



MODULHANDBUCH
Mechanical Systems
Engineering (MSE)
(MSE-B)

Stand: 01.09.2026
Studien- und Prüfungsordnung 20262

Inhaltsverzeichnis

Erster Studienabschnitt.....	3
1. Semester	3
MSE-B 01: Mathematics 1	4
MSE-B 02: Mechanics 1	5
MSE-B 03: Design 1	7
MSE-B 04: Digital Science	9
MSE-B 05: Language 1	11
MSE-B 05: Electives 1	13
2. Semester	15
MSE-B 06: Mathematics 2	16
MES-B 07: Mechanics 2	17
MSE-B 08: Materials	19
MSE-B 09: Thermodynamics	21
MSE-B 10: Language 2	23
MSE-B 10: Electives 2	25
Zweiter Studienabschnitt.....	27
3. Semester	27
MSE-B 11: Robotics and Manufacturing.....	28
MSE-B 12: Mechatronics	30
MSE-B 13: Mechanics 3 (MSE-B)	32
MSE-B 14: Modeling and Simulation (CAE)	34
MSE-B 15: Language 3 (MSE-B).....	36
MSE-B 15: Electives 3 (MSE-B)	38
4. Semester	40
MSE-B 16: Systems Engineering.....	41
MSE-B 17: Fluid Engineering and Heat Transfer	43
MSE-B 18: Mechanics 4	45
MSE-B 19: Design 2	47
MSE-B 20: Language 4	49
MSE-B 20: Electives 4	51
5. Semester	53
MSE-B 21: Internship Semester	54
6. Semester	55
MSE-B 22: Measurement and Control Engineering	56
MSE-B 23: Product Life Cycle Management	59
MSE-B 24: Numerical Methods in Engineering	61
MSE-B 25: Applied Fluid Engineering.....	63
MSE-B 26: Language 5	65
MSE-B 26: Electives 5	67
7. Semester	69
MSE-B 27: Electives.....	70
MSE-B 28: Scientific Writing and Bachelor Thesis	71

Erster Studienabschnitt

1. Semester

MSE-B 01: Mathematics 1

MSE-B 02: Mechanics 1

MSE-B 03: Design 1

MSE-B 04: Digital Science

MSE-B 05: Language 1/Electives 1

MSE-B 01: Mathematics 1

Empf. Vorkenntnisse	Mathematisches Grundlagenwissen
Lehrform	Vorlesung
Lernziele	Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden das Rüstzeug, wesentliche Wirkungszusammenhänge in den angewandten Wissenschaften nachvollziehen und konstruktiv damit umgehen zu können. Die Studierenden beherrschen die mathematische Fachterminologie, das Instrumentarium und das grundsätzliche Herangehen an Problembehandlungen so, dass sie diese auf konkrete ingenieurmäßige Aufgaben übertragen und anwenden können. Die Studierenden sind in der Lage, Probleme aus der Praxis mit Hilfe des Vorlesungsstoffs selbständig zu lösen.
Dauer	1 Semester
SWS	6
Aufwand	Lehrveranstaltung: 67,5 h Selbststudium/Gruppenarbeit: 67,5 h Workload: 180 h
ECTS-Punkte	6
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Klausurarbeit, 90 Min.
Modulverantwortung	Prof. Harald Wiedemann
Empf. Semester	MSE-B 01
Häufigkeit	jedes Wintersemester
Verwendbarkeit	Bachelor MSE - Grundstudium

Lehrveranstaltung: Mathematics 1

Art	Vorlesung
Nr.	folgt
SWS	6
Lerninhalt	Die Lehrveranstaltung gliedert sich folgendermaßen: • Wiederholung der Grundlagen (Mengen, Gleichungen und Ungleichungen, Aussagenlogik) • Vektoralgebra und Analytische Geometrie • Funktionen und Kurven • Folgen und Reihen • Differentialrechnung • Integralrechnung
Literatur	• Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1, Vieweg, Papula, L. (Vieweg, 2000) • Arens et al: Mathematik, (Spektrum Akademischer Verlag, 2011)

MSE-B 02: Mechanics 1

Empf. Vorkenntnisse	Vorkurse in Mathematik und Physik vorteilhaft
Lehrform	Vorlesung und Labor
Lernziele	Die Studierenden können • mit den Begrifflichkeiten der Statik sicher umgehen • Linien-, Flächen und Volumenschwerpunkte bestimmen • mechanische Systeme einordnen und in analysierbare Teilsysteme zerlegen • die Lösbarkeit von Teilsystemen beurteilen • Lagerkräfte und Schnittlasten ermitteln • Reibungsflüsse beurteilen und berücksichtigen
Dauer	1 Semester
SWS	5
Aufwand	Lehrveranstaltung: 56,25 h Selbststudium/Gruppenarbeit: 123,75 h Workload: 180 h
ECTS-Punkte	6
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Engineering Mechanics 1: K90 (Modulnote) Experimental and Numerical Mechanics 1: Praktische Arbeit (unbenotet)
Modulverantwortung	Prof. Gerhard Kachel
Empf. Semester	MSE-B1
Häufigkeit	Jedes Wintersemester
Verwendbarkeit	Bachelor MSE - Grundstudium

Lehrveranstaltung: Engineering Mechanics 1

Art	Vorlesung
Nr.	folgt
SWS	4
Lerninhalt	Die Lehrveranstaltung gliedert sich folgendermaßen: • Einführung, Lehrsätze der Statik • Kraftvektoren, Vektorrechnung • Gleichgewicht am Punkt • Resultierende von Kräftesystemen • Gleichgewicht eines starren Körpers • Fachwerke und Systeme starrer Körper • Schnittgrößen • Reibung • Schwerpunkt • Anwendungsbeispiele für die jeweiligen Studiengänge
Literatur	Die aktuelle Literaturliste wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltung: Experimental and Numerical Mechanics 1

Name	Experimental and Numerical Mechanics 1
Art	Labor
Nr.	folgt
SWS	1
Lerninhalt	Die Inhalte der Vorlesung werden in Laboren vertieft, z. T. mit Rechnerunterstützung und durch Versuche.
Literatur	Die aktuelle Literaturliste wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

MSE-B 03: Design 1

Empf. Vorkenntnisse	Vorkurse in Mathematik, Physik und Programmierung						
Lehrform	Vorlesung und Labor						
Lernziele	Die Studierende erlangen Kenntnisse in den Bereichen • Technische Dokumentation und CAD • Lastannahmen und Beanspruchungen statischer und dynamischer mechanischer Systeme • Festigkeitsberechnungen mechanischer Systeme nach FKM-Richtlinie und DIN 743 • Entwurf und Auslegung von Lagersystemen (Wälzlager und Gleitlager) Dies versetzt die zukünftigen Ingenieurinnen und Ingenieure in die Lage, im Berufsleben unabhängig von spezifischen Anwendungen die fachlich sinnvolle Entscheidung auf Basis einer soliden Kenntnis der Technischen Dokumentation, der Konstruktionsmethodik und der Festigkeitsberechnungen zu treffen.						
Dauer	1 Semester						
SWS	6						
Aufwand	<table> <tr> <td>Lehrveranstaltung:</td><td>67,5 h</td></tr> <tr> <td>Selbststudium/Gruppenarbeit:</td><td>112,5 h</td></tr> <tr> <td>Workload:</td><td>180 h</td></tr> </table>	Lehrveranstaltung:	67,5 h	Selbststudium/Gruppenarbeit:	112,5 h	Workload:	180 h
Lehrveranstaltung:	67,5 h						
Selbststudium/Gruppenarbeit:	112,5 h						
Workload:	180 h						
ECTS-Punkte	6						
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Design 1: K90 (Modulnote) CAD 1 – Labor: PA (unbenotet)						
Modulverantwortung	Prof. Christian Wetzel						
Empf. Semester	MSE-B1						
Häufigkeit	Jedes Wintersemester						
Verwendbarkeit	Bachelor MSE - Grundstudium						

Lehrveranstaltung Design 1

Art	Vorlesung
Nr.	folgt
SWS	4
Lerninhalt	Die Lehrveranstaltung gliedert sich folgendermaßen: • Technische Dokumentation und normgerechtes technisches Zeichnen • Oberflächenangaben, Maß- und Form- und Lagetoleranzen • Grundlagen des methodischen Konstruierens und des systematischen Entwicklungsprozesses • Grundbeanspruchungsarten mechanischer Systeme • Auslegungsverfahren/ Festigkeitsverfahren mechanischer Systeme nach FKM Richtlinie und DIN 743 • Grundlagen zu Wellen/Achsen, Gestaltungshinweise und Vordimensionierung • Wälzlager, Lagerungskonzepte, Gestaltung und Lebensdauerberechnung

	• Gleitlager, Lagerungskonzepte, Gestaltung und Lebensdauerberechnung • Übungen und Aufgaben während der Vorlesung und zum Selbststudium
Literatur	• FKM-Richtlinien, RFN-07-20-EN • DIN 743 • Childs, Mechanical Design, Elsevier • Stefano Tornincasa Technical Drawing for Product Design, Springer • Labisch, Wählich, Technisches Zeichnen : eigenständig lernen und effektiv üben, Springer Weitere Literaturliste wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltung: CAD 1 - Labor

Art	Labor
Nr.	folgt
SWS	2
Lerninhalt	Die Lehrveranstaltung gliedert sich folgendermaßen: • Grundlagen von CAD Programmen und Modellierungsphilosophie • Dreidimensionale Bauteilerstellung in einem CAD Programm • Baugruppenerstellung aus Bauteilen in einem CAD Programm • Ableitung technischer Zeichnungen für Baugruppen und Bauteile • Vertiefung der Vorlesungsinhalte und CAD Fertigkeiten durch Übungen und Aufgaben
Literatur	• Childs, Mechanical Design, Elsevier • Stefano Tornincasa Technical Drawing for Product Design, Springer • Jannik Ludewig, Creo Parametric 10.0 für Einsteiger kurz und bündig, Springer • Willis, Dogra, Creo Parametric 12.0: A Power Guide for Beginners and Intermediate, CADArtifex Weitere Literaturliste wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

MSE-B 04: Digital Science

Empf. Vorkenntnisse	Vorkurse in Mathematik, Physik und Programmieren empfohlen
Lehrform	Vorlesung und Labor
Lernziele	Nach erfolgreichem Abschluss der Veranstaltung sind Studierende mit den Grundlagen der Angewandten Informatik vertraut und die Studierenden können ingenieurwissenschaftliche Probleme mit Methoden und Techniken der Informatik lösen. Insbesondere sind die Grundlagen gelegt, um sich in den höheren Semestern mit Schwerpunktthemen und der Digitalisierung sicher auseinanderzusetzen und Lösungen zu entwickeln.
Dauer	1 Semester
SWS	5
Aufwand	Lehrveranstaltung: 75 h Selbststudium/Gruppenarbeit: 105 h Workload: 180 h
ECTS-Punkte	6
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Computer Science: Praktische Arbeit (Modulnote) Numerical Physics: Laborarbeit (unbenotet)
Modulverantwortung	Prof. Bernd Waltersberger
Empf. Semester	MSE-B1
Häufigkeit	Jedes Wintersemester
Verwendbarkeit	Bachelor MSE- Grundstudium

Lehrveranstaltung: Computer Science

Art	Vorlesung und Labor
Nr.	folgt
SWS	4
Lerninhalt	Die Lehrveranstaltung behandelt eine Auswahl aus folgenden Themen: Vorlesung: - Grundlagen der Informatik - Informationsdarstellung, Zahlensysteme, Codierung - Algorithmen und Algorithmenentwurf - Grundlagen der Softwareentwicklung (Programmablaufpläne, Programmierparadigmen, Programmaufbau, Programmiersprachen, Skript- vs. Compilersprache, Eingabe und Ausgabe, Funktionen) Programmierübungen: - Erlernen und Vertiefen von Programmierung und algorithmischem Denken an unterschiedlichen Programmbeispielen - Einfache Datentypen, Variablen höhere Datenstrukturen (Definition, Deklaration) - Programm- und Kontrollstrukturen (Schleifen, Funktionen, Module) - Dokumentation, Testen und Validieren von Code
Literatur	Die aktuelle Literaturliste wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltung: Numerical Physics

Art	Labor
Nr.	folgt
SWS	1
Lerninhalt	Die Lehrveranstaltung unterstützt die Vertiefung der Vorlesungsinhalte mit rechnergestützten Methoden. Dabei wird der Anwendungsbezug insbesondere durch Betrachtung physikalischer Problemstellungen hergestellt, z. B. • Fehlerrechnung, lineare Regression, Fehlerfortpflanzung • Elementare Mathematik mit Computeralgebrasystemen • Einfache mechanische oder elektrische Fragestellung, z. B. schiefer Wurf, Berechnungen im Stromkreis
Literatur	Die aktuelle Literaturliste wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

MSE-B 05: Language 1

Empf. Vorkenntnisse	keine
Lehrform	Seminar
Lernziele	Bei Abgabe der Erklärung zum Abschlusszeugnis ist mindestens der Nachweis der deutschen Sprachkenntnisse nach dem Gemeinsamen europäischen Referenzrahmen (GER) auf einem Niveau B1 zu erbringen. Zur Erlangung der deutschen Sprachkenntnisse (Niveau B1) sind die Language 1/2/3/4/5 Module, das Praktische Studiensemester und die Bachelor-Thesis vorgesehen. Die Sprachkurse in den Language Modulen 1/2/3/4/5 müssen so gewählt werden, dass in jedem Fall eine Verbesserung des jeweiligen Ausgangsniveaus erreicht wird. Sind deutsche Sprachkenntnisse auf einem Niveau B2 vorhanden (Nachweis, Muttersprache Deutsch oder Schulabschluss aus einem deutschsprachigen Land (Lehr- und Lernsprache Deutsch), so sind in den Language 1/2/3/4/5 Modulen Lehrveranstaltung aus dem Wahlbereich oder weitere Sprachkurse zu belegen. Die Studierende erlernen und vertiefen in einem Sprachkurs des Sprachenzentrums die deutsche Sprache. Das Sprachniveau des Sprachkurses wird individuell bezüglich der deutschen Sprachkenntnisse der Studierenden festgelegt. Studierende ohne deutsche Sprachkurse starten auf A1.1 Niveau. Die Studierenden erarbeiten sich anhand von einfachen dualsprachigen (Englisch/Deutsch) Fachaufgaben und Übungen Kenntnisse im Umgang mit deutschsprachigen technischen und wissenschaftlichen Begriffen. Die Übungsaufgaben sind so individuell abgestimmt, dass die mögliche Heterogenität der internationalen Studierenden im Lernstand nivelliert werden kann.
Dauer	1 Semester
SWS	5
Aufwand	Lehrveranstaltung: 67,5 h Selbststudium/Gruppenarbeit: 112,5 h Workload: 180 h
ECTS-Punkte	6
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Sprachkurs Sprachenzentrum: K60+M (Modulprüfung) (Modulnote) Applied Language 1: PA (unbenotet)
Modulverantwortung	Prof. Christian Wetzel
Empf. Semester	MSE-B1
Häufigkeit	Jedes Wintersemester
Verwendbarkeit	Bachelor MSE - Grundstudium

Lehrveranstaltung lt. Sprachenzentrum

Art	Seminar
Nr.	folgt
SWS	4
Lerninhalt	lt. Sprachenzentrum
Literatur	lt. Sprachenzentrum

Lehrveranstaltung Applied Language 1

Art	Seminar
Nr.	folgt
SWS	1
Lerninhalt	Das Seminar gliedert sich folgendermaßen: • Erarbeitung von deutsch/englischen Texten zur Generierung eines besseren Verständnisses deutscher Texte, Aufgaben und Übungen • Individuelle Vergabe von deutsch/englischen Übungsaufgaben, um die Lernstand Heterogenität der Studierenden auszugleichen. • Erarbeitung und Verständnis deutscher Texte, Aufgaben und Übungen mit Hilfe von Übersetzungsprogrammen und KI-Anwendungen
Literatur	Eine Literaturliste wird während des Seminars individuell bekannt gegeben und orientiert sich an der Fachliteratur der jeweiligen fachlichen Ingenieursgrundlagen.

