge
- Grundlagen Elektrischer Maschinen
- Elementare Halbleiterbauelemente
- Aufbau und Anwendung von Operationsverstärkerschaltungen
- Einführung in PSpice

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Grundlagen der Elektrotechnik	Vorlesung	Pflicht	3
Grundlagen der Elektrotechnik	Übung	Pflicht	1

Voraussetzung für die Teilnahme:

Kenntnisse in "Experimentalphysik"

Verwendbarkeit:

Das Modul ist verpflichtend im Bachelor-Studiengang LRT

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	3	36	
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung	12	5	60	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		12	
Gesamt			120	4

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Schriftliche Prüfung 90 Minuten

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Für leistungstarke Studierende besteht im Rahmen des Intensivstudiums die Möglichkeit, das Modul individuell bereits im Frühjahrstrimester des 1. Studienjahr zu beginnen.

Modul "Grundlagen der Elektrotechnik"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Elektrotechnik und Informationstechnik (B. Sc.)
Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Jochen Schein

Modulnummer: 1582

Qualifikationsziele:

- Erlernen der elektrotechnischen Grundbegriffe
- Kenntnisse über die Grundbegriffe elektrischer und magnetischer Felder
- Kenntnisse über elementare Bauelemente der Elektrotechnik
- Beherrschung der Mathematik zur Modellierung technischer Systeme.
- Beherrschung der grundlegenden Arbeitsmittel des Elektroingenieurs
- Systematisches Vorgehen bei der Lösung komplexer Aufgaben

Inhalte:

Grundlagen der Elektrotechnik I

- Grundzüge der Magnetostatik und Elektrostatik
- Einführung des Strombegriffes, Kirchhoffsche Regeln, einfache passive Bauelemente, Strom-, Spannungsquellen
- Einführung und Berechnung von Gleichstromnetzwerken,
- Einführung von einphasigen, sinusförmigen Wechselvorgängen, Netzwerkberechnung mit einfachen passiven Bauelementen und Quellen - komplexe Rechnung.
- Einführung von dreiphasigen, sinusförmigen Wechselvorgängen, Netzwerkberechnung mit einfachen passiven Bauelementen und Quellen

Grundlagen der Elektrotechnik II

- Transformator
- Einführung von nichtsinusförmigen periodischen Vorgängen, Netzwerkberechnung im Zeit- (DGL) und Frequenzbereich (Fourier Reihe)
- Einführung von nichtsinusförmigen nichtperiodischen Vorgängen, Netzwerkberechnung im Zeit- (DGL) und Frequenzbereich (Fourier Integral)

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Grundlagen der Elektrotechnik I	Vorlesung	Pflicht	6
Grundlagen der Elektrotechnik I	Übung	Pflicht	2
Grundlagen der Elektrotechnik II	Vorlesung	Pflicht	4
Grundlagen der Elektrotechnik II	Übung	Pflicht	2

Voraussetzung für die Teilnahme:

keine

Verwendbarkeit:

Pflichtveranstaltung im B. Sc. EIT Studium für die Vertiefungsrichtungen
Communications Engineering und Electric Power Systems

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	10	120	
Übung	12	4	48	
Vor- und Nachbereitung	12	14	168	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		84	
Gesamt			420	14

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

je 1 schriftliche Prüfung für GdE I und GdE II am Trimesterende,
3 Termine/Jahr
GdE I Ende WT, Ende FT, Ende ST
GdE II Ende FT, Ende ST, Ende HT

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 2 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester.
Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Grundlagen der Flugmechanik"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Luft- und Raumfahrttechnik (B. Sc.)
Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Axel Schulte

Modulnummer: 1083

Qualifikationsziele:

Die Studierenden verstehen die Aufgaben der Flugmechanik und können das Wissensgebiet in den Kontext der luftfahrttechnischen Disziplinen einordnen.

Die Studierenden kennen die wesentlichen physikalischen Einflussgrößen und Phänomene des aerodynamisch getragenen Flugs der Flächenflugzeuge im Sinne einer Systembetrachtungsweise, sowie die wichtigsten Wechselwirkungen zwischen den Umgebungsbedingungen, den Flugbedingungen und den äußeren Kräften sowie die Beziehungen der wirkenden Kräfte untereinander.

Die Studierenden können die grundlegenden Flugleistungsberechnungen für die wichtigsten stationären Flugzustände durchführen. Insbesondere haben die Studierenden gelernt, die bedeutsamsten Punkteleistungen des Flugzeugs zu berechnen.

Die Studierenden wissen über die Ursachen für die Flugbereichsgrenzen Bescheid und können die wesentlichen Informationen in Flugbereichsdiagrammen analysieren.

Die Studierenden können das grundlegende Methodeninventar im Hinblick auf weiterführende Fragestellungen der Flugmechanik, wie z.B.

- des Flugmanagements und der Flugführung oder
- der Flugdynamik und der Flugregelung

einordnen. Sie können auf Basis dieser Kenntnisse einfache Berechnungen durchführen.

Inhalte:

Die Studierenden erwerben im Modul Grundlagen der Flugmechanik das luftfahrttechnische Grundwissen zur Beurteilung und Berechnung von Flugleistungen eines aerodynamisch getragenen, konventionellen Flächenflugzeugs. Hierzu zählen im Einzelnen die folgenden Inhalte:

- Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Ziele und Aufgaben der Flugmechanik, die Einordnung des Fachgebiets in die Disziplinen der Luftfahrttechnik und die Bedeutung der Flugmechanik in den Wirkungsschleifen der Flugführung.

- Die Studierenden werden vertraut gemacht mit grundlegenden Modellvorstellungen
 - der Umgebung, in der sich das Flugzeug bewegt (z.B. Atmosphäre),
 - der am Flugzeug angreifenden aerodynamischen Kräfte, deren Zustandekommen und deren Zusammenhänge (z.B. Flugzeugpolare) und
 - der Antriebskraft und deren Abhängigkeit vom Flugzustand für die wichtigsten idealisierten Antriebsarten.
- Die Studierenden lernen die Grundgleichungen für die wichtigsten Bezugsflugzustände (z.B. Gleitflug, horizontaler Geradeausflug, Steigflug, horizontaler Kurvenflug) im Hinblick auf die Beurteilung der Punkteleistungen des Flugzeugs kennen. Dabei werden die Studierenden in verschiedene analytische Berechnungsmethoden der Flugleistungsrechnung eingeführt, wie z.B.:
 - Bestimmung der Optimalgeschwindigkeit,
 - Berechnung des besten Gleitens,
 - Ermittlung von minimaler und maximaler Fluggeschwindigkeit,
 - Berechnung des Triebwerksleistungsbedarfs für verschiedene Flugzustände,
 - Bestimmung der maximalen Flughöhe,
 - Ermittlung der Steigleistungen (schnellstes bzw. steilstes Steigen),
 - Begrenzungen des Kurvenflugvermögens (Lastfaktor, maximaler Auftrieb, Triebwerksleistung),
 - Bestimmung des minimalen Kurvenradius und der minimalen Kursänderungszeit.
- Ausgehend von der Diskussion der Punkteleistungen werden die Studierenden mit dem Begriff des Flugbereichs und der Interpretation des Höhen-Machzahl-Diagramms vertraut gemacht. Die Studierenden lernen die zugrunde liegenden Prinzipien, die Flugbereichsgrenzen qualitativ zu definieren.
- Die Studierenden erhalten eine Einführung in ein ausgewähltes, weiterführendes Wissensgebiet der Flugmechanik. In diesem Zusammenhang erwerben die Studierenden Kenntnisse
 - zu Flugleistungsbetrachtungen für Flugabschnitte, wie z.B. Start, Landung, Streckenflug, Beschleunigungsflug, Steigflug; oder
 - zu Fragestellungen der statischen Stabilität und Steuerbarkeit des Flugzeugs. Hierzu wird der Begriff des aerodynamischen Moments, insbesondere des Nickmoments und dessen Zustandekommen (Beitrag des Höhenleitwerks) eingeführt.

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Einführung in die Flugmechanik	Vorlesung	Pflicht	2
Einführung in die Flugmechanik	Übung	Pflicht	1

Voraussetzung für die Teilnahme:

Abiturkenntnisse Mathematik, Kenntnisse in Technischer Mechanik (Statik, Kinematik, Kinetik)

Verwendbarkeit:

In diesem Studiengang:

- Voraussetzung für das Modul "Luftfahrtsysteme"

In anderen Studiengängen:

- Master of Science (M.Sc.) Luft- und Raumfahrttechnik insbesondere für Schwerpunkte im Bereich "Flugführungssysteme" und "Flugzeugbau"

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung	12	5	60	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		24	
Gesamt			120	4

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Schriftliche Prüfung 75 Minuten

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 3. Studienjahr vorgesehen.

Für leistungstarke Studierende besteht im Rahmen des Intensivstudiums die Möglichkeit, das Modul individuell bereits im Frühjahrstrimester des 2. Studienjahr zu beginnen.

Modul "Grundlagen der Messtechnik"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Luft- und Raumfahrttechnik (B. Sc.)
Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Günther Dollinger

Modulnummer: 1231

Qualifikationsziele:

Die Studierenden beherrschen die Grundlagen des analogen und digitalen Messens

Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, zeitlich veränderliche Messgrößen im Zeit- wie im Frequenzraum zu analysieren und zwischen den Darstellungen zu transformieren.

Die Studierenden lernen exemplarisch an den Beispielen Längenmessung, Zeitmessung und Messung optischer Größen den Aufbau eines Messsystems von Sensor, Messsignalen und Messwerterfassung kennen.

Inhalte:

Das Modul besteht aus der Vorlesung Grundlagen der Messtechnik, den dazugehörigen Übungen und einem messtechnisches Praktikum.

In den Grundlagen der Messtechnik werden folgende Inhalte vermittelt:

- Durchführung von Messungen und Komponenten eines Messsystems
- Basisgrößen, Basiseinheiten und ihre Darstellung
- Messmethoden und Messwerterfassung
- Zeitverhalten von Messgeräten
- Spektralanalyse, analoge und diskrete Fouriertransformation, Faltung
- Detektion von Licht, Halbleitersensor, Bandschema, Dotierung von Halbleitern
- Analog-Digital-Umsetzer, Digitalmultimeter, Digitaloszilloskope
- Quantisierungsrauschen
- Weglängenmessung
- Zähler, Zeit und Frequenzmessung

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Grundlagen der Meßtechnik	Vorlesung	Pflicht	2
Grundlagen der Meßtechnik	Übung	Pflicht	2

Voraussetzung für die Teilnahme:

Kenntnisse in Experimentalphysik/Praktikum, Höherer Mathematik I, II, III, Grundlagen der Elektrotechnik

Verwendbarkeit:

Voraussetzung für alle weiteren Lehrveranstaltungen im Bereich Messtechnik, Sensortechnik, Steuerungs- und Regeltechnik, Technologie Autonomer Systeme in

den Studiengängen LRT.

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	2	24	
Vor- und Nachbereitung	12	5	60	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		12	
Gesamt			120	4

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Teilnahmeschein Messtechnik Praktikum
Schriftliche Prüfung 75 Minuten

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.
Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 3. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Grundlagen der Wärmeübertragung"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Luft- und Raumfahrttechnik (B. Sc.)
Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Michael Pfitzner

Modulnummer: 1232

Qualifikationsziele:

Die Studierenden kennen die verschiedenen Arten des Wärmeübergangs und ihre Eigenschaften und können selbstständig Wärmeübertragungsprobleme klassifizieren und bewerten.

Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, selbstständig Wärmeübertragungsprobleme abzuschätzen und zu berechnen sowie Ergebnisse von numerischen Thermalsimulationen anhand von Überschlagsrechnungen zu bewerten. Die Studierenden besitzen ein Verständnis für die Eigenschaften von Wärmetauschern und können diese nach Typ auswählen, analysieren und optimieren.

Die Studierenden besitzen einen Überblick über die qualitativen Eigenschaften der verschiedenen Arten des Wärmeübergangs in verschiedenen Geometrien und können diese Kenntnisse auf komplexere Anwendungen übertragen.

Inhalte:

Die Studierenden erwerben im Modul Grundlagen der Wärmeübertragung Grundkenntnisse über die verschiedenen Arten der Wärmeübertragung und der Berechnung von Wärmeübertragung in wichtigen technischen Anwendungen. Das Modul gliedert sich in folgende Abschnitte:

- Die Studierenden erhalten zunächst eine Übersicht über wichtige technische Anwendungen der Wärmeübertragung und werden mit den drei wichtigen Arten der Wärmeübertragung: Wärmeleitung, Strahlung, konvektiver Wärmeübergang vertraut gemacht.
- Für Probleme mit stationärer Wärmeleitung wird den Studierenden vertiefend die für die Anwendung relevante Methode der Wärmewiderstände / Wärmedurchgangskoeffizienten vorgestellt.
- Den Studierenden werden die verschiedenen Typen von Wärmetauschern vorgestellt, sie erlernen Methoden zu deren Analyse, Auslegung und Optimierung.
- Anschließend werden die Kenntnisse der Studierenden im Bereich der Wärmeleitung und der zugehörigen Randbedingungen vertieft, mit Schwerpunkt auf eindimensionalen Problemen (stationär und instationär), welche eine schnelle Beurteilung von Ergebnissen numerischer Rechnungen ermöglichen.
- Bei der folgenden Vertiefung der Kenntnisse der Studierenden über den

Strahlungswärmeübergang werden sie mit dem Konzept des schwarzen Körpers als Vergleichsobjekt und Emissivitäten von Strahlern vertraut gemacht und es wird die Richtungs- und Wellenlängenabhängigkeit von Strahlung diskutiert.

- Anschließend erhalten die Studierenden vertiefte Kenntnisse des konvektiven Wärmeübergangs (erzwungene und freie Konvektion). Der Schwerpunkt liegt auf der Diskussion des Wärmeübergangs an einfachen Geometrien (z.B. ebene Platte, Rohrströmung) sowie auf dem Verhalten der Wärmeübergangskoeffizienten in verschiedenen für die Anwendung wichtigen Geometrien. Den Abschluss bildet eine Diskussion des Wärmeübergangs beim Kondensieren und Sieden.

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Grundlagen der Wärmeübertragung	Vorlesung	Pflicht	2
Grundlagen der Wärmeübertragung	Übung	Pflicht	2

Voraussetzung für die Teilnahme:

Vorausgesetzt werden Kenntnisse in "Höherer Mathematik", "Thermodynamik" und "Strömungsmechanik"

Verwendbarkeit:

Das Modul vertieft Inhalte des Moduls "Thermodynamik". Es bildet die Voraussetzung für die Analyse und Berechnung von Problemen des warmen Maschinenbaus. In der Luft- und Raumfahrttechnik sind die Inhalte notwendig für die Entwicklung von Antrieben und von Raumfahrtsystemen.

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	2	24	
Vor- und Nachbereitung	12	5	60	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		12	
Gesamt			120	4

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Schriftliche Prüfung 90 Minuten

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 3. Studienjahr vorgesehen.

Für leistungstarke Studierende besteht im Rahmen des Intensivstudiums die Möglichkeit, das Modul individuell bereits im Wintertrimester des 2. Studienjahr zu beginnen.

Modul "Grundlagen des Verkehrswesens"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften (B. Sc.)
 Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Reinhard Fürmetz

Modulnummer: 1650

Qualifikationsziele:

Die Studierenden erlernen Grundlagen der Verkehrsplanung und Entwurfsgrundlagen für den Bau von Landverkehrswegen.

Sie werden in die Lage versetzt, einfache Trassierungsaufgaben zu bearbeiten.

Ferner werden Zusammenhänge zwischen den baulichen Verkehrsanlagen und der Verkehrsabwicklung auf Straße und Schiene vermittelt.

Inhalte:

Verkehrsplanung (Prof. Fürmetz):

Verkehrserzeugung und Verkehrsnachfrage, Verkehrssysteme und ihre Eigenschaften, Verkehrserhebungen, Modelltechnik in der Verkehrsplanung, Verkehrsprognosen

Straßenentwurf (Prof. Wirth):

Netzplanung, Straßentypisierung, Entwurfsklassen, Trassierungselemente im Lage-, Höhenplan und Querschnitt, Regelquerschnitte, Verkehrssicherheit

Straßenbautechnik I (Prof. Wirth):

Aufbau, Funktionen und Beanspruchung des Straßenbauwerks, Untergrund, Unterbau (Einschnitt/Dammlage), Entwässerung, Frostsicherheit, Oberbaukonstruktion (Bsp. Asphaltbauweise), Oberbaubemessung nach RStO

Bau und Betrieb von Schienenbahnen (Prof. Fürmetz):

Eisenbahnoberbau, Linienführung, Gleisverbindungen, Sicherungstechnik, Eisenbahnbetrieb

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Bau und Betrieb von Schienenbahnen I	Vorlesung	Pflicht	1
Bau und Betrieb von Schienenbahnen I	Übung	Pflicht	1
Straßenbautechnik I	Vorlesung	Pflicht	1
Straßenentwurf	Vorlesung	Pflicht	1
Straßenentwurf	Übung	Pflicht	1
Verkehrsplanung	Vorlesung	Pflicht	1

Voraussetzung für die Teilnahme:

Keine formalen Voraussetzungen, jedoch gutes räumliches Vorstellungsvermögen

und Interesse an der Lösung komplexer Problemstellungen, z.B. Abwägung zwischen verkehrlicher Leistungsfähigkeit, Verkehrssicherheit, Umwelt-/Umfeldbelangen und Wirtschaftlichkeit.

Verwendbarkeit:

- "Bau und Betrieb von Schienenbahnen" (B.Sc., Nr. 1642)
- "Verkehrsplanung und öffentlicher Personennahverkehr" (B.Sc., Nr. 1644)
- "Straßenverkehrsanlagen" (B.Sc., Nr. 1719)
- "Interdisziplinäres Projekt Umwelt, Verkehr und Raumplanung" (B.Sc., Nr. 1785)

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	4	48	
Übung	12	2	24	
Vor- und Nachbereitung	12	4	48	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		30	
Gesamt			150	5

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

- Das Modul dauert 1 Trimester.
- Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.
- Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Grundlagen des Wasserwesens"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften (B. Sc.)
Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Univ.- Prof. Dr.-Ing. F. Wolfgang Günthert

Modulnummer: 1630

Qualifikationsziele:

Die Studierenden erlernen erste Grundlagen der Rohr- und Gerinnehydraulik als Voraussetzung für das Verständnis wasserwirtschaftlicher Bauwerke und Anlagen. Für die Wasserversorgung und Abwasserableitung und -reinigung werden die konzeptionellen, verfahrenstechnischen und naturwissenschaftlichen Grundlagen sowie Bemessungsansätze vermittelt. Die Einführung in die Wasserwirtschaft ist Voraussetzung zur Bemessung von Hochwasserschutzanlagen sowie zur Verbesserung der Gewässerstruktur.