MSE-B 05: Electives 1

Empf. Vorkenntnisse	keine
Lehrform	Seminar
Lernziele	Bei Abgabe der Erklärung zum Abschlusszeugnis ist mindestens der Nachweis der deutschen Sprachkenntnisse nach dem Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen (GER) auf einem Niveau B1 zu erbringen. Zur Erlangung der deutschen Sprachkenntnisse (Niveau B1) sind die Language 1/2/3/4/5 Module, das Praktische Studiensemester und die Bachelor-Thesis vorgesehen. Die Sprachkurse in den Language Modulen 1/2/3/4/5 müssen so gewählt werden, dass in jedem Fall eine Verbesserung des jeweiligen Ausgangsniveaus erreicht wird. Sind deutsche Sprachkenntnisse auf einem Niveau B2 vorhanden (Nachweis, Muttersprache Deutsch oder Schulabschluss aus einem deutschsprachigen Land (Lehr- und Lernsprache Deutsch), so sind in den Language 1/2/3/4/5 Modulen Lehrveranstaltung aus dem Wahlbereich oder weitere Sprachkurse zu belegen. Die Studierenden vertiefen selbstgewählte Themen aus dem Wahlbereich oder aus dem Sprachenzentrum. Es können auch nach Absprache mit der Studiendekan*in Kurse des ZEF21, Challenge.EU oder andere qualifizierte Kurse (online) belegt werden. Die Studierenden erarbeiten sich anhand von einfachen dualsprachigen (Englisch/Deutsch) Fachaufgaben und Übungen Kenntnisse im Umgang mit deutschsprachigen technischen und wissenschaftlichen Begriffen. Die Übungsaufgaben sind so individuell abgestimmt, dass die mögliche Heterogenität der internationalen Studierenden im Lernstand nivelliert werden kann.
Dauer	1 Semester
SWS	5
Aufwand	Lehrveranstaltung: 67,5 h Selbststudium/Gruppenarbeit: 112,5 h Workload: 180 h
ECTS-Punkte	6
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	lt. Dozent*in Wahlbereich Applied Language 1: PA (unbenotet)
Modulverantwortung	Prof. Christian Wetzels
Empf. Semester	MSE-B1
Häufigkeit	Jedes Wintersemester
Verwendbarkeit	Bachelor MSE - Grundstudium

Lehrveranstaltung lt. Wahlfachliste

Art	Seminar
Nr.	Lt. Liste
SWS	4
Lerninhalt	lt. Dozent*in Wahlbereich
Literatur	lt. Dozent*in Wahlbereich

Lehrveranstaltung: Applied Language 1

Art	Seminar
Nr.	folgt
SWS	1
Lerninhalt	Das Seminar gliedert sich folgendermaßen: • Erarbeitung von deutsch/englischen Texten zur Generierung eines besseren Verständnisses deutscher Texte, Aufgaben und Übungen • Individuelle Vergabe von deutsch/englischen Übungsaufgaben, um die Lernstand Heterogenität der Studierenden auszugleichen. • Erarbeitung und Verständnis deutscher Texte, Aufgaben und Übungen mit Hilfe von Übersetzungsprogrammen und KI-Anwendungen
Literatur	Eine Literaturliste wird während des Seminars individuell bekannt gegeben und orientiert sich an der Fachliteratur der jeweiligen fachlichen Ingenieursgrundlagen.

2. Semester

MSE-B 06: Mathematics 2

MSE-B 07: Mechanics 2

MSE-B 08: Materials

MSE-B 09: Thermodynamics

MSE-B 10: Language 2/Electives 2

MSE-B 06: Mathematics 2

Empf. Vorkenntnisse	Modul Mathematics 1
Lehrform	Vorlesung
Lernziele	Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden das Rüstzeug, wesentliche Wirkungszusammenhänge in den angewandten Wissenschaften nachvollziehen zu können und konstruktiv damit umgehen zu können. Die Studierenden beherrschen die mathematische Fachterminologie, das Instrumentarium und das grundsätzliche Herangehen an Problembehandlungen so, dass sie diese auf konkrete ingenieurmäßige Aufgaben übertragen und anwenden können. Die Studierenden sind in der Lage, Probleme aus der Praxis mit Hilfe des Vorlesungsstoffs selbständig zu lösen. Durch die bewusste Auswahl an Beispielen wird der Stoff des Moduls Mathematik 1 gefestigt.
Dauer	1 Semester
SWS	6
Aufwand	Lehrveranstaltung: 67,5 h Selbststudium/Gruppenarbeit: 112,5 h Workload: 180 h
ECTS-Punkte	6
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	K90
Modulverantwortung	Prof. Harald Wiedemann
Empf. Semester	MSE-B2
Häufigkeit	Jedes Sommersemester
Verwendbarkeit	Bachelor MSE - Grundstudium

Lehrveranstaltung: Mathematics 2

Nr.	folgt
SWS	6
Lerninhalt	Die Lehrveranstaltung gliedert sich folgendermaßen: • Fehlerrechnung, Fehlerfortpflanzung und lineare Regression • Komplexe Zahlen • Matrizenrechnung • Gewöhnliche Differentialgleichungen inklusive Laplace-Transformation • Differential- und Integralrechnung bei Funktionen mehrerer Veränderlicher
Literatur	Siehe Literaturliste der Lehrveranstaltung Mathematics 1. Die aktuelle Literaturliste wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

MSE-B 07: Mechanics 2

Empf. Vorkenntnisse	Mathematics 1, Mechanics 1, Digital Science
Lehrform	Vorlesung und Labor
Lernziele	Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse in der rechnerischen Festigkeitsbewertung von Bauteilen, insbesondere aus technischen Anwendungen. Sie verstehen die grundlegende Vorgehensweise sowie die mechanischen Grundgleichungen und Eingangsgrößen, die für eine Festigkeitsbewertung relevant sind. Dadurch sind sie in der Lage, eine rechnerische Festigkeitsbewertung eigenständig zu planen und durchzuführen sowie grundlegende Konstruktionselemente abstrahiert darzustellen und kritische Stellen bezüglich des Versagens von Bauteilen zu erkennen. Dies befähigt die zukünftigen Ingenieurinnen und Ingenieure, im Berufsleben fundierte Entscheidungen im Hinblick auf Konstruktion und Werkstoffauswahl auf Basis solider mechanischer Grundlagen unabhängig von spezifischen Anwendungen zu treffen.
Dauer	1 Semester
SWS	5 SWS
Aufwand	Lehrveranstaltung: 56,25 h Selbststudium/Gruppenarbeit: 123,75 h Workload: 180 h
ECTS-Punkte	6
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Engineering Mechanics 2: K90 (Modulnote) Experimental and Numerical Mechanics 2: Praktische Arbeit (unbenotet)
Modulverantwortung	Prof. Gerhard Kachel
Empf. Semester	MSE-B2
Häufigkeit	Jedes Sommersemester
Verwendbarkeit	Bachelor MSE - Grundstudium

Lehrveranstaltung: Engineering Mechanics 2

Art	Vorlesung
Nr.	folgt
SWS	4
Lerninhalt	Die Lehrveranstaltung hat folgende Inhalte: • Erlernen der grundlegenden Vorgehensweise, der mechanischen Grundgleichungen (Gleichgewichtsbedingung, kinematische Beziehung, Elastizitätsgesetz) und der grundlegenden Größen • Erlernen der Grundlagen der Festigkeitsbewertung bei mehrachsiger Belastung: Spannungs- und Verzerrungszustände und das Elastizitätsgesetz • Anwendung der Grundlagen für spezielle Konstruktionselemente: Zug-Druckstäbe, Balkenbiegung, Torsionsstäbe • Anwendung der Grundlagen für komplexere Belastungssituation durch Überlagerung einfacher Belastungsfälle • Einschätzen von Anwendungsgrenzen und Unsicherheiten bei der rechnerischen Festigkeitsbewertung

	Anwendungsbeispiele für die jeweiligen Studiengänge
Literatur	Die aktuelle Literaturliste wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltung: Experimental and Numerical Mechanics 2

Art	Labor
Nr.	folgt
SWS	1
Lerninhalt	Die Inhalte der Vorlesung werden in Laboren vertieft, z. T. mit Rechnerunterstützung und durch Versuche.
Literatur	Die aktuelle Literaturliste wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

MSE-B 08: Materials

Empf. Vorkenntnisse	keine
Lehrform	Vorlesung und Labor
Lernziele	Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden: • Struktur-Eigenschafts-Beziehungen von Werkstoffen erläutern, • wesentliche Werkstoffklassen unterscheiden und bewerten, • Gefüge, Phasendiagramme und Wärmebehandlung metallischer Werkstoffe einordnen, • Werkstoffprüfungen und Schadensmechanismen beschreiben und auswerten, • Werkstoffe für biomechanische und maschinenbauliche Anwendungen auswählen.
Dauer	1 Semester
SWS	6
Aufwand	Lehrveranstaltung: 67,5 h Selbststudium/Gruppenarbeit: 112,5 h Workload: 180 h
ECTS-Punkte	6
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Materials Engineering: K90 (Modulnote) Materials Engineering – Lab: Laborarbeit (unbenotet)
Modulverantwortung	Prof. Dirk Velten
Empf. Semester	MSE-B2
Häufigkeit	Jedes Sommersemester
Verwendbarkeit	Bachelor MSE- Grundstudium

Lehrveranstaltung: Materials Engineering

Art	Vorlesung
Nr.	folgt
SWS	4
Lerninhalt	Die Lehrveranstaltung gliedert sich folgendermaßen: • Grundlagen der Werkstofftechnik ○ Bindungen in Festkörpern ○ Klassifizierung der Werkstoffe ○ Struktur und Eigenschaften von Werkstoffen • Metallische Werkstoffe (Schwerpunkt) ○ Kristallstruktur und Gitterbaufehler ○ Legierungen und Phasendiagramme ○ Eisen-Kohlenstoff-Diagramm ○ Wärmebehandlung von Metallen ○ Mechanische Eigenschaften und Werkstoffprüfung • Nichtmetallische Werkstoffe ○ Keramische Werkstoffe: Struktur, Eigenschaften und Anwendungen ○ Polymere: Aufbau, Verarbeitung und technische Nutzung ○ Verbundwerkstoffe: Matrix- und Faserwerkstoffe

	• Werkstoffauswahl und Anwendung in der Biomechanik und dem Maschinenbau ○ Kriterien der Werkstoffauswahl ○ Einfluss von Umweltbedingungen und Belastung ○ Nachhaltigkeit und Recycling von Werkstoffen • Werkstoffprüfung und Schadensanalyse ○ Zerstörende und zerstörungsfreie Prüfmethoden ○ Bruchmechanik und Schadensarten ○ Korrosions- und Verschleißverhalten von Werkstoffen
Literatur	Die aktuelle Literaturliste wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltung: Materials Engineering - Lab

Art	Labor
Nr.	folgt
SWS	2
Lerninhalt	Die Lehrveranstaltung gliedert sich folgendermaßen: • Mikrostrukturanalyse metallischer Werkstoffe ○ Ziel: Untersuchung der Gefüge metallischer Werkstoffe mit dem Lichtmikroskop ○ Methoden: Schliffpräparation, Ätzen, Mikroskopie ○ Bezug zur Theorie: Gefüge, Phasendiagramme, Wärmebehandlung • Mechanische Werkstoffprüfung ○ Ziel: Bestimmung mechanischer Eigenschaften (Härte, Zugfestigkeit, Bruchdehnung) ○ Methoden: z.B. Zugversuch, Härteprüfung, Kerbschlagbiegeversuch ○ Bezug zur Theorie: Elastizität, Plastizität, Bruchmechanik • Wärmebehandlung von Stählen ○ Ziel: Einfluss von Glühen, Härten und Anlassen auf Mikrostruktur und Härte ○ Methoden: z.B. Temperaturführung, Härtemessung, Gefügeanalyse ○ Bezug zur Theorie: Eisen-Kohlenstoff-Diagramm, Phasenumwandlungen • Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung (ZfP) ○ Ziel: Detektion von Fehlern in Werkstoffen ohne Beschädigung ○ Methoden: z.B. Ultraschallprüfung, Röntgenprüfung, Magnetpulverprüfung ○ Bezug zur Theorie: Werkstofffehler, Prüfmethoden, Qualitätskontrolle
Literatur	Die aktuelle Literaturliste wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