Inhalte:

Hydromechanik (Prof. Malcherek):

Allgemeine Rohrhydraulik

Kontinuierliche und lokale Verluste

Geschwindigkeitsprofil der Rohrströmung

Allgemeine Gerinnehydraulik; Verluste in offenen Gerinnen

Gerinne mit variablem Querschnitt; Fließwechsel

Wasserversorgung (Prof. Günthert):

Grundlagen der Wasserversorgung

Wasservorkommen und Nutzbarkeit

Wasserbedarf

Wassergewinnung

Anforderung an die Wasserbeschaffenheit

Wasseraufbereitung

Wasserrförderung

Wasserspeicherung

Wasserverteilung

Trinkwasserschutzgebiete

Abwasserableitung und -reinigung (Prof. Günthert):

Abwasseranfall und Beschaffenheit

Abwasserarten

Entwässerungsverfahren

Kanalnetzberechnung

Kanalbauwerke

Regenwasserbehandlung

Mechanische Abwasserreinigung

Biologische Abwasserreinigung

Nachklärbecken

Schlammbehandlung

Einführung in die Wasserwirtschaft (Prof. Disse):

Aufgaben der Wasserwirtschaft

Wasserkreislauf

Bemessungsgrundlagen für den Wasserbau

Hochwassergefahr und -prävention

Gewässergüte

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Abwasserableitung und -reinigung	Vorlesung	Pflicht	1
Abwasserableitung und -reinigung	Übung	Pflicht	1
Einführung in die Wasserwirtschaft	Vorlesung	Pflicht	1
Hydromechanik	Vorlesung	Pflicht	1
Wasserversorgung	Vorlesung	Pflicht	1
Wasserversorgung	Übung	Pflicht	1

Voraussetzung für die Teilnahme:

Kenntnisse aus dem Modul "Grundlagen der Umwelt- und Geowissenschaften"

Verwendbarkeit:

Das Modul wird empfohlen für das Modul "Siedlungswasserwirtschaft und Abfallwirtschaft" und "Wasserwirtschaft und Wasserbau I"

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	4	48	
Übung	12	2	24	
Vor- und Nachbereitung	12	5	60	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		18	
Gesamt			150	5

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Schriftliche Prüfung 120

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Hydromechanik I"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Andreas Malcherek

Modulnummer: 2178

Qualifikationsziele:

Die Studierenden erlernen in diesem Modul die wesentlichen Grundlagen der Hydromechanik so wie sie im gesamten Wasserwesen benötigt werden.

Inhalte:

Hydromechanik I (Malcherek):
Einführung in die Hydromechanik
Hydrostatische Druckverteilung
Druckkraft auf Flächen
Lastbestimmung bei ruhenden Fluiden
Druckkraft auf beliebige Flächen
Auftrieb und Schwimmen
Advektion
Massenerhaltung, Impulserhaltung
Potentialströmungen
Stromlinien und Stromfunktion, Strömungsnetze

Laborpraktikum, Anfänger (Malcherek, Kulisch):
Modellgesetze (Vorlesung)
Messtechnik: Druck, Geschwindigkeit, Durchfluss
Druckverluste in Rohrleitungen
Wechselsprung
Impulssatz

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Hydromechanik I	Vorlesung	Pflicht	2
Laborpraktikum Anfänger	Praktikum	Pflicht	2

Voraussetzung für die Teilnahme:

Vorausgesetzt werden Kenntnisse aus der Mathematik.

Der Inhalt der Vorlesung Hydromechanik (1 TWS) im Modul "Grundlagen des Wasserwesens" (HT, Studiengang Bau) ist anhand des Skripts nachzulernen. Dazu wurden zusätzlich 30 Stunden Vor- und Nachbereitung bei der Schätzung des Arbeitsaufwands angesetzt.

Verwendbarkeit:

Das Modul ist Voraussetzung für die Module Hydromechanik II (Wahlpflichtmodul im

7. Trimester), Strömungssimulation in Labor und Computer (Wahlpflichtmodul im Master) und für eine mögliche Projektarbeit (Studienarbeit, Bachelorarbeit, Masterarbeit) im Bereich Hydromechanik.

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	2	24	
Praktikum	12	2	24	
Vor- und Nachbereitung	12	4	48	
Vor- und Nachbereitung	Gesamt:		30	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		24	
Gesamt			150	5

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

schriftliche Prüfung von 90 Minuten Dauer

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Hydromechanik II"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften (B. Sc.)
Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Andreas Malcherek

Modulnummer: 1651

Qualifikationsziele:

Fast alle Strömungen in Natur und Technik sind reibungsbehaftet und turbulent. In diesem Modul werden daher die Grundlagen für die empirische Erfassung, die Beschreibung und Berechnung von reibungsbehafteten und turbulenten Strömungen erlernt. Das Erarbeitete wird auf Gerinne- und Rohrströmungen angewendet.

Inhalte:

Hydromechanik II (Prof. Malcherek):

- Newtonsche Fluide
- Die Navier-Stokes-Gleichungen
- Die Wandgrenzschicht
- Gesetz von Colebrook-White
- Strömungskraft auf Körper
- Allgemeine Rohrhydraulik
- Kontinuierliche und lokale Verluste
- Geschwindigkeitsprofil der Rohrströmung,
- Allgemeine Gerinnehydraulik; Verluste in offenen Gerinnen
- Gerinne mit variablem Querschnitt, Fließwechsel

Hydromechanik III (Prof. Malcherek):

- Erfassung der Turbulenz
- Nichtlineare Advektion
- Advektionsgleichung
- Die Trägheit des Impulses
- Ideale Strömungen
- Wirbeldynamik in idealen Strömungen
- Impulsdiffusion
- Die Reynoldsgleichungen
- Algebraische Turbulenzmodelle
- Turbulenztransport

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Hydromechanik II	Vorlesung	Pflicht	2
Hydromechanik III	Vorlesung	Pflicht	2

Voraussetzung für die Teilnahme:

Vorausgesetzt werden Inhalte aus dem Modul "Hydromechanik und Abfallwirtschaft 1" (Studiengang Bau) bzw. "Hydromechanik I" (Studiengang Mathematical Engineering).

Verwendbarkeit:

Das Modul wird in den Modulen Rohrsysteme, Küsteningenieurwesen und Strömungssimulation im Labor und Computer verwendet.

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	4	48	
Vor- und Nachbereitung	12	3	36	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		6	
Gesamt			90	3

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

mündliche Prüfung 30 min
(inkl. Testate zu den einzelnen Versuchen)

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 2 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.
Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 3. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Ingenieurinformatik"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan M. Holzer

Modulnummer: 2180

Qualifikationsziele:

Kenntnis elementarer und komplexer Datenstrukturen, vor allem im Hinblick auf die Programmierung von Finite-Elemente-Simulationsprogrammen. Kenntnis der Effizienz verschiedener Datenstrukturen und darauf aufbauender Zugriffsalgorithmen. Befähigung zur selbständigen Auswahl und kritischen Beurteilung von Algorithmen und Datenstrukturen.

Inhalte:

(Prof. Holzer)

Schwerpunkt der Lehrveranstaltung ist die Einführung in Datenstrukturen und Algorithmen unter besonderer Berücksichtigung rekursiver Datenstrukturen und Algorithmen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der geometrischen Modellierung und dazu notwendigen Datenstrukturen wie z.B. rekursiven Raumzerlegungen ("Quad-" und "Octrees", kd-Bäume, Delaunay- und Voronoi-Zellzerlegungen) sowie graphenbasierten topologisch-geometrischen Modellen ("radial edge"). Auch die Darstellung von Kurven und Flächen im Raum (im Hinblick auf Computer Aided Design) wird behandelt. Algorithmen zum Traversieren von Datenstrukturen, zum Einfügen, Balancieren und Suchen werden behandelt, einschließlich geometrisch definierter Suchvorgänge auf räumlichen Datenstrukturen. Die Komplexitätsabschätzungen für den average und worst case werden behandelt.

Literatur:

- [1] Ottmann, T.; Widmayer, P.: Algorithmen und Datenstrukturen. Heidelberg 1996 (etwas formaler als die vorliegende Lehrveranstaltung, jedoch im Themenkreis gut passend).
- [2] Cormen, Th.; Leiserson, Ch.; Rivest, R.: Introduction to algorithms. Cambridge MA 1999 (empfehlenswertes Hintergrundbuch, kann nur in kleinen Teilen behandelt werden).
- [3] Sedgwick, R.: Algorithmen in C++. Bonn 1992 u.ö. (ein Klassiker und die beste informelle Einführung ins Thema, auch in anderen Programmiersprachen verfügbar)
- [4] Aho, A.; Ullman, J.: Informatik. Datenstrukturen und Konzepte der Abstraktion. (sehr gute informelle Einführung, jedoch sehr umfangreich)
- [5] Brüderlin, B.; Meier, A.: Computergraphik und geometrisches Modellieren. Stuttgart 2001 (S. 165-290). (Gut als Einführung in den 2. Teil des Moduls geeignet)
- [6] de Berg, M.; van Krefeld, M.; Overmars, M.; Schwarzkopf, O.: Computational Geometry. Berlin 2000. (Gut, aber nur in geringen Teilen in der vorliegenden Vorlesung behandelt)
- [7] Samet, H.: The design and analysis of spatial data structures. 1990. (Klassiker, sehr gut, jedoch nicht mehr lieferbar).

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Elementare Datenstrukturen und Algorithmen	Vorlesung	Pflicht	2
Elementare Datenstrukturen und Algorithmen	Studienprojekt	Pflicht	1
Geometrische Datenstrukturen und Algorithmen	Vorlesung	Pflicht	2
Geometrische Datenstrukturen und Algorithmen	Studienprojekt	Pflicht	1

Voraussetzung für die Teilnahme:

Spätestens bis zur Mitte der Veranstaltungsreihe sollten Programmierkenntnisse in einer strukturierten oder objektorientierten Programmiersprache (vorzugsweise C++) vorhanden sein.

Verwendbarkeit:

Studienrichtung MTS von ME (BSc). Pflichtfach

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	4	48	
Studienprojekt	Gesamt:		24	
Vor- und Nachbereitung	12	2.5	30	
Vor- und Nachbereitung	Gesamt:		66	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		12	
Gesamt			180	6

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Die LV wird mit einer schriftlichen Prüfung abgeschlossen (90 min). Im Rahmen der LV ist außerdem ein Programmierprojekt anzufertigen (beliebige Programmiersprache), im Rahmen dessen die erlernten Datenstrukturen und Algorithmen ausprobiert werden. Das Programm ist zu dokumentieren und einzureichen; für die eingereichten Programmieraufgaben wird ein benoteter Schein ausgestellt.

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 2 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Konstruktiver Ingenieurbau I"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften (B. Sc.)
Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ingbert Mangerig

Modulnummer: 1728

Qualifikationsziele:

Im Modul Konstruktiver Ingenieurbau I erwerben die Studierenden grundlegende Kenntnisse zum Tragverhalten einfacher Tragwerke aus Stahl, Holz und Beton und die Fähigkeit, diese zu dimensionieren und deren Stabilitätsverhalten zu beurteilen.

Inhalte:

Im Modul Konstruktiver Ingenieurbau I (Prof. Mangerig/ Prof. Keuser) werden werkstoffübergreifend die Grundlagen des Konstruktiven Ingenieurbaus vermittelt. Nach einer Einführung in die typischen Bauformen im Stahl-, Holz- und Massivbau werden die Grundlagen der Sicherheitstheorie und die bemessungsrelevanten Werkstoffkenngrößen hergeleitet. Hierauf aufbauend erfolgt der Übergang zu Tragelementen und Tragwerken unter Berücksichtigung der Stabilität und der Theorie II. Ordnung. Anschließend werden die Bemessungskonzepte und Nachweisformate für Bauteile aus Stahl, Holz und Beton entwickelt. Abschließend wird auf die Gebrauchstauglichkeit und spezielle Tragmodelle eingegangen. Das Lernziel dieses Moduls ist die Vermittlung von werkstoffübergreifendem Grundlagenwissen zum Tragverhalten und der Bemessung von Bauteilen aus Stahl, Holz und Beton.

Literatur:

- [1] Zilch/Zehetmaier: Bemessung im konstruktiven Betonbau, Springer Verlag, 2005 (ISBN: 978-3540206507)
- [2] Köing/Tue: Grundlagen des Stahlbetonbaus, Teubner Verlag, 2003 (ISBN: 978-3519102168)
- [3] Mehlhorn/Fehling/Jahn/Kleinhenz: Bemessung von Betonbauten im Hoch- und Industriebau, Verlag Ernst&Sohn, 2002 (ISBN: 978-3433028544)
- [4] Petersen C.: Stahlbau, Vieweg-Verlag
- [5] Hirt M., Bez r.: Stahlbau, Grundbegriffe und Bemessungsverfahren, Verlag Ernst & Sohn
- [6] Becker K., Blaß H.: Ingenieurholzbau nach DIN 1052, Verlag Ernst & Sohn

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Grundlagen des Konstruktiven Ingenieurbaus	Vorlesung	Pflicht	4
Grundlagen des Konstruktiven Ingenieurbaus	Übung	Pflicht	2

Voraussetzung für die Teilnahme:

Für eine erfolgreiche Teilnahme werden fundierte Kenntnisse in den Fächern Mechanik, Werkstoffe des Bauwesens und die Grundlagen der Baustatik vorausgesetzt.

Es gibt keine formalen Eingangsvoraussetzungen.

Für den erfolgreichen Abschluss werden keine speziellen Kenntnisse (z.B. Sprachen) benötigt.

Verwendbarkeit:

Die Inhalte des Moduls bilden die Grundlage für die Teilnahme an den Modulen:

- Konstruktiver Ingenieurbau II (1729)
- Massivbau (1606)
- Stahlbau / Holzbau (2048)
- Projekt Konstruktiver Ingenieurbau (2153)

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	4	48	
Übung	12	2	24	
Vor- und Nachbereitung	12	4	48	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		30	
Gesamt			150	5

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Prüfung: sP-120 als einmalige schriftliche Prüfung für das gesamte Modul.

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Konstruktiver Ingenieurbau II"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften (B. Sc.)
Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Univ.-Prof. Dr.-Ing Manfred Keuser

Modulnummer: 1729

Qualifikationsziele:

Im Modul Konstruktiver Ingenieurbau II erwerben die Studierenden im Massivbau die Kompetenz, das Tragverhalten von Stahlbetonkonstruktionen, insbesondere im Hinblick auf die Verbundwirkung zu beurteilen und Biegebemessungen für alle relevanten Querschnittsformen und Beanspruchungen im Stahlbetonbau durchzuführen.

Im Stahl- und Holzbau liegen die Schwerpunkte auf der Wechselwirkung zwischen konstruktiver Gestaltung und statischer Modellbildung. Es werden die Grundlagen des Konstruierens erlernt und darauf aufbauend Methoden zur Sicherstellung der Trag- und Gebrauchstauglichkeit von Stahl- und Holzkonstruktionen dargestellt.

Inhalte:

Im Modul Konstruktiver Ingenieurbau II werden aufbauend auf den Grundlagen, die im Modul Konstruktiver Ingenieurbau I gelegt wurden, vertiefte Kenntnisse im Massivbau, Stahl- und Holzbau vermittelt.

Im Massivbau (Prof. Keuser) wird nach einem historischen Überblick das Sicherheitskonzept, insbesondere die Methode der Teilsicherheitsbeiwerte detailliert behandelt. Beim Materialverhalten wird der Schwerpunkt auf die Verbundwirkung gelegt. Die Biegebemessung wird ausführlich hergeleitet. Die in der Vorlesung vermittelten Inhalte werden in Übungen an hierauf abgestimmten Beispielen angewandt.

Das Lernziel dieses Moduls ist im Massivbau die Vermittlung umfassender Kenntnisse zur Sicherheitstheorie und zur Biegebemessung von Stahlbetonkonstruktionen.

Im Stahl- und Holzbau (Prof. Mangerig) werden aufbauend auf die methodenorientierten Inhalte der Vorlesung Konstruktiver Ingenieurbau I im Modul Konstruktiver Ingenieurbau II die Grundzüge anwendungsorientierter Nachweiskonzepte dargestellt. Es wird besonders auf die am Fertigungsprozess orientierten Unterschiede des Konstruierens eingegangen und die Prinzipien der Modellbildung zum Nachweis ausreichender Tragsicherheit aufgezeigt. Die Begriffe Dauerhaftigkeit und Gebrauchstauglichkeit werden beispielhaft vermittelt.

Dieses Modul ist grundlegende Voraussetzung für die hierauf aufbauenden Module Massivbau und Stahlbau / Holzbau für die Vertiefungsrichtung Konstruktiver Ingenieurbau des Bachelorstudiengangs BAU.

Literatur:

- [1] Zilch/Zehetmaier: Bemessung im konstruktiven Betonbau, Springer Verlag, 2005 (ISBN: 978-3540206507)
- [2] Köing/Tue: Grundlagen des Stahlbetonbaus, Teubner Verlag, 2003 (ISBN: 978-3519102168)
- [3] Mehlhorn/Fehling/Jahn/Kleinhenz: Bemessung von Betonbauten im Hoch- und Industriebau, Verlag Ernst&Sohn, 2002 (ISBN: 978-3433028544)
- [4] Petersen C., Stahlbau, Vieweg-Verlag
- [5] Hirt M., Bez R.: Stahlbau, Grundbegriffe und Bemessungsverfahren, Verlag Ernst & Sohn
- [6] Becker K., Blaß H.: Ingenieurholzbau nach DIN 1052, Verlag Ernst & Sohn

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Massivbau 1	Vorlesung	Pflicht	2
Massivbau 1	Übung	Pflicht	2
Stahlbau 1 / Holzbau 1	Vorlesung	Pflicht	2
Stahlbau 1 / Holzbau 1	Übung	Pflicht	2

Voraussetzung für die Teilnahme:

Für eine erfolgreiche Teilnahme werden die Lehrinhalte des Moduls Konstruktiver Ingenieurbau I (1724) vorausgesetzt.

Es gibt keine formalen Eingangsvoraussetzungen.

Für den erfolgreichen Abschluss werden keine speziellen Kenntnisse (z.B. Sprachen) benötigt.

Verwendbarkeit:

Das Modul ist Voraussetzung für die erfolgreiche Teilnahme an den Modulen:

- Massivbau (1606)
- Stahlbau / Holzbau (2048)

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/Trimester	Wochenstunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	4	48	
Übung	12	4	48	
Vor- und Nachbereitung	12	3	36	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		18	
Gesamt			150	5

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Prüfung: sP-120 als zweigeteilte schriftliche Prüfung von jeweils 60 Minuten Dauer für Massivbau und 60 Minuten Dauer für Stahlbau / Holzbau.

Als Prüfungsvorleistungen sind Hausarbeiten im Massivbau und im Stahl- und Holzbau anzufertigen.

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Leichtbau"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Luft- und Raumfahrttechnik (B. Sc.)
Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Wahlpflicht

Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Helmut Rapp

Modulnummer: 1065

Qualifikationsziele:

Die Studierenden können die Bedeutung des Leichtbaus bei technischen Problemstellungen hinsichtlich Zweck, Sparpotential und Ökonomie zeitgemäß einordnen.

Die Studierenden wissen zwischen Stoff- und Formleichtbau zu unterscheiden und erkennen deren Notwendigkeit zur Kombination.

Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, mit Hilfe der vermittelten Grundlagen die Beanspruchung von Balkenstrukturen mit dünnwandigen Querschnitten zu ermitteln, diese zu bewerten und adäquate Veränderungen in der Auslegung vorzunehmen.

Die Studierenden erhalten einen Überblick über Berechnungsmethoden zur Ermittlung der Verformung von Balkenstrukturen. Sie sind in der Lage, nach Analyse und Einordnung der Problemstellung die geeignete Lösungsmethode zu wählen und diese sicher anzuwenden.

Die Studierenden können Leichtbaustrukturen hinsichtlich Festigkeit und Steifigkeit auslegen. Sie sind in der Lage, Ergebnisse aufwendiger numerischer Berechnungsverfahren, wie der FEM, sicher zu beurteilen.

Inhalte:

Im Modul Leichtbau werden werden schwerpunktmäßig analytische Methoden zur rechnerischen Behandlung dünnwandiger Strukturen vermittelt.

- Grundsätzliches zum Leichtbau: Stoffleichtbau, Formleichtbau, Leichtbaukennwerte
- Grundgleichungen aus der Technischen Mechanik: Gleichgewicht, Geometriebeziehungen, Werkstoffgesetz
- Beanspruchung des dünnwandigen Balkens: Verformungsansätze, Spannungen infolge Normalkraft-, Biege und Temperaturbeanspruchung, Spannungen infolge Querkraft, Schubmittelpunkt, Spannungen infolge Torsionsbeanspruchung (St. Venantsche Torsion, Wölbkrafttorsion)
- Verformung dünnwandiger Balken: Lösung der Differentialgleichungen, Übertragungsmatrizen, Methode der Finiten Elemente und Kraftgrößenverfahren
- Schubfeldträger: Rechteck-, Parallelogramm- und Trapezfelder, Schubwandträger, allgemeine Schubfeldträger

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Leichtbau	Vorlesung	Pflicht	2
Leichtbau	Übung	Pflicht	2

Voraussetzung für die Teilnahme:

Kenntnisse in Höherer Mathematik, Technischer Mechanik (Statik und Festigkeitslehre), Werkstoffkunde

Verwendbarkeit:

Das Modul Leichtbau liefert das notwendige Basiswissen für die Konstruktion und Dimensionierung von Leichtbaustrukturen der Luft- und Raumfahrt und des Maschinenbaus

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	2	24	
Vor- und Nachbereitung	12	4	48	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		24	
Gesamt			120	4

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Schriftliche Prüfung 90 Minuten

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Lineare Algebra"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Joachim Gwinner

Modulnummer: 2051

Qualifikationsziele:

Die Vorlesung vermittelt die wichtigsten Methoden und Begriffsbildungen der Linearen Algebra. Sie betont den algorithmischen Zugang und stellt das Gaußsche Eliminationsverfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme in den Mittelpunkt, ohne dabei die geometrischen und die strukturorientierten Aspekte zu vernachlässigen. Das Modul soll die Studierenden in die Lage versetzen, in ingenieur- und naturwissenschaftlichen Fragestellungen lineare Strukturen zu erkennen und Methoden der Linearen Algebra mit Erfolg einzusetzen. Der Ingenieur wird jedoch in der Praxis auf Probleme der linearen Algebra stoßen mit sehr vielen Unbekannten, die nur mit Hilfe des Computers lösbar sind. Die dazu erforderliche weiterführende numerische lineare Algebra wird in dem Modul "Numerik" behandelt.

Die lineare Algebra dient sowohl vom Problemverständnis als auch von den Methoden als Grundlage u. a. für die Analysis mehrerer Variablen, die Analysis und Numerik gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen, lineare und nichtlineare Optimierung, Operations Research und Statistik. Daher bauen auf dem Modul "Lineare Algebra" nahezu alle Module des Bachelor-Studiengangs ME auf.

Inhalte:

Mit der Elimination nach Gauß und ihrer Darstellung als LR-Faktorisierung wird die Matrizenrechnung entwickelt. Die Abstraktion von Matrizen zu linearen Abbildungen führt von der Lösungstheorie linearer Gleichungssysteme auf die Theorie linearer Abbildungen in endlichdimensionalen Vektorräumen. Als geometrische Anschauungsobjekte dienen hierbei Geraden und Ebenen als spezielle Unterräume.

Die Ausgleichsrechnung zur Lösung überbestimmter Gleichungssysteme wird als Methode der kleinsten Fehlerquadrate in Euklidischen Vektorräumen formuliert. Mit dem Skalarprodukt werden die geometrisch anschaulichen Begriffe Abstand, Projektion und Winkel verknüpft. Das Orthogonalisierungsverfahren nach Gram-Schmidt liefert als weitere Faktorisierung (neben LR nach Gauß) die QR-Zerlegung. Diese Strukturen und das Orthogonalisierungsverfahren werden mittels des hermiteschen Produktes auf den komplexen Fall und auf unendlich dimensionale Skalarprodukträume erweitert, um die Entwicklung von Funktionen in Fourier-Reihen und anderen Orthogonalreihen vorzubereiten.

Motiviert durch lineare Differentialgleichungssysteme als Modell für Mehrmassen-Schwingungen wird das Eigenwertproblem im komplexen Vektorraum gelöst. Hierzu werden Diagonalisierbarkeit, Normalformen und die

Hauptachsentransformation behandelt. Schließlich wird auf die nicht nur in der Optimierung wichtigen Klasse der positiv definiten Matrizen und ihre Charakterisierung eingegangen.

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Lineare Algebra	Vorlesung	Pflicht	4
Lineare Algebra	Übung	Pflicht	2

Voraussetzung für die Teilnahme:

Lediglich Schulkenntnisse

* Das Modul richtet sich an die Anfänger des B.Sc.-Studienganges Mathematical Engineering.

* Das Modul kann in dem B.Sc.-Studiengang Luft- und Raumfahrttechnik anstelle des Moduls "Höhere Mathematik I" gehört werden.

Verwendbarkeit:

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	4	48	
Übung	12	2	24	
Vor- und Nachbereitung	12	8	96	
Vor- und Nachbereitung	Gesamt:		6	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		6	
Gesamt			180	6

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Am Ende des Trimesters wird entweder eine schriftliche Prüfung mit 60 Minuten Dauer oder eine mündliche Prüfung mit 30 Minuten Dauer abgehalten.

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Luftfahrtsysteme"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Luft- und Raumfahrttechnik (B. Sc.)
Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Wahlpflicht

Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Peter Stütz

Modulnummer: 1256

Qualifikationsziele:

- 1) Der/die Studierende hat das interdisziplinäre Grundwissen zur Analyse und Bewertung eines Flugzeugs.
- 2) Der/die Studierende kennt die wesentlichen Baugruppen und Subsysteme eines Luftfahrzeuges in Bezug auf ihre Aufgaben und gegenseitige Beeinflussung.
- 3) Der/die Studierende versteht das Zusammenwirken und die gegenseitige Beeinflussung der einzelnen Fachdisziplinen im Hinblick auf das Gesamtsystem und kann diese quantifizieren.
- 4) Die/die Studierende ist in der Lage, zu begründen "warum ein Flugzeug (aufgrund der an es gestellten Anforderungen) so aussieht, wie es aussieht."

Inhalte:

Die Lehrinhalte des Moduls "Luftfahrtsysteme" vermitteln ein Grundverständnis über die Hintergründe der Konfigurationsmerkmale von Fluggeräten sowie deren Auswirkungen auf die Einsatzfähigkeit und den Betrieb des Geräts. Der Schwerpunkt hierbei liegt auf der Betrachtung von Flächenflugzeugen.

Am Beginn der Lehrveranstaltung wird der Luftverkehr zunächst abstrakt als Teil eines Transportsystems betrachtet. Hierbei werden dessen Vorteile hinsichtlich der erreichbaren Transportleistung der erzielten Transporteffizienz und dem Einfluss des Luftverkehrs auf die Umwelt gegenübergestellt.

Im Folgenden werden die Beteiligten am Luftverkehr, sowie deren Interessen und Einflüsse auf die Konfiguration und den Betrieb von Luftfahrzeugen behandelt. Hierbei werden Hersteller, Betreiber, Nutzer, Behörden und die Bürger unterschieden. In diesem Rahmen werden ebenfalls der Begriff der Lufttüchtigkeit sowie die gesetzlichen Grundlagen des Luftverkehrs betrachtet.

Im dritten Teil wird das Fluggerät selbst behandelt. Eine einführende Darstellung der Flugprinzipien erlaubt eine Klassifizierung der Fluggeräte, sowie die Darstellung wesentlicher Größenabhängigkeiten. Demgegenüber erfolgt eine Klassifizierung anhand der Flugaufgabe. Im Anschluss daran wird ein Überblick über die Meilensteine der historischen Entwicklung und deren Zusammenhang mit dem jeweiligen Technologiestand gegeben. Nachfolgend werden die einzelnen Baugruppen und Systeme eines Flugzeugs behandelt. Hierbei wird auf die Hauptaufgaben und Konfigurationsmöglichkeiten von Tragwerk, Rumpf, Fahrwerk, Leitwerk, primärer und sekundärer Flugsteuerung sowie der Antriebsanlage.

Der vierte Teil der Lehrveranstaltung befasst sich mit der Abschätzung der am

Flugzeug angreifenden Kräfte, sowie deren Einfluss auf die Konfiguration. Hierbei werden zunächst die Gewichtsanteile betrachtet, welche in erster Linie einen Einfluss die mögliche Nutzlast sowie die erreichbare Reichweite haben. Anschließend werden die Entstehung von Auftrieb und Widerstand in den einzelnen Geschwindigkeitsbereichen erläutert sowie Abschätzungsmethoden dargelegt. In diesem Zusammenhang werden die Begriffe der Stabilität, Steuerung und Trimmung behandelt, welche neben der Erzeugung des notwendigen Auftriebs Voraussetzung für einen sicheren Flug sind. Aus der Wirkungskette Gewicht?Auftrieb?Widerstand ergeben sich der benötigte Schub und der Leistungsbedarf. Auch hierfür werden Abschätzungsmethoden behandelt.

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Luftfahrtsysteme	Vorlesung	Pflicht	2
Luftfahrtsysteme	Übung	Pflicht	2

Voraussetzung für die Teilnahme:

Kenntnisse in Experimental-Physik I und II, Techn. Mechanik I (Statik, Festigkeitslehre), Strömungsmechanik

Verwendbarkeit:

Das Modul liefert das notwendige Basiswissen für die weiterführenden Module "Luftfahrtsystemtechnik I + II" sowie "Flugzeugentwurf."

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	2	24	
Vor- und Nachbereitung	12	4	48	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		24	
Gesamt			120	4

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Schriftliche Prüfung: 75 Minuten

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.
 Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.
 Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 3. Studienjahr vorgesehen.
 Für leistungstarke Studierende besteht im Rahmen des Intensivstudiums die Möglichkeit, das Modul individuell bereits im Frühjahrstrimester des 2. Studienjahr zu beginnen.

Modul "Maschinenteile (Maschinenelemente)"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: N. N.

Modulnummer: 2203

Qualifikationsziele:

- Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse der Konstruktionslehre sowie der wichtigsten Maschinenelemente.
- Sie können die wichtigsten Konstruktionselemente anwendungsgerecht in Konstruktionen einsetzen.
- Auf Grundlage der Anforderungen sind die Studierenden in der Lage, einfache Konstruktionselemente bzgl. Festigkeit, Steifigkeit und Lebensdauer zu dimensionieren und nachzuweisen.

Inhalte:

Vermittlung von grundlegenden Kenntnissen der Maschinenelemente.

- Grundlagen Konstruktionslehre, Gestaltungsprinzipien und Gestaltungsrichtlinien
- Grundlagen der Festigkeitsrechnung, Belastungs- und Beanspruchungsarten, statische und dynamische Bauteilauslegung
- Achsen, Wellen, Zapfen, Dichtungselemente
- Welle-, Nabe-Verbindungen
- Verbindungen, Schweißen, Löten, Kleben, Nieten
- Schrauben, Gewinde, Schraubverbindungen, vorgespannte Schraubenverbindungen
- Federn
- Gleitlagerungen, Wälzlagerungen
- Riemen- und Kettentriebe
- Zahnräder und Zahnradgetriebe
- Kupplungen und Bremsen

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Maschinenelemente I	Vorlesung	Pflicht	4
Maschinenelemente I	Übung	Pflicht	2
Maschinenelemente II	Vorlesung	Pflicht	4
Maschinenelemente II	Übung	Pflicht	2

Voraussetzung für die Teilnahme:

Vorausgesetzt werden Kenntnisse aus dem Modul "Technische Mechanik I und II" und aus der Werkstoffkunde.

Verwendbarkeit:

Das ingenieurwissenschaftliche Grundlagenmodul Maschinenelemente ist Voraussetzung für das Verständnis der Funktion von Maschinen sowie für jede konstruktive Tätigkeit während des Studiums sowie während der späteren Ingenieurstätigkeit im Bereich der Luft- und Raumfahrttechnik.

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	8	96	
Übung	12	4	48	
Vor- und Nachbereitung	12	10	120	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		36	
Gesamt			300	10

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Schriftliche Prüfung von 180 min

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 2 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Massivbau (ME)"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Wahlpflicht

Modulverantwortliche/r: Univ.-Prof. Dr.-Ing Manfred Keuser

Modulnummer: 2217

Qualifikationsziele:

Im Modul Massivbau erwerben die Studierenden die Kompetenz, das Tragverhalten von Stahlbetonkonstruktionen, insbesondere im Hinblick auf Querkraft, Torsion, Stabilität / Theorie II. Ordnung und Gebrauchstauglichkeit zu beurteilen und entsprechende Bemessungen durchzuführen.

Dieses Modul ergänzt die Module Konstruktiver Ingenieurbau I und Konstruktiver Ingenieurbau II zu einem gesamtheitlichen Wissensspektrum im Stahlbeton für die Vertiefungsrichtung Konstruktiver Ingenieurbau des Bachelorstudiengangs BAU.

Inhalte:

Inhalte

Im Modul Massivbau werden in Fortsetzung der Module Konstruktiver Ingenieurbau I und Konstruktiver Ingenieurbau II vertiefte Kenntnisse im Stahlbeton in den Bereichen Schubbemessung (Querkraft, Torsion), Fachwerkmodelle, Flächentragwerke, Stabilität und Theorie II. Ordnung vermittelt. Ergänzend werden die Gebrauchstauglichkeitsnachweise behandelt und eine Einführung in den Spannbeton gegeben.

Das Lernziel dieses Moduls ist die Vermittlung umfassender Kenntnisse zur Schubbemessung, Stabilität / Theorie II. Ordnung, und Gebrauchstauglichkeit von Stahlbetonkonstruktionen.

Seminar Massivbau (ME) (Prof. Keuser):

+ In diesem Seminar ist eine Studienarbeit im Umfang von 2 CP (entspricht 60 Stunden) zu erstellen.

Literatur:

[1] Zilch/Zehetmaier: Bemessung im konstruktiven Betonbau, Springer Verlag, 2005 (ISBN: 978-3540206507)

[2] Köing/Tue: Grundlagen des Stahlbetonbaus, Teubner Verlag, 2003 (ISBN: 978-3519102168)

[3] Mehlhorn/Fehling/Jahn/Kleinhenz: Bemessung von Betonbauten im Hoch- und Industriebau, Verlag Ernst&Sohn, 2002 (ISBN: 978-3433028544)

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Massivbau 2	Vorlesung	Pflicht	2
Massivbau 2	Übung	Pflicht	2
Seminar Massivbau (ME)	Seminar	Pflicht	2

Voraussetzung für die Teilnahme:

Für eine erfolgreiche Teilnahme wird die Kenntnis der Inhalte der Module Konstruktiver Ingenieurbau I (1728), Konstruktiver Ingenieurbau II (1729) und Werkstoffe und Bauchemie I und II (1640, 1643) vorausgesetzt.

Es gibt keine formalen Eingangsvoraussetzungen.

Für den erfolgreichen Abschluss werden keine speziellen Kenntnisse (z.B. Sprachen) benötigt.

Verwendbarkeit:

Das Modul Massivbau ergänzt die Module Konstruktiver Ingenieurbau I und Konstruktiver Ingenieurbau II zu einem umfassenden Wissen im Bereich des Stahlbetons.

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	2	24	
Seminar	Gesamt:		24	
Vor- und Nachbereitung	12	2	24	
Vor- und Nachbereitung	Gesamt:		36	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		18	
Gesamt			150	5

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Prüfung: sP-60 als einmalige schriftliche Prüfung.

Als Prüfungsvorleistungen sind Hausarbeiten im Massivbau anzufertigen.

Teilnahmeschein für die Bearbeitung einer großen Studienarbeit zusätzlich zur Prüfung.

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Mathematische Statistik"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Stefan Schäffler

Modulnummer: 1082

Qualifikationsziele:

Die mathematische Statistik beschäftigt sich mit verschiedenen Entscheidungsproblemen bei zufällig gestörten Daten.

Das Modul soll den Studierenden ermöglichen, Daten zu bewerten sowie Entscheidungsprobleme zu klassifizieren, rechnergestützt zu bearbeiten und die Ergebnisse zu interpretieren.