MSE-B 09: Thermodynamics

Empf. Vorkenntnisse	Mathematik, insbesondere Differential- und Integralrechnung; Grundlagen der klassischen Mechanik; Allgemeine Physik, insbesondere Grundlagen der physikalischen Größen, Internationales Einheitensystem, Kenntnis grundlegender physikalischer Gesetze und Prinzipien; Empfohlen werden auch Grundkenntnisse in der Programmierung mit Python, insbesondere zur Durchführung von Berechnungen und zur Visualisierung von Daten
Lehrform	Vorlesung
Lernziele	Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über ein fundiertes Verständnis der grundlegenden Begriffe und Konzepte der Thermodynamik. Sie sind in der Lage, in Abhängigkeit von der jeweiligen Problemstellung geeignete Systeme zu definieren und die Erhaltungssätze präzise zu formulieren. Darüber hinaus kennen die Studierenden verschiedene Modellstoffe (z. B. ideales Gas, inkompressible Flüssigkeit, Dampf-Flüssigkeits-Gleichgewicht) und können für diese sowohl thermische als auch kalorische Zustandsgleichungen anwenden. Sie sind vertraut mit der Interpretation und Nutzung von Zustandsdiagrammen und verstehen die Bedeutung des zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik. Die Größe Entropie können sie in Berechnungen anwenden und in ihrem physikalischen Kontext einordnen. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, thermodynamische Kreisprozesse (wie Gas- und Dampfprozesse) systematisch zu analysieren und die Energieflüsse innerhalb des Prozesses sowie seiner Komponenten zu berechnen. Sie verstehen Ansätze zur Beschreibung von Stoffgemischen und können sich in vertiefende Bereiche der phänomenologischen Thermodynamik, wie Mischphasenthermodynamik oder chemische Thermodynamik, selbstständig einarbeiten.
Dauer	1 Semester
SWS	6
Aufwand	Lehrveranstaltung: 67,5 h Selbststudium/Gruppenarbeit: 112,5 h Summe Workload: 180 h
ECTS-Punkte	6
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	K120
Modulverantwortung	Prof. Peter Treffinger
Empf. Semester	MSE-B2
Häufigkeit	jedes Sommersemester
Verwendbarkeit	Bachelor MSE – Grundstudium

Lehrveranstaltung: Thermodynamics

Name	Thermodynamics
Art	Vorlesung
Nr.	folgt
SWS	6
Lerninhalt	Die LV gliedert sich folgendermaßen: • Einführung ○ Anwendungen, Abgrenzung von Phänomenologischer und Statistischer Thermodynamik anhand ausgewählter Beispiele ○ Grundlagen und Begriffe (Systeme, Zustandsgrößen, Prozesse) • 2. Hauptsätze der Thermodynamik ○ Erster Hauptsatz: Energieerhaltung ○ Zweiter Hauptsatz: Entropie und Irreversibilität ○ Anwendung der Hauptsätze auf geschlossene und offene Systeme • Beschreibung von reinen Stoffen und Gemischen ○ Ideales Gas und Realgas, Inkompressible Flüssigkeit ○ Dampf-Flüssigkeits-Gleichgewicht ○ Grundlagen der Stoffgemischthermodynamik (Inertgas-Dampf-Gemisch, Feuchte Luft) • Kreisprozesse ○ Gasprozesse (u.a. Otto-, Diesel-, Brayton-Prozess) ○ Dampfprozesse (u.a. Clausius-Rankine-Prozess, Kaltdampfprozess) • Ausblick und Vertiefung anhand ausgewählter Beispiele
Literatur	• Baehr, Hans Dieter; Kabelac, Stephan: Thermodynamik. Berlin: Springer, 2016, • Labuhn, Dirk; Romberg, Oliver: Keine Panik vor Thermodynamik!: Erfolg und Spaß im klassischen „Dickbrettbohrerfach“ des Ingenieurstudiums. Wiesbaden: Springer Fachmedien, 2012 • Treffinger, Peter: Vorlesungsmaterial und Übungssammlung zur Thermodynamik, Hochschule Offenburg, 2025

MSE-B 10: Language 2

Empf. Vorkenntnisse	keine
Lehrform	Seminar
Lernziele	Bei Abgabe der Erklärung zum Abschlusszeugnis ist mindestens der Nachweis der deutschen Sprachkenntnisse nach dem Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen (GER) auf einem Niveau B1 zu erbringen. Zur Erlangung der deutschen Sprachkenntnisse (Niveau B1) sind die Language 1/2/3/4/5 Module, das Praktische Studiensemester und die Bachelor-Thesis vorgesehen. Die Sprachkurse in den Language Modulen 1/2/3/4/5 müssen so gewählt werden, dass in jedem Fall eine Verbesserung des jeweiligen Ausgangsniveaus erreicht wird. Sind deutsche Sprachkenntnisse auf einem Niveau B2 vorhanden (Nachweis, Muttersprache Deutsch oder Schulabschluss aus einem deutschsprachigen Land (Lehr- und Lernsprache Deutsch), so sind in den Language 1/2/3/4/5 Modulen Lehrveranstaltung aus dem Wahlbereich oder weitere Sprachkurse zu belegen. Die Studierende erlernen und vertiefen in einem Sprachkurs des Sprachenzentrums die deutsche Sprache. Das Sprachniveau des Sprachkurses wird individuell bezüglich der deutschen Sprachkenntnisse der Studierenden festgelegt. Studierende ohne deutsche Sprachkurse sind auf A1.2 Niveau. Die Studierenden erarbeiten sich anhand von einfachen dualsprachigen (Englisch/Deutsch) Fachaufgaben und Übungen Kenntnisse im Umgang mit deutschsprachigen technischen und wissenschaftlichen Begriffen. Die Übungsaufgaben sind so individuell abgestimmt, dass die mögliche Heterogenität der internationalen Studierenden im Lernstand nivelliert werden kann.
Dauer	1 Semester
SWS	5
Aufwand	Lehrveranstaltung: 67,5 h Selbststudium/Gruppenarbeit: 112,5 h Workload: 180 h
ECTS-Punkte	6
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Sprachkurs Sprachenzentrum: K60+M (Modulprüfung) (Modulnote) Applied Language 2: PA (unbenotet)
Modulverantwortung	Prof. Christian Wetzel
Empf. Semester	MSE-B2
Häufigkeit	Jedes Sommersemester
Verwendbarkeit	Bachelor MSE - Grundstudium

Lehrveranstaltung lt. Sprachenzentrum

Art	Seminar
Nr.	folgt
SWS	4
Lerninhalt	lt. Sprachenzentrum
Literatur	lt. Sprachenzentrum

Lehrveranstaltung: Applied Language 2

Art	Seminar
Nr.	folgt
SWS	1
Lerninhalt	Das Seminar gliedert sich folgendermaßen: • Erarbeitung von deutsch/englischen Texten zur Generierung eines besseren Verständnisses deutscher Texte, Aufgaben und Übungen • Individuelle Vergabe von deutsch/englischen Übungsaufgaben, um die Lernstand Heterogenität der Studierenden weiterhin sinnvoll auszugleichen. • Erarbeitung und Verständnis deutscher Texte, Aufgaben und Übungen mit Hilfe von Übersetzungsprogrammen und KI-Anwendungen • Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten und Schreiben von technischen Berichten und Dokumentationen
Literatur	Eine Literaturliste wird während des Seminars individuell bekannt gegeben und orientiert sich an der Fachliteratur der jeweiligen fachlichen Ingenieursgrundlagen.

MSE-B 10: Electives 2

Modulname	Electives 2
Empf. Vorkenntnisse	keine
Lehrform	Seminar
Lernziele	Bei Abgabe der Erklärung zum Abschlusszeugnis ist mindestens der Nachweis der deutschen Sprachkenntnisse nach dem Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen (GER) auf einem Niveau B1 zu erbringen. Zur Erlangung der deutschen Sprachkenntnisse (Niveau B1) sind die Language 1/2/3/4/5 Module, das Praktische Studiensemester und die Bachelor-Thesis vorgesehen. Die Sprachkurse in den Language Modulen 1/2/3/4/5 müssen so gewählt werden, dass in jedem Fall eine Verbesserung des jeweiligen Ausgangsniveaus erreicht wird. Sind deutsche Sprachkenntnisse auf einem Niveau B2 vorhanden (Nachweis, Muttersprache Deutsch oder Schulabschluss aus einem deutschsprachigen Land (Lehr- und Lernsprache Deutsch), so sind in den Language 1/2/3/4/5 Modulen - aus dem Wahlbereich oder weitere Sprachkurse zu belegen. Die Studierenden vertiefen selbstgewählte Themen aus dem Wahlbereich oder aus dem Sprachenzentrum. Es können auch nach Absprache mit der Studiendekan*in Kurse des ZEF21, Challenge.EU oder andere qualifizierte Kurse (online) belegt werden. Die Studierenden erarbeiten sich anhand von einfachen dualsprachigen (Englisch/Deutsch) Fachaufgaben und Übungen Kenntnisse im Umgang mit deutschsprachigen technischen und wissenschaftlichen Begriffen. Die Übungsaufgaben sind so individuell abgestimmt, dass die mögliche Heterogenität der internationalen Studierenden im Lernstand nivelliert werden kann.
Dauer	2 Semester
SWS	5
Aufwand	Lehrveranstaltung: 67,5 h Selbststudium/Gruppenarbeit: 112,5 h Workload: 180 h
ECTS-Punkte	6
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	lt. Dozent*in Wahlbereich Applied Language 2: PA (unbenotet)
Modulverantwortung	Prof. Christian Wetzell
Empf. Semester	MSE-B2
Häufigkeit	Jedes Sommersemester
Verwendbarkeit	Bachelor MSE - Grundstudium

Lehrveranstaltung lt. Wahlfachliste

Art	Seminar
Nr.	folgt
SWS	4
Lerninhalt	lt. Dozent*in Wahlbereich
Literatur	lt. Dozent*in Wahlbereich

Lehrveranstaltung: Applied Language 2

Art	Seminar
Nr.	folgt
SWS	1
Lerninhalt	Das Seminar gliedert sich folgendermaßen: • Erarbeitung von deutsch/englischen Texten zur Generierung eines besseren Verständnisses deutscher Texte, Aufgaben und Übungen • Individuelle Vergabe von deutsch/englischen Übungsaufgaben, um die Lernstand Heterogenität der Studierenden weiterhin sinnvoll auszugleichen. • Erarbeitung und Verständnis deutscher Texte, Aufgaben und Übungen mit Hilfe von Übersetzungsprogrammen und KI-Anwendungen • Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten und Schreiben von technischen Berichten und Dokumentationen
Literatur	Eine Literaturliste wird während des Seminars individuell bekannt gegeben und orientiert sich an der Fachliteratur der jeweiligen fachlichen Ingenieursgrundlagen.

Zweiter Studienabschnitt

3. Semester

MSE-B 11: Robotics and Manufacturing

MSE-B 12: Mechatronics

MSE-B 13: Mechanics 3

MSE-B 14: Modelling and Simulation (CAE)

MSE-B 15: Language 3/Electives 3

MSE-B 11: Robotics and Manufacturing

Empf. Vorkenntnisse	Mechanics 1/2, Design 1
Lehrform	Vorlesung und Labor
Lernziele	Finish this module, the students are capable of: • Understanding the basic principles of mobile, collaborative, and industrial robotics, including their topologies and sensor integration • Applying forward and inverse kinematics to analyze and model robotic systems • Identifying the basic manufacturing processes according to the German DIN 8580 in industrial application and evaluating their properties and suitability for different products.
Dauer	1 Semester
SWS	6
Aufwand	Lehrveranstaltung: 67,5 h Selbststudium/Gruppenarbeit: 112,5 h Workload: 180 h
ECTS-Punkte	6
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Robotic and Manufacturing : K90 (Modulprüfung), (Modulnote) Robotics Lab: Praktische Arbeit (LA) (unbenotet)
Modulverantwortung	Prof. Marco Schneider
Empf. Semester	MSE-B3
Häufigkeit	jedes Wintersemester
Verwendbarkeit	Bachelor MSE - Hauptstudium

Lehrveranstaltung: Robotics

Art	Vorlesung
Nr.	folgt
SWS	2
Lerninhalt	The lectures introduce the fundamental principles as well as current research areas of mobile, collaborative and industrial robotics. To provide a comprehensive overview of the challenges in modern robotics, the course covers basics and extends them to state-of-the-art applications. The core topics include, but are not limited to: • Definition and basics of collaborative and industrial robotics, • Forward and inverse kinematics, • Approaches to system modeling, • Topology, joints, motors and transmission technology • Sensor technology and integration, • Positioning and repeatability accuracy, • Force control and advanced control strategies, • Current trends and emerging research topics in robotics
Literatur	• Siciliano, B., Khatib, O., & Kröger, T. (Eds.). (2008). <i>Springer handbook of robotics</i> (Vol. 200, p. 1). Berlin: Springer.

	Kajita, S., Hirukawa, H., Harada, K., & Yokoi, K. (2014). Kinematics. In <i>Introduction to humanoid robotics</i> (pp. 19-67). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
--	--

Lehrveranstaltung Robotics Lab

Art	Labor
Nr.	folgt
SWS	2
Lerninhalt	Practical application of the theoretical concepts introduced in the lectures. The laboratory work involves hands-on experiments and project-based tasks using modern robotic systems or simulation software. Core aspects include: - Familiarization with the operation and programming of industrial and/or collaborative robots - Practical implementation of kinematic models and trajectory planning - Verification of simulation models through real-world testing
Literatur	Laboratory instructions for the individual experiments and tasks

Lehrveranstaltung: Manufacturing Processes

Art	Vorlesung
Nr.	folgt
SWS	2
Lerninhalt	The lectures are following the German DIN 8580 with the following aspects of manufacturing processes : - casting and molding processes, - forming and bending processes, - cutting processes, - processes for joining and coating, - additive manufacturing.
Literatur	Kalpakjian, S.; Schmid, S.: Manufacturing Engineering and Technology. Pearson, 2022.