Inhalte:

In der Vorlesung werden die drei klassischen Teilgebiete der mathematischen Statistik, nämlich Punktschätzung, Bereichsschätzung und Testtheorie behandelt. Dabei werden wichtige Begriffe der mathematischen Statistik wie "Information", "Suffizienz", "Vollständigkeit", "Konsistenz" und "Effizienz" eingeführt.

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Mathematische Statistik	Vorlesung	Pflicht	3
Mathematische Statistik	Übung	Pflicht	1

Voraussetzung für die Teilnahme:

- unabdingbar: Kenntnisse aus den Modulen Analysis, Maßtheorie und Differentialgleichungen, Lineare Algebra
- empfohlen: Module Ingenieurinformatik, Wahrscheinlichkeitstheorie

Verwendbarkeit:

Das Modul richtet sich an den B.Sc.-Studiengang ME.

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	3	36	
Übung	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung	12	4	48	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		24	
Gesamt			120	4

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Am Ende des Trimesters wird entweder eine schriftliche Prüfung mit 60 Minuten Dauer oder eine mündliche Prüfung mit 30 Minuten Dauer abgehalten.

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 3. Studienjahr vorgesehen.

Für leistungstarke Studierende besteht im Rahmen des Intensivstudiums die Möglichkeit, das Modul individuell bereits im Herbsttrimester des 2. Studienjahr zu beginnen.

Modul "Maßtheorie und Differentialgleichungen"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Stefan Schäffler

Modulnummer: 2183

Qualifikationsziele:

Die Teilnehmer sollen lernen, Methoden und Sätze der Maßtheorie in der Stochastik und der Informationstheorie anzuwenden, und sie sollen befähigt werden, gewöhnliche Differentialgleichungen, die in den Ingenieurwissenschaften als Anwendung auftreten, angemessen zu behandeln.

Inhalte:

Die Maßtheorie steht der Lebesgue'schen Integrationstheorie sehr nahe und ist absolut grundlegend für die Stochastik. Themen im Einzelnen sind Mengensysteme, Maße, und messbare Funktionen.

Differentialgleichungen treten in allen möglichen Anwendungen auf.

Nach einer Einführung werden Existenz- und Eindeigkeitsresultate diskutiert; es folgen klassische Beispiele und einiges über die Stabilität der Lösungen.

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Maßtheorie und Differentialgleichungen	Vorlesung	Pflicht	5
Maßtheorie und Differentialgleichungen	Übung	Pflicht	2

Voraussetzung für die Teilnahme:

Dieses Modul baut auf den Modulen Analysis (1140) und Lin. Algebra (2051) auf.

Verwendbarkeit:

Wichtig für alle mit Wahrscheinlichkeit und Statistik befassten Module, sowie für

Modellbildung

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	5	60	
Übung	12	2	24	
Vor- und Nachbereitung	12	6	72	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		24	
Gesamt			180	6

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

mündliche Prüfung 30 min oder schriftliche Prüfung 60 min

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Numerik für Differentialgleichungen"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Univ.-Prof. Dr.rer.nat. habil. Thomas Apel

Modulnummer: 2179

Qualifikationsziele:

Die Numerik ist die Wissenschaft vom näherungsweise Lösen von Aufgaben, die analytisch nicht lösbar sind. Sie besteht aus einer Vielzahl von Rezepten und deren Analyse. Die Studierenden sollen Algorithmen für die numerische Lösung von Differentialgleichungen kennen lernen und in die Lage versetzt werden, diese zu analysieren und Zusammenhänge zu erkennen.

Die eigenverantwortliche Umsetzung der Algorithmen auf dem Rechner dient zunächst der Übung im Programmieren und der kritischen Analyse des eigenen Programms. Der eigentliche Zweck der Programme ist aber das Spielen mit Parametern, wodurch Einsichten in das Verhalten der Algorithmen und die Kondition der Probleme erzielt werden.

Das Modul soll bei den Studierenden Begeisterung für das Fach wecken, die analytischen Fähigkeiten verbessern, das logische und unabhängige Denken schulen. Durch das selbständige Programmieren und Austesten der Algorithmen wird die praktische Handlungsfähigkeit sowie die Kritikfähigkeit verbessert.

Inhalte:

Ausführlich werden numerische Methoden für Anfangswertaufgaben für Systeme gewöhnlicher Differentialgleichungen behandelt: explizite und implizite Einschrittverfahren, Mehrschrittverfahren und Prädiktor-Korrektor-Verfahren. Den Themen Schrittweitensteuerung und absolute Stabilität kommt besondere Bedeutung zu.

Die beiden wichtigsten Verfahrensklassen zur Lösung von partiellen Differentialgleichungen sind die Methode der finiten Differenzen und die Finite-Elemente-Methode. Erstere wird am Beispiel aller drei Typen von partiellen Differentialgleichungen (elliptisch, hyperbolisch, parabolisch) besprochen, wobei auf die jeweiligen Besonderheiten eingegangen wird. Die technisch anspruchsvollere Finite-Elemente-Methode wird am Beispiel elliptischer Randwertaufgaben eingeführt. Eine Vertiefung erfolgt im Masterstudium.

Zur Übung im Programmieren und zum Reflektieren der Methoden sollen die Mehrzahl der vorgestellten Algorithmen von den Studierenden programmiert und anhand von illustrativen Beispielen ausgetestet werden.

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Numerik für Differentialgleichungen	Vorlesung	Pflicht	4
Numerik II	Übung	Pflicht	2

Voraussetzung für die Teilnahme:

- Es gibt keine formalen Eingangsvoraussetzungen.
- Unabdingbar sind Kenntnisse zur Differentialrechnung- und Integralrechnung von Funktionen einer Veränderlichen, zu gewöhnlichen Differentialgleichungen, zur Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher, sowie aus der linearen Algebra.
- Hilfreich sind desweiteren Kenntnisse zur Integralrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher, zu partiellen Differentialgleichungen und aus der Funktionalanalysis.
- Wünschenswert sind Fähigkeiten beim Umsetzen von Algorithmen in einer Programmiersprache.

Verwendbarkeit:

- Das Modul richtet sich an die Studierenden des Bachelor-Studiengangs Mathematical Engineering in der Studienrichtung Modellierung technischer Systeme. Die Veranstaltung legt die Grundlage für alle Module, in denen die numerische Simulation eine Rolle spielt, z.B. Hydromechanik im Bachelor.
- Das Modul kann auch von Studierenden des Masterstudiengangs Informatik gewählt werden.

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	4	48	
Übung	12	2	24	
Vor- und Nachbereitung	12	5	60	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		18	
Gesamt			150	5

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

- Teilnahmeschein für das erfolgreiche Lösen von Übungsaufgaben, teilweise im Form von Programmen. Diese Scheine sollen keine Prüfungsvoraussetzung sein, sondern nur Voraussetzung für die Anerkennung des Moduls.
- mündliche Prüfung 25 min oder schriftliche Prüfung 90 min

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Objektorientierte Programmierung"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Informatik (B. Sc.)
Mathematical Engineering (B. Sc.)
Wirtschaftsinformatik (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Mark Minas

Modulnummer: 1132

Qualifikationsziele:

Die Studierenden werden mit den erworbenen Kenntnissen in die Lage versetzt, Probleme mit Hilfe des objektorientierten Paradigmas selbständig zu lösen. Sie haben gelernt, existierende Klassenbibliotheken wiederzuverwenden sowie zu erweitern und auch große Programmieraufgaben durch Erweiterung objektorientierter Rahmenwerke zu lösen. Die Studierenden verstehen nach dem erfolgreichen Bestehen des Moduls objektorientierte Software-Entwicklungsprozesse und haben sich grundlegende fachliche Kenntnisse in der objektorientierten Softwareentwicklung angeeignet.

Inhalte:

Die Studierenden erhalten umfassende Kenntnisse über das objektorientierte Programmierparadigma, die Grundlagen der objektorientierten Softwareentwicklung sowie praktische Erfahrung im objektorientierten Programmieren mit der Programmiersprache Java. Dazu werden die objektorientierten Grundbegriffe mit der *Unified Modeling Language* (UML) und Java bekannt gemacht sowie in die objektorientierte Umsetzung von Algorithmen und Datenstrukturen eingeführt. Konzepte der Wiederverwendung werden an Hand von Klassenbibliotheken, Entwurfsmustern und Rahmenwerken vermittelt. An Hand von Java lernen die Studierenden die Programmierung interaktiver Systeme mit graphischen Benutzerschnittstellen und nebenläufige objektorientierte Programmierung kennen. Sie erhalten eine grundlegende Einführung in objektorientiertes Software Engineering mit objektorientierter Software-Analyse, Software-Entwurf und verschiedenen Vorgehensmodellen.

Literatur:

- Peter Sestoft: Java Precisely. MIT Press 2005 (2. Aufl.)
- Reinhard Schiedermeier: Programmieren mit Java. Pearson Studium 2005
- Christian Ullenboom: Java ist auch eine Insel. Galileo Press (7. Auflage)
- Jochen Seemann, Jürgen Wolff von Gudenberg: Software-Entwurf mit UML, Springer 2000.
- Heide Balzert: Lehrbuch der Objektmodellierung. Spektrum Akademischer Verlag 2005 (2. Aufl.)

- Martin Hitz, Gerti Kappel: UML@Work. dpunkt.Verlag 2002
- Johannes Link: Softwaretests mit JUnit. dpunkt.Verlag 2005 (2. Aufl.)
- Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, John Vlissides: Design Patterns. Addison-Wesley 1995.

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Objektorientierte Programmierung	Vorlesung	Pflicht	4
Objektorientierte Programmierung	Übung	Pflicht	2

Voraussetzung für die Teilnahme:

Vorausgesetzt werden grundlegende Kenntnisse über Algorithmen und Datenstrukturen, wie sie im Modul **Einführung in die Informatik 2** vermittelt werden.

Verwendbarkeit:

Die erfolgreiche Teilnahme an diesem Modul ist Voraussetzung für die Teilnahme am Modul **Programmierprojekt**.

Die in diesem Modul erworbenen Kenntnisse werden im Modul 1133 **Maschinennahe Programmierung** vorausgesetzt und im Modul 1134 **Einführung in Software Engineering** erweitert.

Die erworbenen Kenntnisse bilden einen wesentlichen Anteil an den Grundkenntnissen in Informatik und sind damit eine Grundlage für Inhalte in Master-Studiengängen in Informatik.

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	4	48	
Übung	12	2	24	
Vor- und Nachbereitung	12	6	72	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		36	
Gesamt			180	6

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Schriftliche Prüfung von 60 Minuten Dauer.

In der Prüfung sind sowohl Kenntnisse von Konzepten nachzuweisen als auch praktische Aufgabenstellungen durch Programmieren zu lösen.

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Operations Research"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Stefan Pickl

Modulnummer: 2228

Qualifikationsziele:

Studierende sollen in die Lage versetzt werden, Probleme im Bereich der industriellen Anwendung, der öffentlichen Verwaltung, der internationalen Konflikte und des strategischen Managements als Operations Research zugehörige Probleme zu identifizieren und mit geeigneten Modellen und Lösungsverfahren zu behandeln. Es ist das Ziel der Vorlesung, dass die Studierenden sicher mit den Standard Verfahren des Operations Research umgehen können. Im Rahmen des heutigen unterstützenden Rechneinsatzes sollen Sie in der Lage sein, zukünftige Potentiale zu erkennen und damit verbundene Komplexitätsaspekte kompetent zu behandeln.

Inhalte:

Die Veranstaltung führt in das weite fachliche Gebiet des Operations Research ein. Der quantitativen Beschreibung und Lösung von komplexen Entscheidungsproblemen kommt hierbei eine besondere Bedeutung zu (Operations Research im engeren Sinne). Ferner wird auf die Entwicklung von algorithmischen Verfahren und Lösungsstrategien großen Wert gelegt (im Rahmen einer anwendungsbetonten Mathematischen Programmierung). Die behandelten Modelle und Verfahren werden exemplarisch aus dem Bereich der industriellen Anwendung, der öffentlichen Verwaltung, der internationalen Konflikte und des strategischen Managements gewählt werden. Eine inhaltliche Auswahl besteht aus folgenden Elementen: Einführung in die Problemstellung und Lösungsmethoden der allgemeinen Unternehmensforschung (inklusive Operations Management), Klassische Optimierungsverfahren (lineare, nichtlineare, dynamische und diskrete Optimierung, Spieltheoretische Modelle und Verfahren, Mathematische Programmierung, Theorie dynamischer und stochastischer Prozesse, Ausblick auf aktuelle Probleme der Logistik, Steuerung und Netzwerktheorie Abgekürzt wird die Veranstaltung mit "OPERA" um die enge Verknüpfung von Operations Research, Mathematischer Programmierung und Algorithmik aufzuzeigen.

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Operations Research	Vorlesung	Pflicht	3
Operations Research	Übung	Pflicht	2

Voraussetzung für die Teilnahme:

Analysis und Lineare Algebra.

Verwendbarkeit:

Weiterführende Module im Bereich Operations Research, Operations Management und innerhalb der allgemeinen Gestaltung von Systemen zur Entscheidungsunterstützung.

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	3	36	
Übung	12	2	24	
Vor- und Nachbereitung	Gesamt:		45	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		45	
Gesamt			150	5

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Schriftliche Prüfung von 60 Minuten Dauer.

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Partielle Differentialgleichungen"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r:

Univ.-Prof. Dr.rer.nat. habil. Thomas Apel

Modulnummer:

1046

Qualifikationsziele:

Sehr viele naturwissenschaftliche Vorgänge können durch Anwendung der Erhaltungssätze der Physik modelliert und erklärt werden, zum Beispiel die Dynamik von Bauwerken und Robotern, die Ausbreitung von Wärme in Turbinen und Triebwerken, das Verhalten elektrischer Netzwerke und die Verwirbelungen von Luft bei der Durchfahrt von Zügen durch ein Tunnel. In der Sprache der Mathematik entstehen aus der Anwendung von Erhaltungssätzen der Physik im Allgemeinen Differentialgleichungen. Diese Differentialgleichungen können nach Bauart und Komplexität sehr unterschiedlich sein.

In diesem Modul lernen die Studierenden, Differentialgleichungen nach verschiedenen Gesichtspunkten zu klassifizieren und daraus Lösungseigenschaften abzuleiten. Für einfache Aufgaben werden die Studierenden in die Lage versetzt, Lösungsdarstellungen anzugeben.

Komplizierte Aufgaben können nicht analytisch gelöst werden. Wie man Lösungen von mathematischen Problemen auf dem Computer approximieren kann und welche Effekte dabei zu beachten sind, wird einführend im Rahmen der Vorlesung "Numerische Mathematik II" und weiterführend im Masterstudium behandelt. Die Vorlesung "Partielle Differentialgleichungen" ist sowohl vom Problemverständnis als auch von den Werkzeugen die Grundlage für die genannten weiterführenden Vorlesungen.

Inhalte:

In diesem Modul werden die Studierenden mit den Grundlagen der Analysis partieller Differentialgleichungen bekannt gemacht, die anhand von Modellproblemen behandelt werden. Der Inhalt überdeckt die Existenz klassischer und schwacher Lösungen, Regularitätsbetrachtungen, das Maximumprinzip bei elliptischen und parabolischen Aufgaben, sowie Lösungsdarstellungen in Form von Reihen und Integralen eingehen.

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Partielle Differentialgleichungen I	Vorlesung	Pflicht	2
Partielle Differentialgleichungen I	Übung	Pflicht	2
Partielle Differentialgleichungen II	Vorlesung	Pflicht	2
Partielle Differentialgleichungen II	Übung	Pflicht	2

Voraussetzung für die Teilnahme:

Kenntnisse aus den Fächern Lineare Algebra, Analysis und Maßtheorie.

Begleitend sollte das Modul Funktionalanalysis gehört werden.

Verwendbarkeit:

Kreditpunkte können beim B.Sc. Mathematical Engineering verwendet werden.

Das Modul "Numerik II" und weiterführende Veranstaltungen im Mastersstudium bauen auf Kenntnisse über partielle Differentialgleichungen auf.

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	4	48	
Übung	12	4	48	
Vor- und Nachbereitung	12	4	48	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		36	
Gesamt			180	6

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Der Leistungsnachweis erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung mit der Dauer von 90 Minuten oder einer mündlichen Prüfung mit der Dauer von 30 Minuten.

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 2 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Für leistungstarke Studierende besteht im Rahmen des Intensivstudiums die Möglichkeit, das Modul individuell bereits im Herbsttrimester des 2. Studienjahr zu beginnen.

Modul "Physik"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Walter Hansch

Modulnummer: 2297

Qualifikationsziele:

Die Physik bildet die Grundlage für viele Fachgebiete. Mittels mechanistischer Ansätze können einfache, wirkungsvolle Modelle für die verschiedenen Bereiche der Physik aufgestellt werden.

Die Qualifikation gliedert sich hierbei in 3 Schritte:

1. Erlernen physikalischer Grundbegriffe
2. Verständnis der Modellbildung basierend auf meist mechanistischen Annahmen
3. Entwickeln von Lösungsstrategien für komplexe, theoretische Aufgabenstellungen

Inhalte:

1. Mechanik: Kinematik / Dynamik nach Newton
2. Wellenlehre / geometrische Optik
3. Thermodynamik
4. Atomphysik: Bohr / Sommerfeld
5. Quantenmechanik: Schrödinger
6. Festkörperphysik: Aufbau der Kristallstruktur und der elektronischen Struktur
7. Halbleiterphysik: Verständnis elementarer Bauelemente, elektronische Übergänge zwischen Metallen, Halbleitern und Isolatoren, Feld-Effekt-Transistor

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Physik 1	Vorlesung	Pflicht	4
Physik 1	Übung	Pflicht	1
Physik 2	Vorlesung	Pflicht	4
Physik 2	Übung	Pflicht	1
Physik 3	Vorlesung	Pflicht	2
Physik 3	Übung	Pflicht	1

Voraussetzung für die Teilnahme:

Es werden keine Module vorausgesetzt. Mathematische Vorkenntnisse der Differentiation und Integration, der Vektorrechnung und der gewöhnlichen Differentialgleichungen sind von Vorteil.

Verwendbarkeit:

Pflichtveranstaltung im B. Sc. ME Studium für die Studienrichtung "Mathematische Modellbildung und Programmierung"

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	10	120	
Übung	12	3	36	
Vor- und Nachbereitung	12	12	144	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		90	
Gesamt			390	13

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

je 1 schriftliche Prüfung für Physik 1, Physik 2 und Physik 3 am Trimesterende, 3 Termine/Jahr

Physik 1: Schriftliche Prüfung (75 Min.)