MSE-B 12: Mechatronics

Empf. Vorkenntnisse	Mathematics 1/2						
Lehrform	Vorlesung und Labor						
Lernziele	Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden... • die Grundbegriffe der Elektrotechnik und Mechatronik benennen und können diese kontextbezogen richtig anwenden, • Gleich- und Wechselstromkreise sowie magnetische Kreise berechnen, • Leistungen in Gleich- und Wechselstromkreisen sowie in Drehstromsystemen berechnen, • das Auftreten von Kraftwirkungen und Energien in elektrischen und magnetischen Feldern erläutern und diese für einfache Anordnungen berechnen, • Analogiebeziehungen zwischen elektrischen Strömungsfeldern und elektrischen Feldern in Nichtleitern sowie magnetischen Feldern erkennen • die Wirkungsweise von wichtigen elektrotechnischen Betriebsmitteln und Schaltungen verstehen und erläutern. • elektromechanische und mechatronische Systeme anwendungsbezogen modellieren und rechnerisch (ggf. numerisch/simulativ) bewerten.						
Dauer	1 Semester						
SWS	6						
Aufwand	<table> <tr> <td>Lehrveranstaltung:</td><td>67,5 h</td></tr> <tr> <td>Selbststudium/Gruppenarbeit:</td><td>112,5 h</td></tr> <tr> <td>Workload:</td><td>180 h</td></tr> </table>	Lehrveranstaltung:	67,5 h	Selbststudium/Gruppenarbeit:	112,5 h	Workload:	180 h
Lehrveranstaltung:	67,5 h						
Selbststudium/Gruppenarbeit:	112,5 h						
Workload:	180 h						
ECTS-Punkte	6						
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	K90 (Modulnote)						
Modulverantwortung	Prof.in Grit Köhler						
Empf. Semester	MSE-B3						
Häufigkeit	jedes Wintersemester						
Verwendbarkeit	Bachelor MSE - Hauptstudium						

Lehrveranstaltung: Electrical Engineering

Art	Vorlesung
Nr.	Folgt
SWS	6
Lerninhalt	Die Lehrveranstaltung deckt ausgewählte Kapitel aus den folgenden Themenfeldern ab: • Elektronische Grundbegriffe elektrische Ladung, elektrischer Strom, elektrische Spannung, elektrisches Potential, elektrischer Widerstand, elektrische Leistung, elektrische Energie • Der elektrische Gleichstromkreis Netzwerke aus linearen passiven und aktiven Zweipolen,

	Kirchhoffsche Gesetze, Stromkreisberechnung (Zweigstromanalyse, Maschenstromanalyse, Knotenspannungsanalyse, Überlagerungsmethode, Zweipoltheorie), Leistungsumsatz im Stromkreis, Leistungsanpassung • Das elektrische Feld Feldbegriff (einschließlich Quellen- und Wirbelfelder, homogene und inhomogene Felder), elektrisches Feld im Leiter und Nichtleiter (elektrostatisches Feld und zeitlich veränderliches elektrisches Feld), Verschiebungsfluss und Verschiebungsflussdichte, elektrische Feldstärke, Verschiebungsstrom, elektrische Influenz, Faradayscher Käfig, Verschiebungs- und Orientierungspolarisation, Kapazität und Kondensatoren, Reihen- und Parallelschaltung von Kondensatoren, Energie und Kraftwirkungen im elektrischen Feld • Das magnetische Feld magnetischer Fluss, magnetische Induktion, magnetische Feldstärke, Materialeinfluss (insbesondere Ferromagnetismus), Durchflutungsgesetz, magnetische Kreise und ihre Berechnung, Analogiebeziehungen zwischen dem elektrischen Strömungsfeld und dem magnetischen Kreis, Analogiebeziehungen zwischen elektrischen und magnetischen Feldern, Ruhe- und Bewegungsinduktion (Lorentzkraft), elektromagnetische Felder, Induktivität und Spulen, Selbst- und Gegeninduktivität, Reihen- und Parallelschaltung von Spulen, Energie und Kraftwirkungen im magnetischen Feld • Der Wechselstromkreis Erzeugung von Wechselspannungen, Wechselgrößen und deren Kennwerte, Leistungen im Wechselstromkreis, sinusförmige Ströme und Spannungen an Widerstand, Spule und Kondensator sowie einfache Zusammenschaltungen in z.B. Schwingkreisen und Filtern, Zusammenschaltung von Wechselstromkreisen zu Dreiphasensystemen in Stern- und Dreieckschaltung, Leistungen im symmetrischen und unsymmetrischen Drehstromsystem, grundlegende Wirkungsweise von elektrotechnischen Betriebsmitteln (Transformatoren, Motoren und Generatoren) • Elektromechanische und mechatronische System einordnen, modellieren, berechnen und ggf. simulieren können. • Anwendungsbeispiele für die jeweiligen Studiengänge
Literatur	• Heimann, Albert, Ortmaier, Rissing, Mechatronik: Komponenten – Methoden – Beispiele, Hanser, 2016 • Hering, Steinhart, Taschenbuch der Mechatronik, Hanser • R. Isermann: Mechatronische Systeme, Springer Die aktuelle Literaturliste wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

MSE-B 13: Mechanics 3 (MSE-B)

Empf. Vorkenntnisse	Mechanics 1, Mathematics 1/2
Lehrform	Vorlesung und Labor
Lernziele	Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse im Bereich der theoretischen Untersuchung dynamischer technischer Mechanismen. Sie lernen grundlegende Methoden zur Analyse und Synthese dynamischer mechanischer Systeme insbesondere des Maschinenbaus kennen. Sie sind damit in der Lage, in gegebenen technischen Konstruktionen die hinsichtlich ihres dynamischen Verhaltens relevanten Komponenten zu identifizieren und modellhaft zu abstrahieren. Dies versetzt die zukünftigen Ingenieurinnen und Ingenieure in die Lage, im Berufsleben unabhängig von spezifischen Anwendungen die fachlich sinnvolle Entscheidung auf Basis einer soliden Kenntnis der mechanischen Grundlagen zu treffen.
Dauer	1 Semester
SWS	5
Aufwand	Lehrveranstaltung: 56,25 h Selbststudium/Gruppenarbeit: 123,75 h Workload: 180 h
ECTS-Punkte	6
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Engineering Mechanics 3: K90 (Modulnote) Experimental and Numerical Mechanics 3: Praktische Arbeit (unbenotet)
Modulverantwortung	Prof. Bernd Waltersberger
Empf. Semester	MSE-B3
Häufigkeit	Jedes Wintersemester
Verwendbarkeit	Bachelor MSE - Hauptstudium

Lehrveranstaltung: Engineering Mechanics 3

Art	Vorlesung
Nr.	folgt
SWS	4
Lerninhalt	Die Lehrveranstaltung gliedert sich folgendermaßen: - Die Studierenden können insbesondere einfache maschinen-bauliche Systeme als abstrakte mechanisch-mathematische Modelle abbilden und die Grenzen sinnvoller Modellannahmen einschätzen. - Die Anwendungsgrenzen von Massenpunktmodellen sinnvoll einschätzen, die Bewegung von Massenpunkten beschreiben und analysieren. - Abstrakte mechanischen Begrifflichkeiten wie Arbeit, Energie, Leistung, Impuls, Drall, Momentanpol sinnvoll zur Beschreibung realer technischer Systeme heranziehen. - Die ebene Bewegung von Körpern unter Einwirkung von Kräften und Momenten unter Verwendung praxisnaher vereinfachender Modellvorstellungen beschreiben.

	• Einfache schwingungsfähige technische Systeme identifizieren und quantitativ beschreiben. • Die verbreiteten Ansätze zur Behandlung komplexer räumlicher Mechanismen (Kreisel, Mehrkörpersysteme) qualitativ und in Grenzen quantitativ in ihrer Bedeutung für die praktische Entwicklungstätigkeit einschätzen. • Die Studierenden können in den Übungen einfache mechanische Systeme analysieren • Anwendungsbeispiele für die jeweiligen Studiengänge
Literatur	Die aktuelle Literaturliste wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Empfehlung: Gross, Hauger, Schnell, Technische Mechanik 3, Springer

Lehrveranstaltung: Experimental and Numerical Mechanics 3

Art	Labor
Nr.	folgt
SWS	1
Lerninhalt	Die Inhalte der Vorlesung werden in Laboren vertieft, z. T. mit Rechnerunterstützung und durch Versuche.
Literatur	Die aktuelle Literaturliste wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Empfehlung: Gross, Hauger, Schnell, Technische Mechanik 3, Springer

MSE-B 14: Modeling and Simulation (CAE)

Empf. Vorkenntnisse	Mechanics 1/2, Mathematics 1/2, Design 1
Lehrform	Vorlesung und Labor
Lernziele	Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse im Bereich der rechnergestützten Entwicklung und Untersuchung vorwiegend mechanischer Systeme des Maschinenbaus und der Biomechanik. Sie lernen aufbauend auf den erworbenen Grundlagenkenntnisse erweiterte Methoden der rechnergestützten Produktentwicklung kennen. Die Studierenden sind in der Lage, mit rechnergestützten Methoden bei Fragestellungen der Mechanik insb. mit Blick auf dynamische und biomechanische Systeme einen Beitrag zur Analyse zu leisten. Sie kennen die Möglichkeiten und Grenzen der Simulationsverfahren. Durch Anwendung der Grundlagen der Modellbildung, Festigkeitsrechnung, Dynamik und der Maschinenelemente können sie die erhaltenen Ergebnisse aus Berechnungsmodellen und Simulationen plausibel analysieren und interpretieren. Dies befähigt die Studierenden, die rechnergestützten Entwicklungsmethoden (zur optimalen Werkstoff-, Prozess- und Maschinenelementauswahl) zielgerichtet einzusetzen sowie die Möglichkeiten und den Nutzen der Analysewerkzeuge innerhalb des Entwicklungsprozesses sinnvoll einzuschätzen. Zudem beherrschen die Studierenden die typischen Anwendungsgrundlagen marktüblicher CAE Systeme. Dies versetzt die zukünftigen Ingenieurinnen und Ingenieure in die Lage, im Berufsleben unabhängig von spezifischen CAE Anwendungen die fachlich sinnvolle Entscheidung auf Basis einer soliden Kenntnis der elementaren Arbeitstechniken im Bereich der rechnerbasierten Entwicklungsmethoden zu treffen. Darüber hinaus wird ihnen der Einstieg in individuelle unternehmensspezifische Softwareanwendungen erheblich erleichtert.
Dauer	1 Semester
SWS	6
Aufwand	Lehrveranstaltung: 67,5 h Selbststudium/Gruppenarbeit: 112,5 h Workload: 180 h
ECTS-Punkte	6
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	CAE: Praktische Arbeit (Gewichtung Modulnote: 2/3 Basic FEM: Praktische Arbeit (Gewichtung Modulnote: 1/3
Modulverantwortung	Prof. Bernd Waltersberger
Empf. Semester	MSE-B3
Häufigkeit	Jedes Wintersemester
Verwendbarkeit	Bachelor MSE - Hauptstudium

Lehrveranstaltung: CAE

Art	Vorlesung und Labor
Nr.	folgt
SWS	4
Lerninhalt	Die Lehrveranstaltung behandelt ausgewählte Themen aus • Einordnung der Begrifflichkeiten CAD, CAE, CAM, FEM, MKS, CFD, PDM innerhalb des Entwicklungsprozesses. • Auswahl elementarer anwendungsübergreifender Möglichkeiten erweiterter rechnergestützter Entwicklungstechniken • Grundlegende informationstechnische sowie insbesondere die mathematischen Hintergründe der rechnergestützten Entwicklungswerkzeuge. • Prinzipielles Vorgehen im Modellbildungsprozess vom physikalischen bis zum mathematischen Modell einer maschinenbaulichen Struktur mit Blick auf maschinendynamische Fragestellungen • Anwendungsübergreifend die grundlegenden Möglichkeiten zur rechnergestützten kinematischen und dynamischen Analyse der aus den Geometriemodellen abgeleiteten Mechanismen (i.Allg. elastische Mehrkörpersysteme). • Anwendungsübergreifend die grundlegenden Möglichkeiten zur rechnergestützten Analyse maschinenbaulicher und insbes. maschinendynamischer Systeme hinsichtlich Belastung, Beanspruchung, Stabilität und dynamischem Verhalten. • Die rechnergestützten Entwicklungsmethoden werden exemplarisch in Rechnerübungen mittels marktüblicher CAE Software vertieft. • Anwendungsbeispiele für die jeweiligen Studiengänge
Literatur	Die aktuelle Literaturliste wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltung: Basic FEM

Art	Vorlesung und Labor
Nr.	folgt
SWS	2
Lerninhalt	Die Lehrveranstaltung gliedert sich folgendermaßen: • Theoretische Grundlagen der FEM • Rechenbeispiele aus den Bereichen der Elastostatik, Schwingungsanalyse und Stabilitätstheorie • Anwendungsbeispiele für die jeweiligen Studiengänge
Literatur	Die aktuelle Literaturliste wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

MSE-B 15: Language 3 (MSE-B)

Empf. Vorkenntnisse	keine
Lehrform	Seminar
Lernziele	Bei Abgabe der Erklärung zum Abschlusszeugnis ist mindestens der Nachweis der deutschen Sprachkenntnisse nach dem Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen (GER) auf einem Niveau B1 zu erbringen. Zur Erlangung der deutschen Sprachkenntnisse (Niveau B1) sind die Language 1/2/3/4/5 Module, das Praktische Studiensemester und die Bachelor-Thesis vorgesehen. Die Sprachkurse in den Language Modulen 1/2/3/4/5 müssen so gewählt werden, dass in jedem Fall eine Verbesserung des jeweiligen Ausgangsniveaus erreicht wird. Sind deutsche Sprachkenntnisse auf einem Niveau B2 vorhanden (Nachweis, Muttersprache Deutsch oder Schulabschluss aus einem deutschsprachigen Land (Lehr- und Lernsprache Deutsch), so sind in den Language 1/2/3/4/5 Modulen Lehrveranstaltung aus dem Wahlbereich oder weitere Sprachkurse zu belegen. Die Studierende erlernen und vertiefen in einem Sprachkurs des Sprachenzentrums die deutsche Sprache. Das Sprachniveau des Sprachkurses wird individuell bezüglich der deutschen Sprachkenntnisse der Studierenden festgelegt. Studierende ohne deutsche Sprachkurse sind auf A2.1 Niveau. Die Studierenden erarbeiten sich anhand von einfachen dualsprachigen (Englisch/Deutsch) Fachaufgaben und Übungen Kenntnisse im Umgang mit deutschsprachigen technischen und wissenschaftlichen Begriffen. Die Übungsaufgaben sind so individuell abgestimmt, dass die mögliche Heterogenität der internationalen Studierenden im Lernstand nivelliert werden kann.
Dauer	1 Semester
SWS	5
Aufwand	Lehrveranstaltung: 67,5 h Selbststudium/Gruppenarbeit: 112,5 h Workload: 180 h
ECTS-Punkte	6
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Sprachkurs Sprachenzentrum: K60+M (Modulprüfung) (Modulnote) Applied Language 3: PA (unbenotet)
Modulverantwortung	Prof. Christian Wetzel
Empf. Semester	MSE-B3
Häufigkeit	Jedes Wintersemester
Verwendbarkeit	Bachelor MSE - Hauptstudium

Lehrveranstaltung lt. Sprachenzentrum

Art	Seminar
Nr.	folgt
SWS	4
Lerninhalt	lt. Sprachenzentrum
Literatur	lt. Sprachenzentrum

Lehrveranstaltung: Applied Language 3

Art	Seminar
Nr.	folgt
SWS	1
Lerninhalt	Das Seminar gliedert sich folgendermaßen: • Erarbeitung von deutsch/englischen Texten zur Generierung eines besseren Verständnisses deutscher Texte, Aufgaben und Übungen • Individuelle Vergabe von deutsch/englischen Übungsaufgaben, um die Lernstand Heterogenität der Studierenden weiterhin sinnvoll auszugleichen. • Erarbeitung und Verständnis deutscher Texte, Aufgaben und Übungen mit Hilfe von Übersetzungsprogrammen und KI-Anwendungen • Übungen und Aufgaben zum wissenschaftlichen Arbeiten und Schreiben von technischen Berichten und Dokumentationen • Präsentationen von und Exkursionen zu regionalen Firmen und Einrichtungen
Literatur	Eine Literaturliste wird während des Seminars individuell bekannt gegeben und orientiert sich an der Fachliteratur der jeweiligen fachlichen Ingenieursgrundlagen.

MSE-B 15: Electives 3 (MSE-B)

Empf. Vorkenntnisse	keine
Lehrform	Seminar
Lernziele	Bei Abgabe der Erklärung zum Abschlusszeugnis ist mindestens der Nachweis der deutschen Sprachkenntnisse nach dem Gemeinsamen europäischen Referenzrahmen (GER) auf einem Niveau B1 zu erbringen. Zur Erlangung der deutschen Sprachkenntnisse (Niveau B1) sind die Language 1/2/3/4/5 Module, das Praktische Studiensemester und die Bachelor-Thesis vorgesehen. Die Sprachkurse in den Language Modulen 1/2/3/4/5 müssen so gewählt werden, dass in jedem Fall eine Verbesserung des jeweiligen Ausgangsniveaus erreicht wird. Sind deutsche Sprachkenntnisse auf einem Niveau B2 vorhanden (Nachweis, Muttersprache Deutsch oder Schulabschluss aus einem deutschsprachigen Land (Lehr- und Lernsprache Deutsch), so sind in den Language 1/2/3/4/5 Modulen Lehrveranstaltung aus dem Wahlbereich oder weitere Sprachkurse zu belegen. Die Studierenden vertiefen selbstgewählte Themen aus dem Wahlbereich oder aus dem Sprachenzentrum. Es können auch nach Absprache mit der Studiendekan*in Kurse des ZEF21, Challenge.EU oder andere qualifizierte Kurse (online) belegt werden. Die Studierenden erarbeiten sich anhand von einfachen dualsprachigen (Englisch/Deutsch) Fachaufgaben und Übungen Kenntnisse im Umgang mit deutschsprachigen technischen und wissenschaftlichen Begriffen. Die Übungsaufgaben sind so individuell abgestimmt, dass die mögliche Heterogenität der internationalen Studierenden im Lernstand nivelliert werden kann.
Dauer	2 Semester
SWS	5
Aufwand	Lehrveranstaltung: 67,5 h Selbststudium/Gruppenarbeit: 112,5 h Workload: 180 h
ECTS-Punkte	6
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	lt. Dozent*in Wahlbereich Applied Language 3: PA (unbenotet)
Modulverantwortung	Prof. Christian Wetzel
Empf. Semester	MSE-B3
Häufigkeit	Jedes Wintersemester
Verwendbarkeit	Bachelor MSE - Hauptstudium

Lehrveranstaltung lt. Wahlfachliste

Art	Seminar
Nr.	folgt
SWS	4
Lerninhalt	lt. Dozent*in Wahlbereich
Literatur	lt. Dozent*in Wahlbereich

Lehrveranstaltung: Applied Language 3

Art	Seminar
Nr.	folgt
SWS	1
Lerninhalt	Das Seminar gliedert sich folgendermaßen: • Erarbeitung von deutsch/englischen Texten zur Generierung eines besseren Verständnisses deutscher Texte, Aufgaben und Übungen • Individuelle Vergabe von deutsch/englischen Übungsaufgaben, um die Lernstand Heterogenität der Studierenden weiterhin sinnvoll auszugleichen. • Erarbeitung und Verständnis deutscher Texte, Aufgaben und Übungen mit Hilfe von Übersetzungsprogrammen und KI-Anwendungen • Übungen und Aufgaben zum wissenschaftlichen Arbeiten und Schreiben von technischen Berichten und Dokumentationen • Präsentationen von und Exkursionen zu regionalen Firmen und Einrichtungen
Literatur	Eine Literaturliste wird während des Seminars individuell bekannt gegeben und orientiert sich an der Fachliteratur der jeweiligen fachlichen Ingenieursgrundlagen.

4. Semester

MSE-B 16: Systems Engineering

MSE-B 17: Fluid Engineering and Heat Transfer

MSE-B 18: Mechanics 4

MSE-B 19: Design 2

MSE-B 20: Language 4 /Electives 4

MSE-B 16: Systems Engineering

Empf. Vorkenntnisse	Mechanics 1/2/3, Digital Science, Mechatronics, Design 1
Lehrform	Vorlesung und Labor
Lernziele	Die Studierenden erlernen die Grundlagen des methodischen Systementwurfs nach VDI und bekommen einen Überblick über die Themen: • VDI Richtlinien 2220 und Folgende und VDI/VDE 2206 zur methodischen Entwicklung mechatronischer Systeme • Grundlagen des Systems Engineering Prozesses und die Anwendung der Systems Engineering Prozesses auf die Entwicklung komplexer mechatronischer Systeme • Unterschiede und Gemeinsamkeiten der VDI Richtlinien und des Systems Engineering • Grundlagen des Model-Based-Systems Engineering (MBSE) • Software-Anwendung der MBSE_Methodik und der Systemsimulation zur Absicherung komplexer, allgemeiner mechatronischer Systementwürfe Die Studierenden können komplexe mechatronische Systeme systematisch und methodisch entwerfen, simulativ absichern und die Ergebnisse bewerten.
Dauer	1 Semester
SWS	4
Aufwand	Lehrveranstaltung: 67,5 h Selbststudium/Gruppenarbeit: 112,5 h Workload: 180 h
ECTS-Punkte	6
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Systems Engineering: K90 (Modulprüfung) (Modulnote) Systems Engineering – Labor: PA (unbenotet)
Modulverantwortung	Prof. Christian Wetzel
Empf. Semester	MSE-B4
Häufigkeit	Jedes Sommersemester
Verwendbarkeit	Bachelor MSE - Hauptstudium

Lehrveranstaltung: Systems Engineering

Art	Vorlesung
Nr.	folgt
SWS	2
Lerninhalt	Die Lehrveranstaltung gliedert sich folgendermaßen: • Entwicklungsmethodik mechatronischer Systeme nach VDI: Systembegriff und Definitionen, Methoden, Ablauf Entwicklungsprojekt • Entwicklungsmethodik des Systems Engineering und Vergleich mit VDI

	• Simulationsmethodik zur Verifikation und Validierung der System Anforderungen auf unterschiedlichen Stufen von komplexen, allgemeinen mechatronischen Systemen • Methodik und Vorgehensweise des Model-Based-Systems-Engineering (MBSE) und Vergleich mit der normalen, dokumentenzentrierten Methodik • Anwendung des MBSE und der SysML Sprache auf Beispiele und Aufgaben • Übungen in der Lehrveranstaltung
Literatur	• VDI 2220 bis 2205 • VDI/VDE 2206 • ISO/IES/IEEE 15288 • NASA Systems Engineering Handbook, NASA SP-2016-6105 Rev2 • Systems Engineering For Dummies, ® IMSE Limited Edition, Wiley • Birgit Vogel-Heuser, System Engineering mit SysML, de Gruyter • Heimann, Albert, Ortmaier, Rissing, Mechatronik: Komponenten – Methoden – Beispiele, Hanser, 2016

Lehrveranstaltung Systems Engineering - Labor

Art	Labor
Nr.	folgt
SWS	2
Lerninhalt	Das Labor gliedert sich folgendermaßen: • Anwendung von MBSE und SysML auf Übungen und Aufgaben • Verwendung von FOSS (Free-Open-Source-Software) Software, z.B. Gaphor, Capella, OpenMBEE, ...) • „Virtuelles Mechatronisches System“: Modellbildung, Systemmodellierung und Simulation, (Modelica/OpenModelica, Python und weitere Programme) • Anwendung und Simulation allgemeiner mechatronischer Systeme • „Reales Mechatronisches System“: Einführung Embedded Systems (Arduino), Ansteuerung, Regelung und Betrieb von Antriebssystemen, Anwendung am Realmodell
Literatur	• VDI 2220 bis 2205 • VDI/VDE 2206 • ISO/IES/IEEE 15288 • NASA Systems Engineering Handbook, NASA SP-2016-6105 Rev2 • Systems Engineering For Dummies, ® IMSE Limited Edition, Wiley • Birgit Vogel-Heuser, System Engineering mit SysML, de Gruyter • Heimann, Albert, Ortmaier, Rissing, Mechatronik: Komponenten – Methoden – Beispiele, Hanser, 2016 • https://gaphor.org/ • https://openmodelica.org/ • https://modelica.org/

MSE-B 17: Fluid Engineering and Heat Transfer

Empf. Vorkenntnisse	Mathematics 1/2, Thermodynamics
Lehrform	Vorlesung
Lernziele	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: • die Kraftwirkungen ruhender Fluide zu berechnen, • die eindimensionalen Strömungsprobleme im Rahmen der Stromfadentheorie mit der Bernoulli-Gleichung zu lösen • die Geschwindigkeits- und Druckänderungen im Schwerfeld durch Kombination von Hydrostatik, Kontinuitäts- und Bernoulli-Gleichung zu lösen • die Druckverluste beim Durchströmen von Leitungen, Kanälen, Maschinen und ganzen Anlagen zu analysieren und zu berechnen • bei der Umströmung von Körpern wie z. Bsp.: Kraftfahrzeuge, Flugzeuge und Gebäude die Widerstandskräfte zu analysieren und zu berechnen • das Verständnis für das Verhalten kompressibler Strömungsvorgänge bei Unter- und Überschallströmungen zu erreichen • die Wärmeübertragungsmechanismen zu kennen • Wärmeübergangsprozesse mit unterschiedlichen Transportmechanismen zu berechnen • die in der Vorlesung behandelten Methoden selbstständig anzuwenden und Wärmeübertrager auszulegen
Dauer	1 Semester
SWS	6
Aufwand	Lehrveranstaltung: 67,5 h Selbststudium/Gruppenarbeit: 112,5 h Workload: 180 h
ECTS-Punkte	6
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	K120 (Modulnote)
Modulverantwortung	Prof. Jörg Ettrich
Empf. Semester	MSE-B4
Häufigkeit	Jedes Sommersemester
Verwendbarkeit	Bachelor MSE - Hauptstudium

Lehrveranstaltung: Fluid Engineering

Art	Vorlesung
Nr.	folgt
SWS	4
Lerninhalt	Die Lehrveranstaltung gliedert sich folgendermaßen: • Grundlagen: Eigenschaften von Fluiden, Molekularer Aufbau, Stoffdaten, Newtonsche und nicht-newtonsche Medien • Hydro- und Aerostatik: Druckverteilung im Schwere- und Zentrifugalfeld, Kraftwirkungen auf Behälterwände, Archimedischer Auftrieb

	• Reibungsfreie Strömungen: Stromfadentheorie, Bernoulli-Gleichung, Wirbelströmungen, Druckbegriffe und deren Messung, Ausströmen aus Behältern, ebene Strömungen, Potentialströmungen und Tragflügeltheorie • Reibungsbehaftete Strömungen: Reibungseinfluss, Kennzahlen, laminare und turbulente Strömungen, Navier-Stokes Gleichungen, Druckabfall in durchströmten Leitungen, Impulssatz, Grenzschichttheorie • Druckverlust und Strömungswiderstand • Energiegleichung, Druckverlust in durchströmten Bauteilen, Krümmer, Düsen, Diffusoren, Widerstand umströmter Körper, Fahrzeuge, Tragflügel, Gebäude • Gasdynamik: Strömungen kompressibler Medien, Laval-Düse, senkrechter Verdichtungsstoß
Literatur	Die aktuelle Literaturliste wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltung Heat Transfer

Art	Vorlesung
Nr.	folgt
SWS	2
Lerninhalt	• Einführung in die Wärmeübertragung anhand bekannter Beispiele aus der Thermodynamik (Wärmepumpe/ Kältemaschine, Energiebilanz, Wirkungsgrad und Leistungsziffer, Wärmetauscher) • Prinzipielle Mechanismen der Wärmeübertragung • Wärmeleitung - oder der Wärmeübergang in ruhenden Systemen: Fourier-Gleichung für die Wärmeübertragung, Anwendung der stationären Wärmeleitung auf unterschiedliche Geometrien • Instationäre Wärmeleitung (Einführung die Methodik der dimensionslosen Kennzahlen und der Ähnlichkeitstheorie, Fo und Bi) • Wärmekonvektion - oder der Wärmeübergang in bewegten Systemen • Erzwungene Konvektion und deren kinetischer Ansatz für die Wärmeübertragung (Kennzahlen Nu, Re, Pr, Nu_{Selt}-Theorie, Wärmeübergangszahlen für verschiedene Anwendungen) • Freie Konvektion und deren dimensionslose Kennzahlen (Gräßhof) • Wärmestrahlung - oder der Wärmetransport durch elektromagnetische Strahlung • Grundgesetz der Temperaturstrahlung, Stefan-Boltzmann-Gesetz und Lambertsche Gesetze, Strahlungsaustausch
Literatur	Die aktuelle Literaturliste wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

MSE-B 18: Mechanics 4

Empf. Vorkenntnisse	Mechanics 1/2/3, Mathematics 1/2
Lehrform	Vorlesung und Labor
Lernziele	Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse im Bereich der theoretischen Untersuchung dreidimensionaler, dynamischer technischer Mechanismen. Sie lernen weiterführende Methoden zur Analyse und Synthese dynamischer mechanischer Systeme insbesondere des Maschinenbaus und der Mechatronik kennen. Sie sind damit in der Lage, in gegebenen technischen Konstruktionen die hinsichtlich ihres dynamischen Verhaltens relevanten Komponenten zu identifizieren und modellhaft zu abstrahieren. Dies versetzt die zukünftigen Ingenieurinnen und Ingenieure in die Lage, im Berufsleben unabhängig von spezifischen Anwendungen die fachlich sinnvolle Entscheidung auf Basis einer soliden Kenntnis der mechanischen Grundlagen zu treffen.
Dauer	1 Semester
SWS	5
Aufwand	Lehrveranstaltung: 56,25 h Selbststudium/Gruppenarbeit: 123,75 h Workload: 180 h
ECTS-Punkte	6
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Engineering Mechanics 4: K90 (Modulnote) Experimentelle und numerische Mechanik 4: Praktische Arbeit (unbenotet)
Modulverantwortung	Prof. Bernd Waltersberger
Empf. Semester	MSE-B4
Häufigkeit	Jedes Sommersemester
Verwendbarkeit	Bachelor MSE-B - Hauptstudium