Physik 2: Schriftliche Prüfung (75 Min.)

Physik 3: Schriftliche Prüfung (60 Min.)

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 3 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Programmieren"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Stefan Schwarz

Modulnummer: 2173

Qualifikationsziele:

Eigenständige Umsetzung problembezogener Lösungen aus dem mathematisch/naturwissenschaftlichen Umfeld mit Hilfe einer modernen objektorientierten Programmiersprache

Inhalte:

Grundlagen der objektorientierten Programmierung

- Klassen
- Methoden

Grundlagen der Programmierung

- Bedingte Ausführung
- Funktionen
- Datenstrukturen (Vektoren, Matrizen)

Anwendungen

- Grafik
- Datenein-/ausgabe
- Datenmodellierung (XML)

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Programmieren	Vorlesung	Pflicht	2
Programmieren	Übung	Pflicht	2

Voraussetzung für die Teilnahme:

keine

Verwendbarkeit:

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	2	24	
Vor- und Nachbereitung	12	2	24	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		48	
Gesamt			120	4

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Prüfung (120 min) zum Trimesterende

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Programmierprojekt / Seminar"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r:

Prof. Dr. Dieter Gerling

Modulnummer:

2185

Qualifikationsziele:

- Fähigkeit eine anspruchsvolle Programmieraufgabe autonom zu bearbeiten und im Rahmen eines Seminars über den Arbeitsfortschritt zu berichten.
- Verständnis für rechnergestützte Lösungen ingenieurwissenschaftlicher Probleme
- Umgang mit Programmiersprachen und Softwaretools

Inhalte:

- Eigenständige Programmierarbeit
- Definition geeigneter Schnittstellen
- Einbindung in bestehende Software
- Vorträge im Seminar und Teilnahme an Vorträgen

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Programmierprojekt	Studienprojekt	Pflicht	7
Seminar-ME-MMP	Vorlesung / Seminar	Pflicht	3

Voraussetzung für die Teilnahme:

Kenntnisse in Numerischer Mathematik, Grundlagen der Informatik.

Verwendbarkeit:

Pflichtveranstaltung im B. Sc. Studium Mathematical Engineering für die Studienrichtung "Mathematische Modellbildung und Programmierung"

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Studienprojekt	12	7	84	
Vorlesung / Seminar	12	3	36	
Vor- und Nachbereitung	12	15	180	
Gesamt			300	10

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

benoteter Schein:

Note für das Programmierprojekt (70%)

Note für die Teilnahme am Seminar (30%)

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Programmierprojekt/Studienarbeit"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Univ.-Prof. Dr.rer.nat. habil. Thomas Apel

Modulnummer: 2322

Qualifikationsziele:

- Fähigkeit eine anspruchsvolle Programmieraufgabe selbständig zu bearbeiten
- Verständnis für rechnergestützte Lösungen ingenieurwissenschaftlicher Probleme
- Umgang mit Programmiersprachen und Softwaretools
- Verantwortungsbewusstsein für die eigene Arbeit

Inhalte:

- eigenständige Programmierarbeit
- Definition geeigneter Schnittstellen
- Einbindung in bestehende Software
- Testen des Programms

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Programmierprojekt	Studienprojekt	Pflicht	7

Voraussetzung für die Teilnahme:

- Kenntnisse in Numerischer Mathematik, Grundlagen der Informatik
- Die Studierenden sollten im Laufe des 2. Studienjahres einen Betreuer für dieses Projekt finden. Sollte dies eigenständig nicht gelingen, sollen sich die Studenten im Laufe des 5. Trimesters beim Modulverantwortlichen melden.
- Laut Studienplan wird das Projekt im Frühjahrstrimester begonnen und bis zum Ende der vorlesungsfreien Zeit abgeschlossen.

Verwendbarkeit:

- Pflichtveranstaltung im B.Sc. Studium ME für die Studienrichtung Modellierung technischer Systeme
- unter Umständen Nutzung des Projektes als Vorbereitung für die Bachelor-Arbeit

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Studienprojekt	Gesamt:		84	
Vor- und Nachbereitung	Gesamt:		126	
Gesamt			210	7

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

- Schein mit Note

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.
Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Raumfahrtsysteme"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Luft- und Raumfahrttechnik (B. Sc.)
Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Wahlpflicht

Modulverantwortliche/r: Univ.-Prof. Dr. Roger Förstner

Modulnummer: 1243

Qualifikationsziele:

Die Studierenden können die Bedeutung der Raumfahrttechnik mit ihren Nutzungsmöglichkeiten zeitgemäß einordnen.

Die Studierenden können den Zusammenhang zwischen den Anforderungen einer Raumflugmission und den dazu benötigten Antriebs-, bzw. Trägersystemen herstellen.

Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, eine mehrstufige Rakete massenmäßig zu optimieren.

Die Studierenden lernen mit den in der Raumfahrt üblichen Zeitbegriffen und Referenzsystemen umzugehen.

Die Studierenden lernen, die Belastungen, denen Material und Mensch in der Raumfahrt ausgesetzt sind, realistisch zu bewerten.

Inhalte:

Die Studierenden erwerben im Modul Raumfahrtsysteme das Grundwissen über Bahnmechanik und Raketentechnik, sowie über grundlegende physikalische Eigenschaften des erdnahen und erdfernen Weltraumes. Sie erwerben ebenfalls ein Verständnis für raumfahrttechnische Systemaspekte, d.h. für die Verkopplung von den Nutzungsmöglichkeiten der Raumfahrt mit den rein raumfahrttechnischen Aspekten. Dazu zählen insbesondere:

- 1) Historische Entwicklung und gegenwärtiger Stand der Raumfahrttechnik.
- 2) Einführung in das Sonnensystem und den erdnahen Raum
- 3) Umwelteinflüsse auf Material und Mensch in der Raumfahrt
- 4) Kinematische Grundbeziehungen der Bahnmechanik, die Keplerschen Gesetze, Keplergleichung und Bahntypen
- 5) Koordinatensysteme und Zeit
- 6) Raketengleichung, Laval-Düse, Massenverhältnisse, Stufenprinzip, Stufenoptimierung, Antriebsarten
- 7) Bahnen von Raketen: Senkrechtschuß, Schwerkraftumlenkung, bzw. "Gravity Turn", Geschwindigkeitsverluste auf Aufstiegsbahnen
- 8) Trägerraketen: Höhenforschungsraketen, Satellitenträgerraketen

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Raumfahrtssysteme	Vorlesung	Pflicht	2
Raumfahrtssysteme	Übung	Pflicht	2

Voraussetzung für die Teilnahme:

Vorausgesetzt werden allgemeine ingenieurwissenschaftliche Grundlagen (Höhere Mathematik, Experimentalphysik, Technische Mechanik, Strömungsmechanik, Thermodynamik, Grundlagen der Elektrotechnik, Werkstoffkunde).

Verwendbarkeit:

Voraussetzung für wissenschaftliche Grundlagenuntersuchungen, angewandte Forschung sowie Projektmanagement auf dem Gebiet der Raumfahrt.

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	2	24	
Vor- und Nachbereitung	12	5	60	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		12	
Gesamt			120	4

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Schriftliche Prüfung 90 Minuten

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 3. Studienjahr vorgesehen.

Für leistungstarke Studierende besteht im Rahmen des Intensivstudiums die Möglichkeit, das Modul individuell bereits im Frühjahrstrimester des 2. Studienjahr zu beginnen.

Modul "Stahlbau/ Holzbau (ME)"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Wahlpflicht

Modulverantwortliche/r: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ingbert Mangerig

Modulnummer: 2321

Qualifikationsziele:

Im Modul Stahlbau/Holzbau soll der Studierende die theoretischen Grundlagen und Konstruktionsprinzipien des Stahlbaus und Holzbaus vertiefen und erweitern. Er wird die Entwurfskriterien von Hochbaukonstruktionen und einfacher Brückentragwerke kennen lernen und über Maßnahmen zur Gewährleistung der Dauerhaftigkeit informiert. Zusätzlich zur Sicherstellung der Gebrauchstauglichkeit wird er Grundlagen zum baulichen Brandschutz und der Berechnung der Feuerwiderstandsdauer von Stahl- Verbund- und Holzkonstruktionen hören.

Inhalte:

(Prof. Mangerig)

Tragelemente von Hochbau- und Brückenkonstruktionen

Modellbildung und Methoden zur Sicherstellung ausreichender Gesamttragfähigkeit.

Interaktion zwischen Fertigung und Konstruktion

Korrosionsschutz, Brandschutz, Feuerwiderstandsdauer

Grundlagen des Verbundbaus

Seminar Stahlbau/Holzbau (Prof. Mangerig):

+ In diesem Seminar ist eine Studienarbeit im Umfang von 2 CP (entspricht 60 Stunden) zu erstellen.

Literatur

[1] Petersen C., Stahlbau, Vieweg-Verlag

[2] Hirt M., Bez R.: Stahlbau, Grundbegriffe und Bemessungsverfahren, Ernst & Sohn

[3] Becker K., Blaß H.: Ingenieurholzbau nach DIN 1052, Ernst & Sohn

[4] Vayas I. , Verbundkonstruktionen auf der Grundlage des Eurocode 4, Ernst & Sohn

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Seminar Stahlbau/ Holzbau	Seminar	Pflicht	2
Stahlbau 2/Holzbau 2	Vorlesung	Pflicht	2
Stahlbau 2/Holzbau 2	Übung	Pflicht	2

Voraussetzung für die Teilnahme:

Inhalte der Module "Konstruktiver Ingenieurbau I" (1728) und "Konstruktiver

Ingenieurbau II" (1729)

Keine formalen Voraussetzungen

Ein erfolgreicher Abschluss setzt keine speziellen Kenntnisse voraus

Verwendbarkeit:

Das Modul Stahlbau/Holzbau ergänzt die Module Konstruktiver Ingenieurbau I und Konstruktiver Ingenieurbau II zu einem Grundlagenwissen im Bereich des Stahl- und Holzbaus.

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	2	24	
Seminar	Gesamt:		24	
Vor- und Nachbereitung	12	4	48	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		30	
Gesamt			150	5

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Prüfung: sP-60 als einmalige schriftliche Prüfung

Teilnahmeschein für "Seminar Stahlbau/ Holzbau"

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Standardkurs studium plus 1"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Applied Computer and Communication Technology (B. Eng.)
Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften (B. Sc.)
Elektrotechnik und Informationstechnik (B. Sc.)
Informatik (B. Sc.)
Luft- und Raumfahrttechnik (B. Sc.)
Mathematical Engineering (B. Sc.)
Mechanical Engineering (B. Eng.)
Staats- und Sozialwissenschaften (B.A.)
Wirtschafts- und Organisationswissenschaften (B. Sc.)
Wirtschaftsinformatik (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Zentralinstitut studium plus

Modulnummer: 1013

Qualifikationsziele:

Die Studierenden erwerben personale, soziale oder methodische Kompetenzen, um das Studium als starke, mündige Persönlichkeit zu verlassen. Die *studium plus*-Standardkurse bereiten die Studierenden dadurch auf ihre Berufs- und Lebenswelt vor und ergänzen die im Studium erworbenen Fachkenntnisse.

Durch die Vermittlung von Horizontwissen wird die eingeschränkte Perspektive des Fachstudiums erweitert. Dadurch lernen die Studierenden, das im Fachstudium erworbene Wissen in einem komplexen Zusammenhang einzuordnen und in Relation zu den anderen Wissenschaften zu sehen.

Durch die exemplarische Auseinandersetzung mit gesellschaftsrelevanten Fragen erwerben die Studierenden die Kompetenz, diese kritisch zu bewerten, sich eine eigene Meinung zu bilden und diese engagiert zu vertreten. Das dabei erworbene Wissen hilft, Antworten auch auf andere gesellschaftsrelevante Fragestellungen zu finden.

Durch die Steigerung der Partizipationsfähigkeit wird die mündige Teilhabe an verschiedenen sozialen und politischen Prozessen gefördert.

Inhalte:

Die *studium plus*-Standardkurse bieten Lerninhalte, die Horizont- oder Orientierungswissen vermitteln bzw. die Partizipationsfähigkeit steigern. Sämtliche Inhalte sind auf den Erwerb personaler, sozialer oder methodischer Kompetenzen ausgerichtet. Sie bilden die Persönlichkeit und erhöhen die Beschäftigungsfähigkeit.

Bei der Vermittlung von Horizontwissen werden die Studierenden beispielsweise mit den Grundlagen anderer, fachfremder Wissenschaften vertraut gemacht, sie lernen Denkweisen und "Kulturen" der fachfremden Disziplinen kennen. Bei der Vermittlung von Orientierungswissen steigern die Studierenden ihr Reflexionsniveau, indem sie sich exemplarisch mit gesellschaftsrelevanten Themen

auseinandersetzen. Bei der Vermittlung von Partizipationswissen steht der Einblick in verschiedene soziale und politische Prozesse im Vordergrund.

Einen detaillierten Überblick bietet das jeweils gültige Kursangebot von *studium plus*, das von Trimester zu Trimester aktualisiert und den Erfordernissen der Berufs- und Lebenswelt sowie der Interessenslage der Studierenden angepasst wird.

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Standardkurs studium plus	Seminar, Vorlesung, Übung	Pflicht	3

Voraussetzung für die Teilnahme:

Keine

Verwendbarkeit:

Das Modul ist für sämtliche Bachelorstudiengänge gleichermaßen geeignet.

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Seminar, Vorlesung, Übung	12	3	36	
Vor- und Nachbereitung	12	2	24	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		30	
Gesamt			90	3

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

- In Standardkursen werden Notenscheine erworben.
- Die Leistungsnachweise, durch die der Notenschein erworben werden kann, legt der Dozent in Absprache mit dem Zentralinstitut studium plus vor Beginn des Einschreibeverfahrens für die Kurse fest. Hierbei sind folgende wie auch weitere Formen sowie Mischformen möglich: Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Referat, Projektbericht, Gruppenarbeit, Mitarbeit im Kurs etc. Bei Mischformen erhält der Studierende verbindliche Angaben darüber, mit welchem prozentualen Anteil die jeweilige Teilleistungen gewichtet werden.
- Der Dozent entscheidet, ob der Erwerb des Scheins an die Anwesenheit im Kurs gekoppelt ist.
- Bei der während des Einschreibeverfahrens stattfindenden Auswahl der Kurse durch die Studierenden erhalten diese verbindliche Informationen über die Modalitäten des Scheinerwerbs für jeden angebotenen Standardkurs.

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Standardkurs studium plus 2"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Applied Computer and Communication Technology (B. Eng.)
Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften (B. Sc.)
Elektrotechnik und Informationstechnik (B. Sc.)
Informatik (B. Sc.)
Luft- und Raumfahrttechnik (B. Sc.)
Mathematical Engineering (B. Sc.)
Mechanical Engineering (B. Eng.)
Staats- und Sozialwissenschaften (B.A.)
Wirtschafts- und Organisationswissenschaften (B. Sc.)
Wirtschaftsinformatik (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Zentralinstitut studium plus

Modulnummer: 1014

Qualifikationsziele:

Die Studierenden erwerben personale, soziale oder methodische Kompetenzen, um das Studium als starke, mündige Persönlichkeit zu verlassen. Die *studium plus*-Standardkurse bereiten die Studierenden dadurch auf ihre Berufs- und Lebenswelt vor und ergänzen die im Studium erworbenen Fachkenntnisse.

Durch die Vermittlung von Horizontwissen wird die eingeschränkte Perspektive des Fachstudiums erweitert. Dadurch lernen die Studierenden, das im Fachstudium erworbene Wissen in einem komplexen Zusammenhang einzuordnen und in Relation zu den anderen Wissenschaften zu sehen.

Durch die exemplarische Auseinandersetzung mit gesellschaftsrelevanten Fragen erwerben die Studierenden die Kompetenz, diese kritisch zu bewerten, sich eine eigene Meinung zu bilden und diese engagiert zu vertreten. Das dabei erworbene Wissen hilft, Antworten auch auf andere gesellschaftsrelevante Fragestellungen zu finden.

Durch die Steigerung der Partizipationsfähigkeit wird die mündige Teilhabe an verschiedenen sozialen und politischen Prozessen gefördert.

Inhalte:

Die *studium plus*-Standardkurse bieten Lerninhalte, die Horizont- oder Orientierungswissen vermitteln bzw. die Partizipationsfähigkeit steigern. Sämtliche Inhalte sind auf den Erwerb personaler, sozialer oder methodischer Kompetenzen ausgerichtet. Sie bilden die Persönlichkeit und erhöhen die Beschäftigungsfähigkeit.

Bei der Vermittlung von Horizontwissen werden die Studierenden beispielsweise mit den Grundlagen anderer, fachfremder Wissenschaften vertraut gemacht, sie lernen Denkweisen und "Kulturen" der fachfremden Disziplinen kennen. Bei der Vermittlung von Orientierungswissen steigern die Studierenden ihr Reflexionsniveau, indem sie sich exemplarisch mit gesellschaftsrelevanten Themen

auseinandersetzen. Bei der Vermittlung von Partizipationswissen steht der Einblick in verschiedene soziale und politische Prozesse im Vordergrund.

Einen detaillierten Überblick bietet das jeweils gültige Kursangebot von *studium plus*, das von Trimester zu Trimester aktualisiert und den Erfordernissen der Berufs- und Lebenswelt sowie der Interessenslage der Studierenden angepasst wird.

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Standardkurs studium plus	Seminar, Vorlesung, Übung	Pflicht	3

Voraussetzung für die Teilnahme:

Voraussetzung für die Teilnahme an diesem Modul ist die erfolgreiche Teilnahme am *studium plus*-Standardkurs 1 (Modul 1013).

Verwendbarkeit:

Das Modul ist für sämtliche Bachelorstudiengänge gleichermaßen geeignet.

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Seminar, Vorlesung, Übung	12	3	36	
Vor- und Nachbereitung	12	2	24	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		30	
Gesamt			90	3

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

- In Standardkursen werden Notenscheine erworben.
- Die Leistungsnachweise, durch die der Notenschein erworben werden kann, legt der Dozent in Absprache mit dem Zentralinstitut studium plus vor Beginn des Einschreibeverfahrens für die Kurse fest. Hierbei sind folgende wie auch weitere Formen sowie Mischformen möglich: Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Referat, Projektbericht, Gruppenarbeit, Mitarbeit im Kurs etc. Bei Mischformen erhält der Studierende verbindliche Angaben darüber, mit welchem prozentualen Anteil die jeweilige Teilleistungen gewichtet werden.
- Der Dozent entscheidet, ob der Erwerb des Scheins an die Anwesenheit im Kurs gekoppelt ist.
- Bei der während des Einschreibeverfahrens stattfindenden Auswahl der Kurse durch die Studierenden erhalten diese verbindliche Informationen über die Modalitäten des Scheinerwerbs für jeden angebotenen Standardkurs.