Lehrveranstaltung: Engineering Mechanics 4

Art	Vorlesung
Nr.	folgt
SWS	4
Lerninhalt	Die Lehrveranstaltung gliedert sich folgendermaßen: • Die Studierenden können komplexere und dreidimensionale maschinen-bauliche Systeme als abstrakte mechanisch-mathematische Modelle abbilden und die Grenzen sinnvoller Modellannahmen einschätzen. • Die Anwendungsgrenzen von analytischen Modellen der Mechanik sinnvoll einschätzen, die Bewegung von Systemen von Massenpunkten, starren Körpern und einfachen Kontinuumstrukturen zu beschreiben und zu analysieren. • Begrifflichkeiten wie Arbeit, Energie, Leistung, Impuls, Drall sinnvoll zur Beschreibung realer technischer Systeme heranziehen. • Die allgemeine, dreidimensionale Bewegung von Körpern unter Einwirkung von Kräften und Momenten unter Verwendung

	praxisnaher vereinfachender Modellvorstellungen beschreiben. Hierbei werden Lagrangesche Gleichungen, das Prinzip von d'Alembert in Lagrangscher Fassung und die Eulerschen Kreiselgleichungen angewendet. • Komplexere und mehrdimensionale. schwingungsfähige technische Systeme identifizieren und quantitativ beschreiben. • Die Studierenden können in den Übungen komplexere und dreidimensionale mechanische Systeme analysieren. • Die Studierenden können einfache kontinuierliche Systeme hinsichtlich ihrer Dynamik beschreiben. • Anwendungsbeispiele für die jeweiligen Studiengänge
Literatur	Die aktuelle Literaturliste wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Empfehlung: Gross, Hauger, Schnell, Technische Mechanik 3, Springer; Hibbeler, Technische Mechanik 3 Dynamik, Pearson-Verlag

Lehrveranstaltung: Experimental and Numerical Mechanics 4

Art	Labor
Nr.	folgt
SWS	1
Lerninhalt	Die Inhalte der Vorlesung werden in Laboren vertieft, z. T. mit Rechnerunterstützung und durch Versuche.
Literatur	Die aktuelle Literaturliste wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Empfehlung: Gross, Hauger, Schnell, Technische Mechanik 3, Springer; Hibbeler, Technische Mechanik 3 Dynamik, Pearson-Verlag

MSE-B 19: Design 2

Empf. Vorkenntnisse	Mathematics 1/2, Design 1, Mechanics 1/2/3						
Lehrform	Vorlesung und Labor						
Lernziele	Die Studierende erlangen Kenntnisse in den Bereichen • Vertiefte Lastannahmen und Beanspruchungen statischer und dynamischer mechanischer Systeme • Vertiefter Entwurf und Auslegung von Lagersystemen (Wälzlager und Gleitlager) • Entwurf und Auslegung von technischen Federn und elastische Konstruktionselementen • Entwurf und Auslegung von Befestigungs- und Bewegungsschrauben • Überblick über die Konstruktionselemente: Welle-Nabe Verbindungen, Verzahnungen und Getriebe Dies versetzt die zukünftigen Ingenieurinnen und Ingenieure in die Lage, im Berufsleben, unabhängig von spezifischen Anwendungen, die fachlich sinnvolle Entscheidung auf Basis einer soliden Kenntnis der Konstruktionselemente, der Konstruktionsmethodik und der Festigkeitsberechnungen, zu treffen.						
Dauer	1 Semester						
SWS	6						
Aufwand	<table> <tr> <td>Lehrveranstaltung:</td><td>67,5 h</td></tr> <tr> <td>Selbststudium/Gruppenarbeit:</td><td>112,5 h</td></tr> <tr> <td>Workload:</td><td>180 h</td></tr> </table>	Lehrveranstaltung:	67,5 h	Selbststudium/Gruppenarbeit:	112,5 h	Workload:	180 h
Lehrveranstaltung:	67,5 h						
Selbststudium/Gruppenarbeit:	112,5 h						
Workload:	180 h						
ECTS-Punkte	6						
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Design 2: K90 (Modulnote) CAD 2 – Labor: PA (unbenotet)						
Modulverantwortung	Prof. Christian Wetzel						
Empf. Semester	MSE-B4						
Häufigkeit	Jedes Sommersemester						
Verwendbarkeit	Bachelor MSE - Hauptstudium						

Lehrveranstaltung: Design 2

Art	Vorlesung
Nr.	folgt
SWS	4
Lerninhalt	Die Lehrveranstaltung gliedert sich folgendermaßen: • Statische und dynamische Lastannahmen • Technische Federn und elastische Konstruktionselemente (z. B. Kupplungen) • Befestigungsschrauben • Bewegungsschrauben • Überblick über Welle-Nabe Verbindungen, Verzahnungen und Getriebe

	• Vertiefung Wälzlager, Lagerungskonzepte, Gestaltung und Lebensdauerberechnung • Vertiefung Gleitlager, Lagerungskonzepte, Gestaltung und Lebensdauerberechnung • Übungen und Aufgaben während der Vorlesung und zum Selbststudium
Literatur	• FKM-Richtlinien, RFN-07-20-EN • DIN 743 • Childs, Mechanical Design, Elsevier • DIN 2090 und Folgende für Federn • DIN EN 13906 und Folgende für Federn • VDI 2230 und Folgende für Schraubenverbindungen Weitere Literaturliste wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltung CAD 2 - Labor

Art	Labor
Nr.	folgt
SWS	2
Lerninhalt	Die Lehrveranstaltung gliedert sich folgendermaßen: • Vertiefung von CAD Programmen und der Anwendung von PLM und PDM Systemen • Vertiefung der dreidimensionalen Bauteilerstellung in einem CAD Programm • Vertiefung der Baugruppenerstellung aus Bauteilen in einem CAD Programm • Einführung in das Model-Based-Definition (MBD) Konzept und der Anwendung von MBD im Bereich der Fertigungsverfahren, der Festigkeitsberechnung, der Nachhaltigkeitsbewertung und der Messtechnik • Vertiefung der Vorlesungsinhalte und CAD Fertigkeiten durch Übungen und Aufgaben
Literatur	• Jannik Ludewig, Creo Parametric 10.0 für Fortgeschrittene • Willis, Dogra, Creo Parametric 12.0: A Power Guide for Beginners and Intermediate, CADArtifex • https://www.bundesumweltministerium.de/faq/was-ist-ein-digitaler-produktpass • https://green-forum.ec.europa.eu/implementing-ecodesign-sustainable-products-regulation_en Weitere Literaturliste wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

MSE-B 20: Language 4

Empf. Vorkenntnisse	keine
Lehrform	Seminar
Lernziele	Bei Abgabe der Erklärung zum Abschlusszeugnis ist mindestens der Nachweis der deutschen Sprachkenntnisse nach dem Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen (GER) auf einem Niveau B1 zu erbringen. Zur Erlangung der deutschen Sprachkenntnisse (Niveau B1) sind die Language 1/2/3/4/5 Module, das Praktische Studiensemester und die Bachelor-Thesis vorgesehen. Die Sprachkurse in den Language Modulen 1/2/3/4/5 müssen so gewählt werden, dass in jedem Fall eine Verbesserung des jeweiligen Ausgangsniveaus erreicht wird. Sind deutsche Sprachkenntnisse auf einem Niveau B2 vorhanden (Nachweis, Muttersprache Deutsch oder Schulabschluss aus einem deutschsprachigen Land (Lehr- und Lernsprache Deutsch), so sind in den Language 1/2/3/4/5 Modulen Lehrveranstaltung aus dem Wahlbereich oder weitere Sprachkurse zu belegen. Die Studierende erlernen und vertiefen in einem Sprachkurs des Sprachenzentrums die deutsche Sprache. Das Sprachniveau des Sprachkurses wird individuell bezüglich der deutschen Sprachkenntnisse der Studierenden festgelegt. Studierende ohne deutsche Sprachkurse sind auf A2.2 Niveau. Die Studierenden erarbeiten sich anhand von einfachen dualsprachigen (Englisch/Deutsch) Fachaufgaben und Übungen Kenntnisse im Umgang mit deutschsprachigen technischen und wissenschaftlichen Begriffen. Die Übungsaufgaben sind so individuell abgestimmt, dass die mögliche Heterogenität der internationalen Studierenden im Lernstand nivelliert werden kann.
Dauer	1 Semester
SWS	5
Aufwand	Lehrveranstaltung: 67,5 h Selbststudium/Gruppenarbeit: 112,5 h Workload: 180 h
ECTS-Punkte	6
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Sprachkurs Sprachenzentrum: K60+M (Modulprüfung) (Modulnote) Applied Language 4: PA (unbenotet)
Modulverantwortung	Prof. Christian Wetzell
Empf. Semester	MSE-B4
Häufigkeit	Jedes Sommersemester
Verwendbarkeit	Bachelor MSE - Hauptstudium

Lehrveranstaltung lt. Sprachenzentrum

Art	Seminar
Nr.	folgt
SWS	4
Lerninhalt	lt. Sprachenzentrum

Literatur	lt. Sprachenzentrum
-----------	---------------------

Lehrveranstaltung: Applied Language 4

Name	Applied Language 4
Art	Seminar
Nr.	folgt
SWS	1
Lerninhalt	Das Seminar gliedert sich folgendermaßen: • Erarbeitung von deutsch/englischen Texten zur Generierung eines besseren Verständnisses deutscher Texte, Aufgaben und Übungen • Individuelle Vergabe von deutsch/englischen Übungsaufgaben, um die Lernstand Heterogenität der Studierenden weiterhin sinnvoll auszugleichen. • Erarbeitung und Verständnis deutscher Texte, Aufgaben und Übungen mit Hilfe von Übersetzungsprogrammen und KI-Anwendungen • Übungen und Aufgaben zum wissenschaftlichen Arbeiten und Schreiben von technischen Berichten und Dokumentationen • Präsentationen von und Exkursionen zu regionalen Firmen und Einrichtungen • Vorbereitung auf das Praxissemester
Literatur	Eine Literaturliste wird während des Seminars individuell bekannt gegeben und orientiert sich an der Fachliteratur der jeweiligen fachlichen Ingenieursgrundlagen.

MSE-B 20: Electives 4

Empf. Vorkenntnisse	keine
Lehrform	Seminar
Lernziele	Bei Abgabe der Erklärung zum Abschlusszeugnis ist mindestens der Nachweis der deutschen Sprachkenntnisse nach dem Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen (GER) auf einem Niveau B1 zu erbringen. Zur Erlangung der deutschen Sprachkenntnisse (Niveau B1) sind die Language 1/2/3/4/5 Module, das Praktische Studiensemester und die Bachelor-Thesis vorgesehen. Die Sprachkurse in den Language Modulen 1/2/3/4/5 müssen so gewählt werden, dass in jedem Fall eine Verbesserung des jeweiligen Ausgangsniveaus erreicht wird. Sind deutsche Sprachkenntnisse auf einem Niveau B2 vorhanden (Nachweis, Muttersprache Deutsch oder Schulabschluss aus einem deutschsprachigen Land (Lehr- und Lernsprache Deutsch), so sind in den Language 1/2/3/4/5 Modulen Lehrveranstaltung aus dem Wahlbereich oder weitere Sprachkurse zu belegen. Die Studierenden vertiefen selbstgewählte Themen aus dem Wahlbereich oder aus dem Sprachenzentrum. Es können auch nach Absprache mit der Studiendekan*in Kurse des ZEF21, Challenge.EU oder andere qualifizierte Kurse (online) belegt werden. Die Studierenden erarbeiten sich anhand von einfachen dualsprachigen (Englisch/Deutsch) Fachaufgaben und Übungen Kenntnisse im Umgang mit deutschsprachigen technischen und wissenschaftlichen Begriffen. Die Übungsaufgaben sind so individuell abgestimmt, dass die mögliche Heterogenität der internationalen Studierenden im Lernstand nivelliert werden kann.
Dauer	2 Semester
SWS	5
Aufwand	Lehrveranstaltung: 67,5 h Selbststudium/Gruppenarbeit: 112,5 h Workload: 180 h
ECTS-Punkte	6
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	lt. Dozent*in Wahlbereich Applied Language 4: PA (unbenotet)
Modulverantwortung	Prof. Christian Wetzell
Empf. Semester	MSE-B4
Häufigkeit	Jedes Sommersemester
Verwendbarkeit	Bachelor MSE - Hauptstudium

Lehrveranstaltung lt. Wahlfachliste

Art	Seminar
Nr.	folgt
SWS	4
Lerninhalt	lt. Dozent*in Wahlbereich
Literatur	lt. Dozent*in Wahlbereich

Lehrveranstaltung: Applied Language 4

Art	Seminar
Nr.	folgt
SWS	1
Lerninhalt	Das Seminar gliedert sich folgendermaßen: • Erarbeitung von deutsch/englischen Texten zur Generierung eines besseren Verständnisses deutscher Texte, Aufgaben und Übungen • Individuelle Vergabe von deutsch/englischen Übungsaufgaben, um die Lernstand Heterogenität der Studierenden weiterhin sinnvoll auszugleichen. • Erarbeitung und Verständnis deutscher Texte, Aufgaben und Übungen mit Hilfe von Übersetzungsprogrammen und KI-Anwendungen • Übungen und Aufgaben zum wissenschaftlichen Arbeiten und Schreiben von technischen Berichten und Dokumentationen • Präsentationen von und Exkursionen zu regionalen Firmen und Einrichtungen • Vorbereitung auf das Praxissemester
Literatur	Eine Literaturliste wird während des Seminars individuell bekannt gegeben und orientiert sich an der Fachliteratur der jeweiligen fachlichen Ingenieursgrundlagen.