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Statik I - Statik statisch bestimmter Tragwerke"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften (B. Sc.)
Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Wahlpflicht

Modulverantwortliche/r: Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Norbert Gebbeken

Modulnummer: 1653

Qualifikationsziele:

Die Studierenden kennen das theoretische Grundkonzept der Baustatik. Durch die überwiegend manuellen Methoden sind seine Fähigkeit zum fehlerfreien Lösen von verschiedenen Aufgaben in der Statik und das "statische Gefühl" für korrekten Kräftefluss, Lastabtragung und Verformungsverhalten geschärft.

Inhalte:

Grundlagen der Statik (Prof. Gebbeken):

- + Tragwerksformen und Idealisierungen
- + grundsätzliche Methoden der Statik
- + Dualität von Kraft- und Verschiebungsgrößen

Stabtheorie und mechanisches Modell (Prof. Gebbeken):

- + Spannungs-Schnittkraft-Beziehungen
- + Werkstoffgesetz und Verzerrungs-Schnittkraft-Beziehungen
- + Kinematik starrer Körper, Polpläne
- + Prinzip der virtuellen Verrückungen
- + Gleichgewichtsbeziehungen und Zustandslinien
- + Einflußlinien
- + Prinzip der virtuellen Kräfte
- + Biegelinie: Differentialgleichung und Omega-Funktion

Berechnungsverfahren für statisch bestimmte, senkrecht zur Ebene belastete und gekrümmte Tragwerke sowie Seile (Prof. Gebbeken).

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Statik I - Statik statisch bestimmter Tragwerke	Vorlesung	Pflicht	4
Statik I - Statik statisch bestimmter Tragwerke	Übung	Pflicht	2

Voraussetzung für die Teilnahme:

Grundlegendes Verständnis für die Baumechanik wie sie beispielsweise in den Modulen Baumechanik I (Modulnummer: 1287) und Baumechanik II (Modulnummer: 1616) vermittelt wird.

Verwendbarkeit:

Statik II (Modulnummer 1655)

Grundlagen für die konstruktiven Fächer Massivbau, Stahlbau und Holzbau

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	4	48	
Übung	12	2	24	
Vor- und Nachbereitung	12	5	60	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		18	
Gesamt			150	5

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Klausur 90 min

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Statik I - Statik statisch bestimmter Tragwerke"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften (B. Sc.)
Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Norbert Gebbeken

Modulnummer: 1653

Qualifikationsziele:

Die Studierenden kennen das theoretische Grundkonzept der Baustatik. Durch die überwiegend manuellen Methoden sind seine Fähigkeit zum fehlerfreien Lösen von verschiedenen Aufgaben in der Statik und das "statische Gefühl" für korrekten Kräftefluss, Lastabtragung und Verformungsverhalten geschärft.

Inhalte:

Grundlagen der Statik (Prof. Gebbeken):

- + Tragwerksformen und Idealisierungen
- + grundsätzliche Methoden der Statik
- + Dualität von Kraft- und Verschiebungsgrößen

Stabtheorie und mechanisches Modell (Prof. Gebbeken):

- + Spannungs-Schnittkraft-Beziehungen
- + Werkstoffgesetz und Verzerrungs-Schnittkraft-Beziehungen
- + Kinematik starrer Körper, Polpläne
- + Prinzip der virtuellen Verrückungen
- + Gleichgewichtsbeziehungen und Zustandslinien
- + Einflußlinien
- + Prinzip der virtuellen Kräfte
- + Biegelinie: Differentialgleichung und Omega-Funktion

Berechnungsverfahren für statisch bestimmte, senkrecht zur Ebene belastete und gekrümmte Tragwerke sowie Seile (Prof. Gebbeken).

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Statik I - Statik statisch bestimmter Tragwerke	Vorlesung	Pflicht	4
Statik I - Statik statisch bestimmter Tragwerke	Übung	Pflicht	2

Voraussetzung für die Teilnahme:

Grundlegendes Verständnis für die Baumechanik wie sie beispielsweise in den Modulen Baumechanik I (Modulnummer: 1287) und Baumechanik II (Modulnummer: 1616) vermittelt wird.

Verwendbarkeit:

Statik II (Modulnummer 1655)

Grundlagen für die konstruktiven Fächer Massivbau, Stahlbau und Holzbau

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	4	48	
Übung	12	2	24	
Vor- und Nachbereitung	12	5	60	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		18	
Gesamt			150	5

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Klausur 90 min

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Statik II - Statik statisch unbestimmter Tragwerke"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften (B. Sc.)
Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Norbert Gebbeken

Modulnummer: 1655

Qualifikationsziele:

Die Studierenden kennen verschiedene Verfahren zur Schnittgrößenermittlung und Verformungsberechnung an statisch unbestimmten Stabtragwerken infolge aller Anteile des Arbeitssatzes.

Schwerpunkte sind dabei Verfahren zur Handrechnung, um das "Ingenieurgefühl" für den korrekten Kräftefluß, Lastabtragung und Verformungsverhalten zu schärfen. Darüber hinaus lernen die Studierenden Grundlagen numerischer Berechnungsverfahren kennen und können so numerische Berechnungsergebnisse prüfen und kritisch hinterfragen.

Inhalte:

(Prof. Gebbeken)

Lösungsmöglichkeiten und Berechnungsverfahren für statisch unbestimmte Tragwerke (Schnittkräfte, Verschiebungsgrößen, Biegelinien, Einflußlinien, Steifigkeiten, Flexibilitäten), dabei:

- + Kraftgrößenverfahren (KGV)
- + Drehwinkelverfahren (DWV)
- + Einführung in die Finite-Element-Methode (FEM)

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Statik II - Statik statisch unbestimmter Tragwerke	Vorlesung	Pflicht	4
Statik II - Statik statisch unbestimmter Tragwerke	Übung	Pflicht	2

Voraussetzung für die Teilnahme:

Statik statisch bestimmter Systeme, z.B. Statik I (Modulnummer: 1653), und Kenntnisse der Baumechanik.

Verwendbarkeit:

Statik III (Modulnummer: 1657)

Grundlagen für die konstruktiven Fächer Massivbau, Stahlbau und Holzbau

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	4	48	
Übung	12	2	24	
Vor- und Nachbereitung	12	5	60	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		18	
Gesamt			150	5

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Klausur 90 min

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Statik III - Ebene dünne Flächentragwerke (ME)"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Wahl

Modulverantwortliche/r: Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Norbert Gebbeken

Modulnummer: 2289

Qualifikationsziele:

Die Studierenden kennen den Spannungszustand und die Gleichgewichtsbeziehungen für ebene dünne Flächentragwerke. Sie können praktische Anwendungsbeispiele von Hand berechnen und so das in Statik I und II entwickelte "Ingenieurgefühl" für Kräftefluss, Lastabtragung und Verformungsverhalten weiter schärfen.

Die Studierenden lernen auch einfache Grundlagen numerischer Berechnungsverfahren für Scheiben und Platten kennen, die dann im Master-Modul "Numerische Methoden für ebene Flächentragwerke" weiter entwickelt und angewendet werden.

Inhalte:

Ebene Flächentragwerke (Prof. Gebbeken):

- + Der zweiachsige Spannungszustand und die Gleichgewichtsbeziehungen am ebenen Flächentragwerk.
- + Aufspaltung in Scheiben und Platten.
- + Darstellung und Lösung der Scheiben- und Plattengleichung in kartesischen Koordinaten und Polarkoordinaten.
- + Grundlagen der Finite-Elemente-Methode für Flächentragwerke.
- + Anwendungen: Bemessung von Platten und Scheiben.

Seminar Statik III (Prof. Gebbeken):

- + In diesem Seminar ist eine Studienarbeit im Umfang von 2 CP (entspricht 60 Stunden) zu erstellen.

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Seminar Statik III (ME)	Seminar	Pflicht	2
Statik III - Ebene dünne Flächentragwerke	Vorlesung	Pflicht	2
Statik III - Ebene dünne Flächentragwerke	Übung	Pflicht	2

Voraussetzung für die Teilnahme:

Elementares Verständnis von Spannungen, Verformungen und Schnittkräften.
Diese Inhalte werden in den Modulen Statik I und II sowie Baumechanik vermittelt.

Verwendbarkeit:

Grundlage für das Master-Modul "Numerische Methoden für ebene Flächentragwerke" (Modulnummer: 2123)

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	2	24	
Seminar	Gesamt:		24	
Vor- und Nachbereitung	12	3	36	
Vor- und Nachbereitung	Gesamt:		36	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		6	
Gesamt			150	5

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

mündliche Prüfung 20 min oder schriftliche Prüfung 75 min

Teilnahmeschein für "Seminar Statik III (ME)"

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Steuer- und Regelungstechnik"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Luft- und Raumfahrttechnik (B. Sc.)
Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Ferdinand Svaricek

Modulnummer: 1233

Qualifikationsziele:

Die Studierenden haben einen Überblick über die grundlegenden mathematischen und systemtechnischen Methoden der Steuer- und Regelungstechnik, die zur Modellierung, Beschreibung, Analyse, Entwurf und der Bewertung linearer Regelkreise benötigt werden. Sie können zwischen Steuerung und Regelung unterscheiden. Nach Analyse und Einordnung der Problemstellung sind sie in der Lage, eine geeignete Lösungsmethode (Steuerung und Regelung) zu wählen und diese eigenständig anzuwenden. Die Studierenden haben die Erkenntnis gewonnen, dass sich viele technische, biologische, ökonomische und andere Systeme auf einer abstrakten, mathematischen Ebene gleichen und daher mit den vermittelten Methoden behandelt werden können.

Inhalte:

Im Modul Steuer- und Regelungstechnik erwerben die Studierenden das Grundwissen zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelungs- und Steuerungssysteme.

1) Die Studierenden erhalten nach einem geschichtlichen Überblick über die Entwicklung der Regelungstechnik eine Einführung in die aktuelle Bedeutung der Steuer- und Regelungstechnik in der Technik.

2) Nach Erläuterung der wichtigsten in der Steuer- und Regelungstechnik verwendeten Begriffe und Bezeichnungen, lernen die Studierenden verschiedene Methoden für die Modellierung und Beschreibung des Verhaltens von dynamischen Systemen kennen:

- Geräte- und Blockschaltbilder,
- statische Kennlinien,
- gewöhnliche lineare Differentialgleichung,
- Gewichtts-, Übergangs- und Übertragungsfunktionen,
- Pole und Nullstellen,
- Zustandsraummodelle,
- Frequenzgang,
- Ortskurve und Bodediagramm.

3) Anschließend werden die Eigenschaften folgender Regelkreisglieder behandelt:

- P-, PT1- und PT2-Systeme,
- I- und IT1-Systeme,
- Phasenminimum- und Allpaßsysteme.

4) Den Studierenden werden dann die Grundlagen der Analyse und Synthese linearer Regelkreise vermittelt:

- Ermittlung des stationären Verhaltens,
- Bewertung des Übergangsverhaltens,
- Überprüfung der Stabilität linearer Regelkreise,
- Anwendung der algebraischen Stabilitätskriterien,
- Verfahren zur Einstellungen von PID-Reglern.

5) Darüber hinaus werden die Studierenden mit der Nutzung des Softwarepaketes Matlab/Simulink vertraut gemacht, das weltweit bei der Lösung regelungstechnischer Aufgabenstellungen eingesetzt wird.

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Steuer- und Regelungstechnik	Vorlesung	Pflicht	2
Steuer- und Regelungstechnik	Übung	Pflicht	2

Voraussetzung für die Teilnahme:

Kenntnisse in "Höherer Mathematik", "Technischer Mechanik", "Experimentalphysik" und "Grundlagen der Elektrotechnik".

Verwendbarkeit:

Voraussetzung für wissenschaftliche Grundlagenuntersuchungen und angewandte Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Steuer- und Regelungstechnik.

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	2	24	
Vor- und Nachbereitung	12	4	48	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		24	
Gesamt			120	4

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Schriftliche Prüfung 75 Minuten

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 3. Studienjahr vorgesehen.

Für leistungstarke Studierende besteht im Rahmen des Intensivstudiums die Möglichkeit, das Modul individuell bereits im Wintertrimester des 2. Studienjahr zu beginnen.

Modul "Strömungsmechanik"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Luft- und Raumfahrttechnik (B. Sc.)
Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.rer.nat. C.J. Kähler

Modulnummer: 1224

Qualifikationsziele:

Die Studierenden:

sind mit den wichtigsten Spezialbegriffen und Denkweisen der Strömungsmechanik vertraut und wissen, wo sie diese Denkweisen anwenden können;

sind in der Lage, sich in ausführlicheren Strömungsmechanik-Lehrbüchern, Lehrbüchern aus einzelnen Spezialgebieten, sowie aktuellen wissenschaftlichen Publikationen aus dem Arbeitsgebiet der Strömungsmechanik rasch zurechtzufinden;

sind in der Lage, zu erkennen, auf welchen Grad an mathematischer Komplexität die Lösung eines gestellten strömungsmechanischen Problems führt, welche Lösungsverfahren existieren und wie sich Probleme vereinfachen lassen (z.B.: Vernachlässigung von Reibung, stationäre oder instationäre Strömung, Symmetrien, ein- oder mehrdimensionale Theorien).

sind in der Lage, einfachste strömungsmechanische Probleme mit einfachen mathematischen Methoden abzuschätzen.

Inhalte:

In diesem Modul werden die wichtigsten Grundkenntnisse der klassischen Strömungsmechanik vermittelt. Sie sind unverzichtbar für jeden Naturwissenschaftler und für jeden Ingenieur, da bei den meisten Prozessen in der Natur und in der Technik sich bewegende Fluide beteiligt sind. Die Anwendungen reichen von der Astrophysik, Geophysik, Meereskunde, Meteorologie, sämtlichen Gebieten der Technik, wie Maschinenbau, Fahrzeugbau, Luftfahrzeugbau bis herab zu Strömungen in Gefäßen und Kapillaren in lebenden Systemen. Dabei sind die Grundprinzipien stets die gleichen. Auch in der angewandten Mathematik und in der Elektrotechnik spielen strömungsmechanische Denkweisen eine Rolle. So erfahren beispielsweise die Begriffe Vektorfeld, Fluss, Divergenz, Rotation, Quelle, Senke, Dipol, Wirbel im strömungsmechanischen Kontext eine ausserordentlich große Anschaulichkeit. Das Modul erfüllt eine Doppelfunktion: Für die Studierenden, welche mit dem Bachelor abschließen, stellt es eine in sich geschlossene didaktische Einheit dar - für die Studierenden von Masterstudiengängen ist es Ausgangspunkt für weitere vertiefende Lehrveranstaltungen. Aus diesem Grund werden die Grundzüge sämtlicher Teilgebiete der klassischen Strömungsmechanik behandelt:

- Anschauliche Einführung in verschiedene Strömungsphänomene;

- Dimensionsanalyse, Ähnlichkeitsgesetze, Reynoldszahl und weitere Kennzahlen
- Masse-, Impuls- und Energieerhaltungsgleichungen für kontinuierliche Medien; nichtlineare partielle Differentialgleichungen, Grundzüge ihrer numerischen Lösung sowie Materialgleichungen
- Einfache Stromfadentheorie inkompressibler Strömungen inklusive instationärer Strömungssituationen
- Einführung in die Theorie der kompressiblen Strömungen: Unter- und Überschall
- Klassische Prandtl'sche Grenzschichttheorie
- Technische Strömungen in Rohrleitungen für den laminaren und den turbulenten Fall
- Potentialströmungen: Darstellung des Geschwindigkeits-Vektorfeldes aus seinen Quellen und Wirbeln, Singularitätentheorie, komplexe Darstellung und konforme Abbildung
- Drehungsbehaftete Strömungen

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Strömungsmechanik	Vorlesung	Pflicht	2
Strömungsmechanik	Übung	Pflicht	2

Voraussetzung für die Teilnahme:

Kenntnisse in Höherer Mathematik und Experimentalphysik

Verwendbarkeit:

Das Modul liefert die Grundbausteine für zahlreiche weiterführende Lehrveranstaltungen zu Spezialgebieten oder Anwendungsgebieten der Strömungsmechanik (z.B. Gasdynamik, Aerodynamik, Strömungsmaschinen etc.). In der Luft- und Raumfahrttechnik ist es von zentraler Bedeutung, da sowohl die Bewegung, als auch der Antrieb sämtlicher Luftfahrzeuge auf strömungsmechanischen Prinzipien beruhen. Im Bauingenieurwesen ist es beispielsweise wesentlich für das Verständnis der Windlasten auf Bauwerke und Brücken oder der Strömung in Kanälen. Für Studenten, die sich in ihrem späteren Berufsleben mit der numerischen Simulationen von Strömungen beschäftigen, stellt es wichtige begriffliche Grundlagen zur Verfügung.

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	2	24	
Übung	12	2	24	
Vor- und Nachbereitung	12	2	24	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		18	
Gesamt			90	3

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Schriftliche Prüfung 75 Minuten

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 2. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Technische Mechanik I und II"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Luft- und Raumfahrttechnik (B. Sc.)
Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Alexander Lion

Modulnummer: 1214

Qualifikationsziele:

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage, einfache, linear elastische, gerade Strukturelemente wie Stäbe, Balken, Rohre und Fachwerke sowie einfache dynamische Systeme aus starren Körpern mit den Methoden der Technischen Mechanik zu behandeln.

Die Studierenden kennen die der Technischen Mechanik zugrunde liegenden physikalischen Zusammenhänge und sind imstande, einfache Systeme eigenständig zu modellieren.

Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, einfache Modelle mit den entsprechenden mathematischen Methoden zu behandeln.

Die Studierenden erlangen die Grundlagen für weiterführende Lehrveranstaltungen der Luft- und Raumfahrttechnik.

Inhalte:

Die Studierenden erwerben im Modul Technische Mechanik I und II die Grundlagen zur Technischen Mechanik.