5. Semester

MSE-B 21: Internship Semester

MSE-B 21: Internship Semester

Empf. Vorkenntnisse	entfällt
Lehrform	Praxis und Wissenschaftliches Arbeiten
Lernziele	Das Ziel des Praktischen Studienseesters ist es, durch naturwissenschaftliche oder ingenieurnahe praktische Tätigkeiten in einschlägigen Betrieben oder Instituten das gewählte Berufsfeld soweit kennenzulernen, dass eine sinnvolle Schwerpunktbildung und Auswahl von Fächern nach eigener Neigung für die Studierenden möglich sind. Die internationalen Studierenden festigen im täglichen Sprachgebrauch die deutsche Sprache, so dass im besten Fall ein B2 Niveau erzielt wird.
Dauer	1 Semester
SWS	-
Aufwand	Lehrveranstaltung: - Selbststudium/Gruppenarbeit: 900 h Workload: 900 h
ECTS-Punkte	30 (24+6)
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Internship Report: Bericht (unbenotet) Scientific Report: Studienarbeit (Modulnote) und Referat (Studienleistung im Rahmen des Fachkolloquiums der Fakultät M+V)
Modulverantwortung	Studiendekan*in
Empf. Semester	MSE-B5
Häufigkeit	jedes Semester
Verwendbarkeit	Bachelor MSE - Hauptstudium

Lehrveranstaltung: Internship

Art	Praxis
Nr.	folgt
SWS	-
Lerninhalt	Studierende arbeiten in einem Betrieb an 95 Präsenztagen.
Literatur	entfällt

Lehrveranstaltung: Scientific Report

Art	Wissenschaftliche Arbeit
Nr.	folgt
SWS	-
Lerninhalt	Begleitend zum Praxissemester verfassen die Studierenden eine Studienarbeit, die den wissenschaftlichen Hintergrund ihrer Arbeit zusammenfasst und/oder ein Projekt, welches im Unternehmen bearbeitet wird, wissenschaftlich dokumentiert. Festigung und Übung der deutschen Sprache bei der Erstellung einer technischen Dokumentation.
Literatur	entfällt

6. Semester

MSE-B 22: Measurement and Control Engineering

MSE-B 23: Product Life Cycle Management

MSE-B 24: Numerical Methods in Engineering

MSE-B 25: Applied Fluid Engineering

MSE-B 26: Language 5/Electives 5

MSE-B 22: Measurement and Control Engineering

Empf. Vorkenntnisse	Mathematics 1/2, Mechanics 1/2/3, Mechatronics, Thermodynamics, Fluid Engineering and Heat Transfer, Design 1/2
Lehrform	Vorlesung und Labor
Lernziele	Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden: • messtechnische Prinzipien erläutern und mathematisch auszudrücken, • den mit der Digitalisierung verbundenen Informationsverlust einschätzen und Digitalisierungsfehler vermeiden • gängige Sensorsysteme und deren Eigenschaften und Einsatzgebiete benennen, • eine Messkette aufbauen und • Messdaten erfassen, auswerten und darstellen • Sie begreifen ein Signal als physikalische Größe, die eine Information trägt, und sind in der Lage, einfache lineare Systeme mathematisch zu beschreiben und einfach Gesamtsysteme analytisch zu berechnen. • Sie haben ausreichend Abstraktionsvermögen, um das Verhalten nichtlinearer Systeme abschätzen zu können. • Sie kennen einfache Regler und können diese parametrisieren. Ferner erkennen sie Systeme, die bezüglich ihrer Stabilität kritisch sind, und können aufzeigen, durch welche Maßnahmen die Stabilität verbessert werden kann.
Dauer	1 Semester
SWS	6
Aufwand	Lehrveranstaltung: 67,5 h Selbststudium/Gruppenarbeit: 112,5 h Workload: 180 h
ECTS-Punkte	6
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Measurement and Control Engineering: K90 (Modulnote) Measurement Lab: Laborarbeit (unbenotet) (LA) Control Lab: Laborarbeit (unbenotet) (LA)
Modulverantwortung	Prof. Marco Schneider
Empf. Semester	MSE-B6
Häufigkeit	Jedes Sommersemester
Verwendbarkeit	Bachelor MSE - Hauptstudium

Lehrveranstaltung: Measurement Engineering

Art	Vorlesung
Nr.	folgt
SWS	2
Lerninhalt	Die Lehrveranstaltung gliedert sich folgendermaßen: • Grundlagen der Messtechnik • Sensorsysteme für Temperatur, Weg, akustische Größen, Schwingungen, Kraft und Dehnung • Messsysteme für die zerstörungsfreie Prüfung

	Messverfahren in der Fertigungsmesstechnik
Literatur	Die aktuelle Literaturliste wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltung: Measurement Engineering Lab

Art	Labor
Nr.	folgt
SWS	1
Lerninhalt	Das Labor gliedert sich folgendermaßen: - Einführung in LabView - digitale Messdatenerfassung - Auswertung der Messergebnisse nach maschinenbaulichen und mechatronischen Gesichtspunkten
Literatur	Die aktuelle Literaturliste wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltung: Control Engineering in Mechanical Engineering

Art	Vorlesung
Nr.	folgt
SWS	2
Lerninhalt	Grundlagen - Einführung: System/Signal/Übertragungsfunktion - Definition und Aufgabenstellungen der Mess- und Regelungstechnik - Darstellung von MSR-Aufgaben Symbolik, Normen, Symbole, Blockdiagramme Wiederholung komplexe Zahlen und Funktionen - Normalform und Gauß'sche Zahlenebene, trigonometrische Form, - Exponentialform - Rechnen mit komplexen Zahlen und Funktionen: Ortskurve und - Bodediagramm Systemtheoretische Grundlagen - Physikalischer Prozess, technischer Prozess, technisches/dynamische - System - Eingangs- und Ausgangsgrößen, Systemgrößen, Systemparameter, - Systemanalyse - Übertragungsverhalten (im Zeitbereich), Übertragungsfunktion, insb. - Impulsantwort, Sprungantwort und Antwort auf periodische Anregung Lineare, kontinuierliche Systeme im Zeit- und Bildbereich - Modellbildung eines Übertragungssystems (Aufstellen der - Differentialgleichung), Test- und Antwortfunktion - Linearisierung, Übertragungsfunktion, Frequenzgang, elementare - Übertragungsglieder, Frequenzdarstellung zusammengesetzter Systeme - Umformen von Blockstrukturen - Anwendung der Regeln auf verschiedene Problemstellungen Der Regelkreis - Zeitverhalten typischer Regler, Standard-Regelkreis,

	• Regelkreisgleichung, Führungs- und Störverhalten, statisches und dynamisches Verhalten • Synthese von Regelkreisen Stabilität und Reglerentwurf im Zeitbereich • Kenngrößen eines Regelkreises und Stabilitätskriterien • Bestimmung von Reglerparametern/Einstellregeln
Literatur	• Feedback Systems: An Introduction for Scientists and Engineers, Astrom, Murray, Princeton University Press, 2021 • Modern Control Systems, Richard C. Dorf, Robert H. Bishop, Pearson, 2017

Lehrveranstaltung: Control Engineering Lab

Art	Labor
Nr.	folgt
SWS	1
Lerninhalt	Das Labor gliedert sich folgendermaßen: • Einführung in die praktische Reglerauslegung am Modell • digitale Messdatenerfassung • Regelung unterschiedlicher maschinenbaulicher und mechatronischer Systeme • Auswertung der Ergebnisse nach maschinenbaulichen und mechatronischen Gesichtspunkten
Literatur	Die aktuelle Literaturliste wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

MSE-B 23: Product Life Cycle Management

Empf. Vorkenntnisse	Alle Lehrveranstaltungen der Semester 1 bis 4
Lehrform	Seminar
Lernziele	Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden: • Technische Projekte methodisch sicher managen und kontrollieren • Die Unsicherheiten und Probleme eines Entwicklungsprojektes beherrschen und einschätzen • Die in den Semestern 1 bis 4 und im Praxissemester gelernten Ingenieursgrundlagen methodisch sinnvoll und verknüpft zur technischen Produkt- und Prozessentwicklung einsetzen
Dauer	1 Semester
SWS	4
Aufwand	Lehrveranstaltung: 67,5 h Selbststudium/Gruppenarbeit: 112,5 h Workload: 180 h
ECTS-Punkte	6
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	PA (Modulnote)
Modulverantwortung	Prof. Günther Waibel
Empf. Semester	MSE-B6
Häufigkeit	Jedes Sommersemester
Verwendbarkeit	Bachelor MSE - Hauptstudium

Lehrveranstaltung: Product Life Cycle Management

Art	Seminar
Nr.	folgt
SWS	4
Lerninhalt	Die Lehrveranstaltung gliedert sich folgendermaßen: • Grundlagen Produktentwicklung • Konzipieren und Methodisches Gestalten • Fertigung und Arbeitsplanerstellung • Zeiten- und Kostenrechnung • Praxis ○ Projektplanung und Durchführung mit Auswahl ausfolgenden Tools: ○ Projektmanagementtools ○ Methodische Problemlösungstools und Software ○ Produkt- und Prozessentwicklung ○ CAD/CAE Anwendungen ○ Simulation ○ Fertigungsverfahren ○ Werkstoff- und Bauteilprüfung • Dokumentation
Literatur	• Pahl/Beitz: Konstruktionslehre. 9. Auflage, Springer Verlag, Berlin, 2021 (ISBN: 978-3-662-57302-0)

	• Koller, R.: Konstruktionslehre für den Maschinenbau, 3. Auflage, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 1994 (ISBN: 978-3-540-57928-1) • Bansal, Project management : planning and scheduling techniques, E-Ressource O'Reilly Online Learning • Olson, Project Management Tools, Springer Eine aktuelle Literaturliste wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
--	---

MSE-B 24: Numerical Methods in Engineering

Empf. Vorkenntnisse	Mathematics 1 and 2, Mechanics 1 to 4, Fluid Engineering, Thermodynamics and, Modeling and Simulation (CAE)
Lehrform	Vorlesung und Labor
Lernziele	Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse im Bereich der rechnergestützten Entwicklung und Untersuchung von vorwiegend Systemen des Maschinenbaus, der Mechatronik und der Biomechanik. Sie lernen aufbauend auf den erworbenen Kenntnissen erweiterte Methoden der rechnergestützten Produktentwicklung kennen. Die Studierenden sind in der Lage, mit rechnergestützten Methoden bei Fragestellungen der Fluidmechanik, der Festkörpermechanik, der Elektrotechnik und weiterführender Ingenieurwissenschaften einen Beitrag zur Analyse zu leisten. Sie kennen die Möglichkeiten und Grenzen der Simulationsverfahren. Die Studierenden erlernen anhand beispielhafter Anwendungen aus den Fachgebieten der Fluidmechanik, der Festkörpermechanik oder der Elektrotechnik die Arbeit und den Umgang mit 1D, 2D und 3D Simulationsverfahren. Sie erhalten einen Einblick in die grundlegende Arbeitsweise sowie die Umsetzung eigener einfacher numerischer Verfahren, sowie den Umgang mit kommerziellen Simulationsanwendungen. Zudem beherrschen die Studierenden die typischen Anwendungsgrundlagen marktüblicher CAE Systeme. Dies versetzt die zukünftigen Ingenieurinnen und Ingenieure in die Lage, im Berufsleben unabhängig von spezifischen CAE Anwendungen die fachlich sinnvolle Entscheidung auf Basis einer soliden Kenntnis der elementaren Arbeitstechniken im Bereich der rechnerbasierten Entwicklungsmethoden zu treffen. Darüber hinaus wird ihnen der Einstieg in individuelle unternehmensspezifische Softwareanwendungen erheblich erleichtert.
Dauer	1 Semester
SWS	4
Aufwand	Lehrveranstaltung: 67,5 h Selbststudium/Gruppenarbeit: 112,5 h Workload: 180 h
ECTS-Punkte	6
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Numerical Methods in Engineering: K60 (Modulnote) Numerical Methods in Engineering - Labor: PA (unbenotet)
Modulverantwortung	Prof. Jörg Ettrich
Empf. Semester	MSE-B6
Häufigkeit	Jedes Sommersemester
Verwendbarkeit	Bachelor MSE - Hauptstudium

Lehrveranstaltung: Numerical Methods in Engineering

Art	Vorlesung
Nr.	folgt
SWS	2
Lerninhalt	Die Lehrveranstaltung behandelt ausgewählte Themen aus

	• Einordnung der Begrifflichkeiten CAD, CAE, CAM, FEM, MKS, CFD, PDM innerhalb des Entwicklungsprozesses. • Auswahl elementarer anwendungsübergreifender Möglichkeiten erweiterter rechnergestützter Entwicklungstechniken • Grundlegende informationstechnische sowie insbesondere die mathematischen Hintergründe der rechnergestützten Entwicklungswerkzeuge. • Prinzipielles Vorgehen im Modellbildungsprozess vom physikalischen Modell bis zum mathematischen Modell von Systemen des Maschinenbaus und der Mechatronik mit Blick auf Fragestellungen der Fluidmechanik, Festkörpermechanik und weiterführender Ingenieurwissenschaften • Anwendungsübergreifend die grundlegenden Möglichkeiten zur rechnergestützten Analyse bewerten und anwenden zu können. • Exemplarisch werden in Rechnerübungen die Methoden mittels marktüblicher CAE Software vertieft. • Unterschiedliche Anwendungsbeispiele
Literatur	Die aktuelle Literaturliste wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltung: Numerical Methods in Engineering Lab

Art	Labor
Nr.	folgt
SWS	2
Lerninhalt	Die Lehrveranstaltung gliedert sich folgendermaßen: • Rechnerübungen zur Fluidmechanik, Festkörpermechanik und weiterführender Ingenieurwissenschaften • Anwendung marktüblicher kommerzieller und open-source CAE Software • Unterschiedliche Anwendungsbeispiele zu den einzelnen Ingenieurwissenschaften
Literatur	Die aktuelle Literaturliste wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

MSE-B 25: Applied Fluid Engineering

Empf. Vorkenntnisse	Mathematics 1 and 2, Fluid Engineering, Thermodynamics
Lehrform	Vorlesung und Labor
Lernziele	Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden: • Fluidenergiemaschinen klassifizieren, einschätzen und berechnen • Spezifisch und unter Berücksichtigung des besten Wirkungsgrades für den jeweiligen Anwendungsfall die richtige Maschine auswählen • Die Vorteile, Nachteile und die Probleme unterschiedlicher Fluidenergiemaschinen und Anlagen einschätzen und bewerten • Digitale Zwillinge von Maschinen und Anlagen einschätzen und bezüglich des Einsatzes und des Nutzens bewerten • Einfache Digitale Zwillinge von Maschinen und Anlagen erstellen, auswählen und einsetzen • Anhand beispielhafter Laborprüfstände grundlegende Messungen an Fluidenergiemaschinen selbstständig durchführen, auswerten und interpretieren
Dauer	1 Semester
SWS	6
Aufwand	Lehrveranstaltung: 67,5 h Selbststudium/Gruppenarbeit: 112,5 h Workload: 180 h
ECTS-Punkte	6
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Applied Fluid Engineering: K90 (Modulnote) Applied Fluid Engineering– Labor: PA (unbenotet)
Modulverantwortung	Prof. Jörg Ettrich
Empf. Semester	MSE-B6
Häufigkeit	Jedes Sommersemester
Verwendbarkeit	Bachelor MSE - Hauptstudium