- Wiederholung der für die Technische Mechanik notwendigen Grundlagen der Vektorrechnung.
- Statik starrer Körper: Einzelkräfte, Kräftepaare, Momente, Kraftverteilungen, innere und äußere Kräfte, Kraftsysteme, Schwerpunkt, Massenmittelpunkt, Lagerungen, statische Bestimmtheit, Schnittprinzip.
- Starre und linear elastische Strukturen: Stäbe, Fachwerke, Schnittlasten, Zug/Druckstab, Biegung, Flächenträgheitsmomente, Torsion, Bredtsche Formeln, Knickung, Spannungs- und Verzerrungstensor, dreidimensionales Hookesches Elastizitätsgesetz.
- Kinematik: Orts-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungsvektor, begleitendes Dreibein, Beschreibung der Bewegung in ebenen Polarkoordinaten, Inertialsystem, bewegte Bezugssysteme, Relativbewegung, Kreisbewegung, Vektor der Winkelgeschwindigkeit, Eulersche Geschwindigkeitsformel, Momentanpolkinetik starrer Körper: Newtonsche Axiome, Schwerpunkt- und Drallsatz, Trägheitstensor, Hauptträgheitsmomente, Eulersche Kreiselgleichungen, Stabilität freier Drehbewegungen, Unwuchtwirkungen, statisches und dynamisches Auswuchten, Satz von Steiner.
- Arbeitsaussagen: Bilanz der mechanischen Leistung für starre und

- deformierbare Körper, Arbeitssatz, Energieerhaltung, konservative Kräfte, Impulssatz.
- Kraftelemente und Stoß: Nichtlineare Federn, Dämpfung, Reibung, Mechanik bei Stoßvorgängen, Stoßzahl, gerader und schiefer zentraler Stoß.
- Einblick in die Behandlung von mechanischen Systemen mit geometrischen Zwangsbedingungen.

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Technische Mechanik I	Vorlesung	Pflicht	3
Technische Mechanik I	Übung	Pflicht	2
Technische Mechanik II	Vorlesung	Pflicht	3
Technische Mechanik II	Übung	Pflicht	2

Voraussetzung für die Teilnahme:

Abiturkenntnisse Mathematik und Physik

Verwendbarkeit:

Das erworbene Wissen ist Voraussetzung für wissenschaftliche Grundlagenuntersuchungen und angewandte Forschung und Entwicklung auf sämtlichen Gebieten der Luft- und Raumfahrttechnik. Das Modul Technische Mechanik I und II bildet die Grundlage für weitere Lehrveranstaltungen.

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	6	72	
Übung	12	4	48	
Vor- und Nachbereitung	12	12	144	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		36	
Gesamt			300	10

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Schriftliche Prüfung 180 Minuten

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 2 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Technische Mechanik III"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Luft- und Raumfahrttechnik (B. Sc.)
Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Alexander Lion

Modulnummer: 1215

Qualifikationsziele:

Die Studierenden sind nach erfolgreichem Bestehen des Moduls in der Lage, verschiedene Arten von Schwingungen zu identifizieren.

Die kennen die zugrunde liegenden physikalischen Zusammenhänge und sind imstande, die Realität zielführend zu modellieren.

Nach geeigneter Modellbildung sind die Studierenden auch ohne großen Mess- und Rechenaufwand in der Lage, die Auswirkungen von Änderungen physikalischer oder geometrischer Parameter auf die Schwingung abzuschätzen.
Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, das physikalische Modell mit geeigneten mathematischen Methoden zu behandeln.

Durch praktische Erfahrungen werden die Studierenden in die Lage versetzt, die wichtigsten mechanischen Größen experimentell zu bestimmen und aus den Ergebnissen der Messungen die richtigen Schlüsse zu ziehen.

Inhalte:

Die Studierenden erwerben im Modul Technische Mechanik III in der Vorlesung das Grundwissen zur Einordnung, zum Verständnis und zur Berechnung mechanischer Schwingungen:

- Die Studierenden erhalten eine Einführung in grundlegende lineare Schwingungsphänomene.
- Zunächst werden ungedämpfte Schwingungen mit einem Freiheitsgrad behandelt, wie sie sich frei oder mit unterschiedlichen Arten der Anregung einstellen.
- Danach werden freie und erzwungene Schwingungen mit einem Freiheitsgrad behandelt, wobei nun die Dämpfung berücksichtigt ist.
- Als Beispiel dafür, wie Schwingungen diskreter Systeme mit mehreren Freiheitsgraden zu berechnen sind, werden ungedämpfte Schwingungen mit zwei Freiheitsgraden behandelt.
- Aus dem Bereich der Schwingungen mit unendlich vielen Freiheitsgraden (Kontinuumsschwingungen) werden
 - Saite (DGL 2. Ordnung; Transversalschwingung)
 - Stab (DGL 2. Ordnung; Longitudinalschwingung)
 - Torsionsstab (DGL 2. Ordnung; Torsionsschwingung)
 - Balken (DGL 4. Ordnung; Transversalschwingung)

- Membran (DGL 2. Ordnung; Transversalschwingung)
 - Scheibe (DGL 2. Ordnung; Longitudinalschwingung)
 - Platte (DGL 4. Ordnung; Transversalschwingung)
- behandelt.
- Abschließend werden noch einige nichtlineare Schwingungsphänomene und geeignete Berechnungsmethoden angesprochen.

Im **Grundpraktikum Technische Mechanik** werden die Studierenden mit grundlegenden mechanischen Phänomenen und deren Messung vertraut gemacht. Sie lernen konventionelle und moderne Methoden kennen, mechanische Größen zu messen und erproben den Umgang mit den entsprechenden Gerätschaften. Die Studierenden bekommen darüber hinaus ein Gefühl dafür vermittelt, welche Übereinstimmung von Berechnungen anhand mechanischer Modelle mit der Realität erwartet werden kann.

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Grundpraktikum Technische Mechanik	Praktikum	Pflicht	1
Technische Mechanik III	Vorlesung	Pflicht	4
Technische Mechanik III	Übung	Pflicht	2

Voraussetzung für die Teilnahme:

Kenntnisse in "Höherer Mathematik sowie "Technischer Mechanik" (Statik, Festigkeitslehre und Kinematik/Kinemetik)

Verwendbarkeit:

Das erworbene Wissen ist Voraussetzung für wissenschaftliche Grundlagenuntersuchungen und angewandte Forschung und Entwicklung auf sämtlichen Gebieten der Luft- und Raumfahrttechnik.

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	4	48	
Übung	12	2	24	
Praktikum	12	1	12	
Vor- und Nachbereitung	12	5	60	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		36	
Gesamt			180	6

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Schriftliche Prüfung 90 Minuten
 Grundpraktikum Teilnahmechein

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.
 Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.
 Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Theoretische Elektrotechnik"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Elektrotechnik und Informationstechnik (B. Sc.)
Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Stefan Lindenmeier

Modulnummer: 1583

Qualifikationsziele:

- Kenntnisse über Modellbildung von realen Bauelementen aus der Feldbeschreibung
- Erweiterte Kenntnisse über elektrische und magnetische Felder
- Kenntnisse der Beschreibung elektrotechnischer Systeme mit Methoden der Feldtheorie
- Beherrschung der mathematischen Methoden der Feldtheorie
- Beherrschung der Leitungstheorie
- Vorgehen bei der Übertragung von Lösungen der Theorie auf technische Problemstellungen

Inhalte:

Theoretische Elektrotechnik I:

- Beschreibung realer Bauelemente unter Berücksichtigung der vorhandenen Verluste, sowie der elektrischen und magnetischen Felder
- Beschreibung des elektromagnetischen Feldes, Beschreibung des Quellsatzes, des Induktionsgesetzes und des Durchflutungssatzes in integraler Form
- Ableitung der Maxwell'schen Gleichungen in differentieller Form
- Magnetisches Vektorpotential und skalares elektrisches Potential in der Elektrodynamik
- Klassifizierung der Lösungen der Maxwell'schen Gleichungen: für elektrostatische Felder, für magnetostatische Felder, für stationäre Strömungsfelder, für quasistationäre Strömungsfelder

Theoretische Elektrotechnik II:

- Ableitung der Wellengleichung aus den Maxwell'schen Gleichungen
- Beschreibung einer ebenen elektromagnetischen Welle
- Reflexion einer ebenen Welle an metallisch leitender Ebene
- Reflexion einer ebenen Welle an dielektrischer Grenzschicht
- Hohlleiterwellen
- mathematische Beschreibung von Strom und Spannung längs einer Leitung
- Definition eines Reflexionsfaktors
- Arbeiten mit dem Smith-Diagramm: Leistungsanpassung, Impedanztransformation, Leitungstransformation

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Theoretische Elektrotechnik, Grundlagen I	Vorlesung	Pflicht	4
Theoretische Elektrotechnik, Grundlagen II	Vorlesung	Pflicht	6

Voraussetzung für die Teilnahme:

Mathematik 1, 2 und 3, Grundlagen der Elektrotechnik 1 sollte besucht worden sein

Verwendbarkeit:

Pflichtveranstaltung im B. Sc. EIT Studium für die Vertiefungsrichtungen
Communications Engineering und Electric Power Systems

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	10	120	
Vor- und Nachbereitung	12	10	120	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		60	
Gesamt			300	10

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 2 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Theoretische Grundlagen der Informatik"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Informatik (B. Sc.)
Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: PD Dr. Birgit Elbl

Modulnummer: 1143

Qualifikationsziele:

Die Studierenden erhalten einen Einblick in die Theorie formaler Systeme und ihre Verwendung. Sie üben sich im Umgang mit präzisen, formalen Beschreibungen. Sie werden mit wesentlichen Definitionsprinzipien und Beweistechniken bekannt gemacht und sollen die Fähigkeit erwerben, diese an Beispielen anzuwenden.

Für reguläre Sprachen sollen die Studierenden die wichtigsten Beschreibungsmittel kennen und einsetzen können. Im Kontext endlicher Automaten sollen sie die Konzepte Determinismus und Nichtdeterminismus verstehen.

Die Studierenden sollen lernen, Logik zur Formalisierung zu verwenden und mit durch prädikatenlogische Theorien gegebenen Formalisierungen umzugehen. Sie sollen Verständnis für das Konzept eines formalen Kalküls entwickeln und dies durch korrekten Umgang mit dem exemplarisch vorgestellten Logikkalkül demonstrieren können.

Ferner sollen die Studierenden die Konzepte Syntax und Semantik verstehen und die hier für die Logik verwendeten Methoden zur Festlegung formaler Semantik, die auch in der Theorie der Spezifikations- und Programmiersprachen Anwendung finden, beherrschen.

Inhalte:

Die Studierenden werden mit grundlegenden theoretischen Konzepten der Informatik vertraut gemacht. Ein Schwerpunkt liegt hierbei auf termbasierten *formalen Systemen*. Themen sind, nach Bereitstellung der Grundlagen zum Arbeiten mit Termen, *Termersetzungssysteme* und *Gleichungsspezifikationen abstrakter Datentypen*, sowie *strukturelle Induktion*, *Induktion und Rekursion* werden darüberhinaus als allgemeine Prinzipien vorgestellt.

Ferner erhalten die Studierenden eine erste Einführung in die Theorie *regulärer Sprachen*. Sie lernen *reguläre Ausdrücke* und *endliche Automaten*, deterministische und nichtdeterministische, kennen, einschließlich der zugehörigen Umwandlungsverfahren.

Abschließend werden den Studierenden *Grundbegriffe der Prädikatenlogik* vermittelt. Vorgestellt werden *Syntax und Semantik* der Prädikatenlogik sowie ein *Logikkalkül*.

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Theoretische Grundlagen der Informatik 1	Vorlesung	Pflicht	2
Theoretische Grundlagen der Informatik 1	Übung	Pflicht	1
Theoretische Grundlagen der Informatik 2	Vorlesung	Pflicht	2
Theoretische Grundlagen der Informatik 2	Übung	Pflicht	1

Voraussetzung für die Teilnahme:

Vorausgesetzt werden mathematische Grundlagen, wie sie im Modul **Diskrete Mathematik** erworben werden.

Verwendbarkeit:

Die hier vermittelten Kenntnisse und Fähigkeiten sind Voraussetzung für die Bachelor-Module **Formale Sprachen und Automatentheorie** und **Theoretische Informatik** und für Master-Module, z.B. **Spezifikationstechniken**.

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	4	48	
Übung	12	2	24	
Vor- und Nachbereitung	12	4	48	
Vor- und Nachbereitung	Gesamt:		45	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		15	
Gesamt			180	6

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Schriftliche Prüfung von 60 Minuten Dauer.

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 2 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Thermodynamik"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Michael Pfitzner

Modulnummer: 2237

Qualifikationsziele:

- 1) Die Studierenden beherrschen thermodynamische Grundbegriffe und können selbstständig thermodynamische Problemstellungen erkennen und einordnen.
- 2) Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, relevante Parameter thermodynamischer Prozesse zu identifizieren, diese Prozesse quantitativ zu analysieren sowie mit Hilfe von selbst geeignet gewählten Wirkungsgraden zu optimieren.
- 3) Die Studierenden besitzen ein Verständnis für die thermodynamischen Eigenschaften unterschiedlicher Stoffe und Arbeitsfluide, sie können Stoffdaten aus Datensammlungen extrahieren und Eigenschaften dieser Stoffe mittels thermodynamischer Relationen ableiten.
- 4) Die Studierenden kennen die Eigenschaften wichtiger thermodynamischer Vergleichsprozesse, deren Parameter und Wirkungsgrade sowie deren technische Anwendungsgebiete.

Inhalte:

Die Studierenden erwerben im Modul Thermodynamik Kenntnisse über thermodynamische Prozesse und die thermodynamischen Eigenschaften von Arbeitsmitteln.

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Thermodynamik I	Vorlesung	Pflicht	3
Thermodynamik I	Übung	Pflicht	2
Thermodynamik II	Vorlesung	Pflicht	3
Thermodynamik II	Übung	Pflicht	2

Der Aufbau des Moduls enthält folgende Teileinheiten:

Thermodynamik I:

- Nach einer Übersicht über technische Anwendungen thermodynamischer Prozesse erlernen die Studierenden die Grundbegriffe der Thermodynamik wie thermodynamisches System, Prozess und Zustand. Anschließend werden die Studierenden mit dem ersten Hauptsatz (Massen- und Energieerhaltung) in geschlossenen und offenen Systemen bekannt gemacht. Sie erlernen die daraus

resultierenden Gesetzmäßigkeiten, erhalten einen Überblick über einige Anwendungen sowie die Definition thermodynamischer Wirkungsgrade.

- für die Anwendung dieser Wissensbestandteile sind thermodynamische Eigenschaften von Arbeitsfluiden notwendig. In diesem Abschnitt lernen die Studierenden zunächst ideale und reale Gase, inkompressibles Fluid sowie ideale Gasgemische genauer kennen.

Thermodynamik II:

- zunächst werden die Studierenden mit dem zweiten Hauptsatz der Thermodynamik und der Zustandsgröße Entropie vertraut gemacht, welche eine Quantifizierung der Irreversibilität von Prozessen erlauben.

- die Studierenden erhalten eine Einführung in thermodynamische Vergleichsprozesse (z.B. den Carnot-Prozess) und in wichtige technische Arbeitsprozesse (z.B. Otto-, Diesel-, Gasturbinenprozess). Sie lernen deren charakteristische Parameter und Wirkungsgrade kennen sowie Methoden zur Optimierung dieser Prozesse.

- als Vertiefung der bereits erlernten Arbeitsfluid-Konzepte Idealgas, inkompressibles Fluid und Realgas lernen die Studierenden die thermodynamischen Eigenschaften von Arbeitsfluiden beim Phasenwechsel (Schmelzen, Verdampfen) und thermodynamischen Prozessen im 2-Phasengebiet (Dampfturbine, Kältemaschine) kennen und erlernen Methoden zur Berechnung dieser Prozesse unter Verwendung von Stofftabellen.

- Abschließend erhalten die Studierenden einen Überblick über die Konzepte von Exergie und Anergie, welche für die Optimierung von Prozessen wichtig sind.

Voraussetzung für die Teilnahme:

Vorausgesetzt werden die Module "Lineare Algebra", "Experimentalphysik", "Analysis" und "Maßtheorie und Differentialgleichungen". Kenntnisse partieller Differentialgleichungen sind von Vorteil.

Verwendbarkeit:

Das Modul vertieft einige Inhalte der Fächer "Experimentalphysik" und "Werkstoffkunde" und bildet die Grundlage für das Fach "Grundlagen der Wärmeübertragung" sowie für LRT-Masterveranstaltungen wie "chemische Thermodynamik", "Verbrennung", "Nichtgleichgewichtsthermodynamik". Die Thermodynamik bildet eine wichtige Grundlage für den warmen Maschinenbau und ist insbesondere bei der Auslegung und Optimierung von Antrieben unverzichtbar.

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	6	72	
Übung	12	4	48	
Vor- und Nachbereitung	12	7	84	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		36	
Gesamt			240	8

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Schriftliche Prüfung von 150 min am Ende des Wintertrimesters

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 2 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 3. Studienjahr vorgesehen.

Für leistungstarke Studierende besteht im Rahmen des Intensivstudiums die Möglichkeit, das Modul individuell bereits im Herbsttrimester des 2. Studienjahr zu beginnen.

Modul "Tragwerksschwingungen und Erschütterungsschutz"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften (B. Sc.)
 Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Wahlpflicht

Modulverantwortliche/r: Univ.-Prof. Dr.-Ing. A. H. Heinen

Modulnummer: 1619

Qualifikationsziele:

- Einsicht in die Praxisverwendung der Dynamik
- sichere Wahl eines geeigneten Modells bei einfacheren Bauwerksschwingungen
- Kenntnis der Vorgehensweise bei der Aufstellung und Lösung wichtiger Schwingungsgleichungen
- Fundiertes Grundlagenwissen über Eigenfrequenzen, Eigenformen, Dämpfungsmechanismen sowie Resonanzerscheinungen
- selbständige Berechnung von Amplituden bei erzwungenen Schwingungen am Einmassenschwinger infolge harmonischer und Stoßartiger Belastung
- Kenntnisse über die Möglichkeiten zur Schwingungsisolierung
- Selbständige Überprüfung von Erschütterungsemissionen auf ihre Zulässigkeit gemäß DIN 4150-2
- Grundlagenkenntnisse zur Durchführung von Erschütterungsmessungen
- Grundkenntnisse zum Umgang mit dem Erschütterungsmesssystem

Inhalte:

Tragwerksschwingungen (Prof. Heinen):

- Schwingungs- und Erschütterungsprobleme in der Baupraxis
- Schwingungsmodelle und Schwingungsarten
- Aufstellung von Schwingungsgleichungen
- Freie Schwingungen des Einmassenschwingers
- Erzwungene, gedämpfte Schwingungen
- Schwingungsisolierung
- Fußpunkterregung, aperiodische Anregung
- Der Zweimassenschwinger
- Amplitudenreduktion durch angekoppeltes Zusatzsystem

Erschütterungsschutz (Dr.-Ing. Büllsbach):

- Erschütterungsausbreitung
- Auswirkungen auf Menschen und Gebäude
- Einsatz des Erschütterungsmesssystems
- Maßnahmen zur Erschütterungsreduktion

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Erschütterungsschutz	Vorlesung	Pflicht	1
Tragwerksschwingungen	Vorlesung	Pflicht	2

Voraussetzung für die Teilnahme:

- Grundkenntnisse Kinematik und Kinetik

Verwendbarkeit:

Grundlegende Kenntnisse der Dynamik sind im heutigen Bauwesen unverzichtbar. Dieses Modul vermittelt die notwendigen Grundlagen für die weiterführenden Module im Master-Studiengang, z.B.:

- "Boden- und Baudynamik" (M.Sc.)
- "Bauen in Erdbebengebieten" (M.Sc.)
- "Bauen mit besonderen Randbedingungen" (M.Sc.)
- "Sicherheit der baulichen Infrastruktur" (M.Sc. - Pflichtmodul KI)

Eine Teilnahme wird für alle Vertiefungsrichtungen empfohlen.

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	3	36	
Vor- und Nachbereitung	12	3	36	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		18	
Gesamt			90	3

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

- Schriftliche Prüfung (60 Minuten) oder Mündliche Prüfung (30 Minuten)

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester

Modul "Trainingskurs studium plus"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Applied Computer and Communication Technology (B. Eng.)
Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften (B. Sc.)
Elektrotechnik und Informationstechnik (B. Sc.)
Informatik (B. Sc.)
Luft- und Raumfahrttechnik (B. Sc.)
Mathematical Engineering (B. Sc.)
Mechanical Engineering (B. Eng.)
Staats- und Sozialwissenschaften (B.A.)
Wirtschafts- und Organisationswissenschaften (B. Sc.)
Wirtschaftsinformatik (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Zentralinstitut studium plus

Modulnummer: 1015

Qualifikationsziele:

Die Studierenden erwerben personale, soziale und methodische Kompetenzen, um als Führungskräfte auch unter komplexen und teils widersprüchlichen Anforderungen handlungsfähig zu bleiben bzw. um ihre Handlungskompetenz wiederzuerlangen.

Damit ergänzt das Trainingsangebot die im Rahmen des Studiums erworbenen Fachkenntnisse insofern, als diese fachlichen Kenntnisse von den Studierenden in einen berufspraktischen Kontext eingebettet werden können und Möglichkeiten zur Reflexion des eigenen Handelns angeboten werden.

Inhalte:

Die Trainings bieten berufsrelevante und an den Themen der aktuellen Führungskräfteentwicklung von Organisationen und Unternehmen orientierte Lerninhalte.

Einen detaillierten und aktualisierten Überblick bietet das jeweils gültige Kursangebot von *studium plus*. Im kommenden Trimester werden unter anderem die Kurse "Kreativitätstechniken", "Führen durch Kommunikation" und "Projektmanagement" angeboten.

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Trainingskurs studium plus	Training	Pflicht	3

Voraussetzung für die Teilnahme:

Keine

Verwendbarkeit:

Das Modul ist für jeden Bachelorstudiengang gleichermaßen geeignet.

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Training	Gesamt:		36	
Vor- und Nachbereitung	Gesamt:		24	
Gesamt			60	2

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Die Trainings sind unbenotet, die Zuerkennung der ECTS-Leistungspunkte ist aber an die Teilnahme über die gesamte Trainingszeit gekoppelt.

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester und im Frühjahrstrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 3. Studienjahr vorgesehen.

Für leistungstarke Studierende besteht im Rahmen des Intensivstudiums die Möglichkeit, das Modul individuell bereits im Frühjahrstrimester des 2. Studienjahr zu beginnen.

Modul "Wahrscheinlichkeitstheorie"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Informatik (B. Sc.)
 Mathematical Engineering (B. Sc.)
 Wirtschaftsinformatik (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Markus Siegle

Modulnummer: 1142

Qualifikationsziele:

Die Studierenden sind im Anschluss an dieses Modul in der Lage, nichtdeterministisches und zufälliges Verhalten, wie es in Rechen- und Kommunikationssystemen häufig auftritt, quantitativ zu bewerten. Diese Kompetenz wird unter anderem benötigt zur Analyse von Algorithmen, bei Leistungs- und Zuverlässigkeitsbetrachtungen, und bei der Optimierung von Prozessen und Workflows.

Inhalte:

Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie, sowie die Fähigkeit, diese in der Praxis sinnvoll anzuwenden.

- Zufallsexperimente und Wahrscheinlichkeiten: Ergebnisse und Ereignisse, unabhängige und symmetrische Zufallsexperimente, Wahrscheinlichkeitsaxiome, Ziehen mit und ohne Zurücklegen, bedingte Wahrscheinlichkeiten und Bayes'sches Theorem.
- Zufallsvariablen: Definition, diskrete und stetige Zufallsvariablen, Verteilungsfunktionen, Dichte- und Massefunktionen, Zufallsvektoren, multivariate Verteilungen, bedingte Verteilungen, Funktionen einer oder mehrerer Zufallsvariablen.
- Momente von Zufallsvariablen: Erwartungswert, Varianz, höhere Momente, momentenerzeugende Funktion, Kovarianz und Korrelation, Momente des Stichprobenmittels und der Stichprobenvarianz, Tschebyscheff'sche Ungleichung, schwaches Gesetz der großen Zahlen.
- Spezielle Verteilungen: Bernoulli-, Binomial-, Poisson-, hypergeometrische, Exponentialverteilung, Normal- und Standardnormalverteilung, Additionstheorem der Normalverteilung, Bivariate Normalverteilung, Zentraler Grenzwertsatz und Anwendungen, Chi-Quadrat-Verteilung.

Literatur:

Greiner/Tinhofer, "Stochastik für Studienanfänger der Informatik", Hanser 1996, oder Dümbgen "Stochastik für Informatiker", Springer 2003, oder vergleichbare Lehrbücher.

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Wahrscheinlichkeitstheorie	Vorlesung	Pflicht	3
Wahrscheinlichkeitstheorie	Übung	Pflicht	2

Voraussetzung für die Teilnahme:

Vorausgesetzt werden Kenntnisse in Analysis, sowie der Mathematik der gymnasialen Oberstufe. Insbesondere die Differential- und Integralrechnung sollte sicher beherrscht werden.

Verwendbarkeit:

Die erworbenen Kenntnisse bilden einen wesentlichen Anteil der mathematischen Grundausbildung. Die hier erworbenen Kenntnisse in Wahrscheinlichkeitstheorie werden insbesondere im Studiengang Informatik für das Wahlpflichtmodul **Simulation** vorausgesetzt.

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	3	36	
Übung	12	2	24	
Vor- und Nachbereitung	12	4	48	
Vor- und Nachbereitung	Gesamt:		20	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		22	
Gesamt			150	5

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Schriftliche Prüfung von 60 min Dauer.

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Werkstoffe und Bauchemie I"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften (B. Sc.)
 Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karl-Christian Thienel

Modulnummer: 1640

Qualifikationsziele:

Die Studierenden erhalten einen Überblick über die chemischen und physikalischen Grundlagen des Werkstoffverhaltens. Sie erwerben Kompetenzen organische und metallische Baustoffe aufgrund ihrer maßgebenden Eigenschaften beurteilen zu können. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, den geeigneten Werkstoff für die jeweilige Bauaufgabe, auch unter Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen, festlegen zu können.

Inhalte:

Einführung in die Bauchemie - Allgemeine Grundlagen - Stoffkennwerte (Prof. Thienel):

- Allgemein chemische Grundlagen; Bindungsarten und Wertigkeiten; Aggregatzustände; chemische Reaktionen; Chemie und Umwelt
- Bautechnische Regeln und Bestimmungen; Masse, Dichte, Porosität; Verhalten poröser Feststoffe gegenüber Feuchtigkeit; Bauphysikalische Eigenschaften; Formänderung; Festigkeit; Messtechnik; Materialprüfung
- Chemie metallischer Werkstoffe; Stahlherstellung; Eigenschaften metallischer Werkstoffe; Schweißen; Schrauben; Nichteisenmetalle; Metallkorrosion

Chemie und Eigenschaften organischer Baustoffe (Prof. Thienel):

- Chemie organischer Baustoffe; Aufbau der Kunststoffe, Eigenschaften und Prüfung; Halbzeuge und Fertigprodukte, am Bau erhärtende Kunststoffe
- Aufbau des Holzes, physikalische Eigenschaften; Holzwerkstoffe; Holzschädlinge; Holzschutz
- Bituminöse Abdichtungen

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Chemie und Eigenschaften organischer Baustoffe	Vorlesung	Pflicht	2
Einführung in die Bauchemie - Allgemeine Grundlagen - Stoffkennwerte	Vorlesung	Pflicht	2
Stoffkennwerte, metallische und organische Baustoffe	Praktikum	Pflicht	2

Voraussetzung für die Teilnahme:

keine

Verwendbarkeit:

- Massivbau
- Stahlbau

- Holzbau
- Hoch- und Ingenieurbau
- Baubetrieb
- Tragwerksplanung

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	4	48	
Praktikum	12	2	24	
Vor- und Nachbereitung	12	3	36	
Vor- und Nachbereitung	Gesamt:		8	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		34	
Gesamt			150	5

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Schriftliche Prüfung von 90 min und
 Teilnahmeschein für Praktikum und
 Teilnahme an der Exkursion

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 2 Trimester.
 Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.
 Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Werkstoffe und Bauchemie II"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften (B. Sc.)
 Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Karl-Christian Thienel

Modulnummer: 1643

Qualifikationsziele:

Die Studierenden erwerben Kompetenzen mineralische Baustoffe aufgrund ihrer maßgebenden Eigenschaften beurteilen zu können. Sie erhalten einen Überblick über die Eigenschaften bituminöser Baustoffe und sind in Grundzügen über das Baustoffrecycling informiert. Die Studierenden werden in der Lage versetzt, den geeigneten Werkstoff für die jeweilige Bauaufgabe, auch unter Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen, festzulegen.

Inhalte:

Mineralische Baustoffe - Bindemittel, Mauerwerk, Gesteinskörnung (Prof. Thienel):
 - Chemie mineralischer Baustoffe; Mineralische Bindemittel; Künstliche Steine; Mörtel; Gesteinskörnung

Beton (Prof. Thienel):

- Begriffe und Einteilung; Expositionsklassen; Frischbeton - Zusammensetzung, Verarbeitung und Konsistenz, Eigenschaften und Prüfung; Betonzusatzmittel; Junger Beton; Nachbehandlung; Einflüsse auf die Festigkeit; Verformungseigenschaften; Dauerhaftigkeit; Betonkorrosion; Leichtbeton; Sonderbetone; Siebanalyse; Prüfverfahren

Glas und Baustoffrecycling (Prof. Thienel):

- Glas; Recycling organischer, metallischer und mineralischer Baustoffe

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Beton	Vorlesung	Pflicht	2
Glas und Baustoffrecycling	Vorlesung	Pflicht	1
Mineralische Baustoffe	Praktikum	Pflicht	2
Mineralische Baustoffe - Bindemittel, Mauerwerk, Gesteinskörnung	Vorlesung	Pflicht	1

Voraussetzung für die Teilnahme:

Inhalte gemäß des Moduls "Werkstoffe und Bauchemie I" (Modulnummer 1640)

Verwendbarkeit:

- Massivbau
- Stahlbau
- Holzbau

- Hoch- und Ingenieurbau
- Baubetrieb
- Tragwerksplanung
- Umwelttechnik
- Straßenbau
- Glasbau
- Bauphysik

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	4	48	
Praktikum	12	2	24	
Vor- und Nachbereitung	12	3	36	
Vor- und Nachbereitung	Gesamt:		8	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		34	
Gesamt			150	5

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Schriftliche Prüfung von 90 min und
Teilnahmeschein für Praktikum und
Teilnahme an der Exkursion

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 1 Trimester.
Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester.
Als Startzeitpunkt ist das Frühjahrstrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modul "Werkstoffkunde I und II (Materialphysik und angewandte Materialkunde)"

Name des Studiengangs / Abschluss:

Mathematical Engineering (B. Sc.)

Modultyp:

Pflicht

Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Hans-Joachim Gudladt

Modulnummer: 2243

Qualifikationsziele:

Die Studenten gewinnen einen Einblick in das mechanische Verhalten von metallischen und nichtmetallischen Werkstoffen der Luft- und Raumfahrt.

Sie lernen die Grenzen der Anwendbarkeit der Werkstoffe unter Berücksichtigung der Mikrostruktur besonders im Hinblick auf die Festigkeit sowohl bei Raumtemperatur als auch im Hochtemperaturbereich kennen.

Die Studierenden kennen nach erfolgreichem Bestehen des Moduls die Grundlagen der verschiedenen Werkstoffe im Bereich der Luft- und Raumfahrttechnik sowie mögliche Einsatzbereiche und Grenzen der Anwendbarkeit.

Darüber hinaus werden die Studenten in die Lage versetzt, die wichtigsten mechanischen Kennwerte metallischer Werkstoffe experimentell zu bestimmen und aus den Ergebnissen Schlussfolgerungen für deren Einsatz zu ziehen.

Inhalte:

Im ersten Teil der Vorlesung dieses Moduls (Werkstoffkunde I) erhalten die Studierenden eine grundlegende Einführung in die Art der Bindung sowie die Struktur und den Aufbau eines kristallinen Festkörpers sowie in die Elastizitätstheorie, die eine Beschreibung des elastischen Verhaltens von Werkstoffen und experimentelle Bestimmung der Elastizitätsmoduli beinhaltet. Darauf aufbauend wird die theoretische Schubfestigkeit idealer Kristalle hergeleitet und die Ursachen der realen Schubfestigkeit besprochen, die durch Kristallbaufehler bestimmt ist. Diese umfassen punktförmige (Leerstellen, Zwischengitter- und Fremdatome) und linienförmige (Versetzungen) sowie flächen- und volumenhafte Kristallbaufehler (Korngrenzen, Ausscheidungen).

Weiterhin werden den Studierenden Methoden zur Struktur- und Gefügeuntersuchung, wie beispielsweise die Lichtmikroskopie oder die Elektronenmikroskopie, näher gebracht. Darüber hinaus geben alternative Methoden, wie die Rastertunnelmikroskopie oder auch klassische Methoden wie die Härtemessung, Auskunft über die Oberflächen bzw. den mechanischen Zustand von metallischen und nichtmetallischen Werkstoffen.

Um Verständnis für die Legierungsherstellung zu gewinnen, die vielfältige Reaktionen, wie z.B. Löslichkeit von unterschiedlichen Atomsorten in einer Metallmatrix berücksichtigt, folgt anschließend eine Einführung in die Thermodynamik der Legierungen bzw. in die der heterogenen Gleichgewichte. Dies beinhaltet die Beschreibung von ein- und mehrphasigen Legierungssystemen mit vollständiger und beschränkter Löslichkeit sowie die Bestimmung der einzelnen Phasenanteile mittels differentieller Thermoanalyse.

Vertiefend lernen die Studierenden reale Zustandsdiagramme, wie beispielsweise

die Systeme Eisen-Kohlenstoff, Eisen-Chrom und Eisen-Nickel genauer kennen. Im letzten Kapitel wird der Atomtransport im Festkörper, der über Diffusion erfolgt, genauer erläutert. Es wird dabei zwischen Transport über das Zwischengitteratom bzw. die Leerstelle unterschieden und Diffusionskoeffizienten vorgestellt.

Im zweiten Teil der Vorlesung (Werkstoffkunde II) werden den Studenten die physikalischen Eigenschaften sowie die Einsatzmöglichkeiten moderner Werkstoffe aufgezeigt. Dies umfasst die Herstellung z.B. von einkristallinen Turbinenschaufeln ebenso wie die pulvermetallurgische Herstellung von metallischen, intermetallischen und keramischen Werkstoffen. Daran anschließend lernen sie grundlegende materialkundliche Eigenschaften von Stählen und Leichtmetallen sowie spezielle Mechanismen zur Festigkeitssteigerung von Stählen und Aluminiumlegierungen kennen.

Darüber hinaus werden den Studierenden auch die Grundlagen der metallischen Faserverbundwerkstoffe und die Anwendungsbereiche für Lang- und Kurzfaserverstärkung vermittelt. Das mechanische Verhalten von Hochtemperaturwerkstoffen auf Metall- bzw. Keramik-Basis wird abschließend unter Berücksichtigung der besonderen Anforderungen an Werkstoffe der Luft- und Raumfahrttechnik sowie mögliche Einsatzmöglichkeiten für die Zukunft gemeinsam erarbeitet und diskutiert.

Modulbestandteile:

Lehrveranstaltungstitel	Lehrform	Typ der LV	TWS
Werkstoffkunde I	Vorlesung	Pflicht	2
Werkstoffkunde I	Übung	Pflicht	1
Werkstoffkunde II	Vorlesung	Pflicht	2
Werkstoffkunde II	Übung	Pflicht	1

Voraussetzung für die Teilnahme:

Es werden keine Module vorausgesetzt.

Verwendbarkeit:

Das erworbene Wissen ist Voraussetzung für wissenschaftliche Grundlagenuntersuchungen und angewandte Forschung und Entwicklung auf sämtlichen Gebieten der Luft- und Raumfahrttechnik.

Das Modul Materialphysik findet Anwendung in weiteren Lehrveranstaltungen, wie z.B. in der Technischen Mechanik.

Durchschnittlicher studentischer Arbeitsaufwand (workload):

Bestandteil	Wochen/ Trimester	Wochen- stunden	workload	ECTS-LP
Vorlesung	12	4	48	
Übung	12	2	24	
Vor- und Nachbereitung	12	6	72	
Prüfungsvorbereitung	Gesamt:		36	
Gesamt			180	6

Leistungsnachweis und Benotung des Moduls:

Schriftliche Prüfung vom 90 min oder mündliche Prüfung von 20 min.

Dauer des Moduls, Häufigkeit des Angebots:

Das Modul dauert 2 Trimester.

Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester.

Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.