Lehrveranstaltung: Applied Fluid Engineering

Art	Vorlesung
Nr.	folgt
SWS	4
Lerninhalt	Die Lehrveranstaltung gliedert sich folgendermaßen: • Klassifizierung von Motoren und Maschinen • Energiebilanzen • Grundlagen der Strömungsmaschinen • Klassifizierung und Aufbau, Eulersches hydrostatisches Gesetz, Skalierung von Strömungsmaschinen • Hydraulische Strömungsmaschinen • System-/Anlagenintegration, Laufradtypen z. B. einer Wasserturbine, Auslegung und Regelung von Kaplan-, Francis- und • Pelton-Turbinen, dimensionslose Kennzahlen und Cordier-Diagramm, Kreiselpumpen • Thermische Turbomaschinen

	• Klassifizierung, Dampfturbine als Beispiel für eine mehrstufige Turbine, Gasturbine • Verdrängungsmaschinen • Grundlagen, Beispiel eines Kolbenkompressors • Verbrennungsmotoren • Thermodynamik von Verbrennungsmotoren, ausgewählte Aspekte
Literatur	• Cornetti, Hydraulic Machines and Energy, Springer • Cornetti, Thermal Sciences for Machines, Springer Eine aktuelle Literaturliste wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Lehrveranstaltung: Applied Fluid Engineering - Labor

Art	Labor
Nr.	folgt
SWS	2
Lerninhalt	Die Lehrveranstaltung gliedert sich folgendermaßen: • Durchführung unterschiedlicher Versuche an realen Fluidenergiemaschinen, z.B. Kaplan-Turbine, Pelton-Turbine, Hubkolbenverdichter, Radialventilator, Windkanal • Anwendung Digitaler Zwilling am Beispiel von unterschiedlichen Maschinen und Anlagen • Auswertung und Bewertung der erzielten Messungen und Ergebnisse
Literatur	• Cornetti, Hydraulic Machines and Energy, Springer • Cornetti, Thermal Sciences for Machines, Springer Eine aktuelle Literaturliste wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

MSE-B 26: Language 5

Empf. Vorkenntnisse	keine
Lehrform	Seminar
Lernziele	Bei Abgabe der Erklärung zum Abschlusszeugnis ist mindestens der Nachweis der deutschen Sprachkenntnisse nach dem Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen (GER) auf einem Niveau B1 zu erbringen. Zur Erlangung der deutschen Sprachkenntnisse (Niveau B1) sind die Language 1/2/3/4/5 Module, das Praktische Studiensemester und die Bachelor-Thesis vorgesehen. Die Sprachkurse in den Language Modulen 1/2/3/4/5 müssen so gewählt werden, dass in jedem Fall eine Verbesserung des jeweiligen Ausgangsniveaus erreicht wird. Sind deutsche Sprachkenntnisse auf einem Niveau B2 vorhanden (Nachweis, Muttersprache Deutsch oder Schulabschluss aus einem deutschsprachigen Land (Lehr- und Lernsprache Deutsch), so sind in den Language 1/2/3/4/5 Modulen Lehrveranstaltung aus dem Wahlbereich oder weitere Sprachkurse zu belegen. Die Studierende erlernen und vertiefen in einem Sprachkurs des Sprachenzentrums die deutsche Sprache. Das Sprachniveau des Sprachkurses wird individuell bezüglich der deutschen Sprachkenntnisse der Studierenden festgelegt. Studierende ohne deutsche Sprachkurse sind auf mindestens B1 Niveau. Nach dem Praxissemester sollten die Studierenden möglichst das Niveau B2 erzielen können. Die Studierenden erarbeiten sich anhand von einfachen dualsprachigen (Englisch/Deutsch) Fachaufgaben und Übungen Kenntnisse im Umgang mit deutschsprachigen technischen und wissenschaftlichen Begriffen. Die Übungsaufgaben sind so individuell abgestimmt, dass die mögliche Heterogenität der internationalen Studierenden im Lernstand nivelliert werden kann.
Dauer	1 Semester
SWS	5
Aufwand	Lehrveranstaltung: 67,5 h Selbststudium/Gruppenarbeit: 112,5 h Workload: 180 h
ECTS-Punkte	6
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Sprachkurs Sprachenzentrum: K60+M (Modulprüfung) (Modulnote) Applied Language 5: PA (unbenotet)
Modulverantwortung	Prof. Christian Wetzel
Empf. Semester	MSE-B5
Häufigkeit	Jedes Sommersemester
Verwendbarkeit	Bachelor MSE - Hauptstudium

Lehrveranstaltung lt. Sprachenzentrum

Name	lt. Sprachenzentrum
Art	Seminar
Nr.	folgt

SWS	4
Lerninhalt	lt. Sprachenzentrum
Literatur	lt. Sprachenzentrum

Lehrveranstaltung: Applied Language 5

Art	Seminar
Nr.	folgt
SWS	1
Lerninhalt	Das Seminar gliedert sich folgendermaßen: • Erarbeitung von deutsch/englischen Texten zur Generierung eines besseren Verständnisses deutscher Texte, Aufgaben und Übungen • Individuelle Vergabe von deutsch/englischen Übungsaufgaben, um die Lernstand Heterogenität der Studierenden weiterhin sinnvoll auszugleichen. • Erarbeitung und Verständnis deutscher Texte, Aufgaben und Übungen mit Hilfe von Übersetzungsprogrammen und KI-Anwendungen • Übungen und Aufgaben zum wissenschaftlichen Arbeiten und Schreiben von technischen Berichten und Dokumentationen • Präsentationen von und Exkursionen zu regionalen Firmen und Einrichtungen • Vorbereitung auf die Bachelorarbeit
Literatur	Eine Literaturliste wird während des Seminars individuell bekannt gegeben und orientiert sich an der Fachliteratur der jeweiligen fachlichen Ingenieursgrundlagen.

MSE-B 26: Electives 5

Empf. Vorkenntnisse	keine
Lehrform	Seminar
Lernziele	Bei Abgabe der Erklärung zum Abschlusszeugnis ist mindestens der Nachweis der deutschen Sprachkenntnisse nach dem Gemeinsamen europäischen Referenzrahmen (GER) auf einem Niveau B1 zu erbringen. Zur Erlangung der deutschen Sprachkenntnisse (Niveau B1) sind die Language 1/2/3/4/5 Module, das Praktische Studiensemester und die Bachelor-Thesis vorgesehen. Die Sprachkurse in den Language Modulen 1/2/3/4/5 müssen so gewählt werden, dass in jedem Fall eine Verbesserung des jeweiligen Ausgangsniveaus erreicht wird. Sind deutsche Sprachkenntnisse auf einem Niveau B2 vorhanden (Nachweis, Muttersprache Deutsch oder Schulabschluss aus einem deutschsprachigen Land (Lehr- und Lernsprache Deutsch), so sind in den Language 1/2/3/4/5 Modulen Lehrveranstaltung aus dem Wahlbereich oder weitere Sprachkurse zu belegen. Die Studierenden vertiefen selbstgewählte Themen aus dem Wahlbereich oder aus dem Sprachenzentrum. Es können auch nach Absprache mit der Studiendekan*in Kurse des ZEF21, Challenge.EU oder andere qualifizierte Kurse (online) belegt werden. Die Studierenden erarbeiten sich anhand von einfachen dualsprachigen (Englisch/Deutsch) Fachaufgaben und Übungen Kenntnisse im Umgang mit deutschsprachigen technischen und wissenschaftlichen Begriffen. Die Übungsaufgaben sind so individuell abgestimmt, dass die mögliche Heterogenität der internationalen Studierenden im Lernstand nivelliert werden kann.
Dauer	2 Semester
SWS	5
Aufwand	Lehrveranstaltung: 67,5 h Selbststudium/Gruppenarbeit: 112,5 h Workload: 180 h
ECTS-Punkte	6
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	lt. Dozent*in Wahlbereich Applied Language 5: PA (unbenotet)
Modulverantwortung	Prof. Christian Wetzel
Empf. Semester	MSE-B6
Häufigkeit	Jedes Sommersemester
Verwendbarkeit	Bachelor MSE - Hauptstudium

Lehrveranstaltung lt. Wahlfachliste

Art	Seminar
Nr.	folgt
SWS	4
Lerninhalt	lt. Dozent*in Wahlbereich
Literatur	lt. Dozent*in Wahlbereich

Lehrveranstaltung Applied Language 5

Art	Seminar
Nr.	folgt
SWS	1
Lerninhalt	Das Seminar gliedert sich folgendermaßen: • Erarbeitung von deutsch/englischen Texten zur Generierung eines besseren Verständnisses deutscher Texte, Aufgaben und Übungen • Individuelle Vergabe von deutsch/englischen Übungsaufgaben, um die Lernstand Heterogenität der Studierenden weiterhin sinnvoll auszugleichen. • Erarbeitung und Verständnis deutscher Texte, Aufgaben und Übungen mit Hilfe von Übersetzungsprogrammen und KI-Anwendungen • Übungen und Aufgaben zum wissenschaftlichen Arbeiten und Schreiben von technischen Berichten und Dokumentationen • Präsentationen von und Exkursionen zu regionalen Firmen und Einrichtungen • Vorbereitung auf die Bachelorarbeit
Literatur	Eine Literaturliste wird während des Seminars individuell bekannt gegeben und orientiert sich an der Fachliteratur der jeweiligen fachlichen Ingenieursgrundlagen.

7. Semester

MSE-B 27: Electives

MSE-B 28: Scientific Writing and Bachelor Thesis

MSE-B 27: Electives

Empf. Vorkenntnisse	laut Aushang	
Lehrform	laut Aushang	
Lernziele	laut Aushang	
Dauer	laut Aushang	
SWS	laut Aushang	
Aufwand	Lehrveranstaltung:	lt. Aushang
	Selbststudium/Gruppenarbeit:	lt. Aushang
	Workload:	360 h
ECTS-Punkte	12	
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	laut Aushang	
Modulverantwortung	Studiendekan*in	
Empf. Semester	ab MSE-B3	
Häufigkeit	jedes Semester	
Verwendbarkeit	MSE-B (Hauptstudium)	

MSE-B 28: Scientific Writing and Bachelor Thesis

Empf. Vorkenntnisse	<i>entfällt</i>
Lehrform	Seminar und Wissenschaftliches Arbeiten
Lernziele	Das Modul „Bachelorarbeit“ dient dem eigenständigen wissenschaftlichen Bearbeiten einer Forschungs- oder Entwicklungsfrage aus dem Fachgebiet des Studiengangs. Die Bachelorarbeit stellt den akademischen Nachweis dar, dass die Studierenden befähigt sind, eine Problemstellung aus ihrem Fachgebiet innerhalb einer bestimmten Frist selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.
Dauer	1 Semester. Lehrveranstaltung „Wissenschaftliches Arbeiten“ in einem anderen Fachsemester als die Lehrveranstaltungen „Abschlusskolloquium“ und „Bachelor-Thesis“.
SWS	3
Aufwand	Lehrveranstaltung: 33,75 h Selbststudium/Gruppenarbeit: 506,25 h Workload: 540 h
ECTS-Punkte	18
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Scientific Research and Writing: Referat (unbenotet) Final Presentation: Kolloquium Gewichtung Modulnote: 1/5 Bachelor Thesis: Abschlussarbeit Gewichtung Modulnote: 4/5
Modulverantwortung	Studiendekan*in
Empf. Semester	MSE-B7, Lehrveranstaltung „Scientific Research and Writing“ in MSE-B3 oder MSE-B4
Häufigkeit	jedes Semester
Verwendbarkeit	Bachelor MSE - Hauptstudium

Lehrveranstaltung: Scientific Research and Writing

Art	Seminar
Nr.	folgt
SWS	2
Lerninhalt	Die Lehrveranstaltung gliedert sich folgendermaßen: • Einführung in wissenschaftliche Methoden • Literaturrecherche und -bewertung • Zitierregeln und Plagiatsvermeidung • Aufbau wissenschaftlicher Texte • Präsentationstechniken Der zeitliche Ablauf gestaltet sich wie folgt: Inputphase • Wiss. Schreiben (2 DS) • Wiss. Theorie „Was ist Wissen“ + Wiss. Ethik, Grundlagen wiss. Arbeiten DFG (1DS) • Literatur, Quellen, Plagiate, KI (ggf. von/mit Bib.) (1 DS) • Wiss. Vorträge (1 DS) • DoE (1 DS) • Besondere Formate, Peerprozess, Feedbackregeln (1 DS) Arbeitsphasen in der HS

	• Korrektur eigene alte Texte (1 DS) • Peer zum Expose (1 DS) (s.u.) • Peer zu Vorträgen (2-3 DS) (s.u.) Arbeitsphasen zu Hause • Erstellen Expose o. ä. (3-5 Seiten) • Erstellen + Halten wiss. Vortrag Diese Lehrveranstaltung soll im 3. oder 4. Semester gehört werden. Wegen des Fachkolloquiums der Fakultät M+V wird das gesamte Modul erst im 7. Semester abgeschlossen.
Literatur	• Thomas Plümper, Effizient Schreiben-Leitfaden zum Verfassen von Qualifizierungsarbeiten und wissenschaftlichen Texten (3. Auflage), Oldenbourg Verlag München, 2013 • Day, R. A. & Gaster, B.: How to Write and Publish a Scientific Paper; Cambridge University Press; 2018

Lehrveranstaltung: Final Presentation

Art	Seminar
Nr.	folgt
SWS	1
Lerninhalt	• Präsentation der Arbeitsergebnisse • Diskussion mit Prüfern und Kommilitonen • Einordnung der Arbeit in den Forschungskontext Zulassungsvoraussetzung ist der Nachweis des Besuchs von mindestens 20 Vorträgen im Rahmen des M+V-Fachkolloquiums.
Literatur	-

Lehrveranstaltung Bachelor-Thesis

Art	Wissenschaftliche Arbeit
Nr.	folgt
SWS	-
Lerninhalt	• Bearbeitung einer selbst gewählten oder zugeteilten Fragestellung • Anwendung wissenschaftlicher Methoden und Techniken • Erstellung einer schriftlichen Forschungsarbeit gemäß den formalen Anforderungen
Literatur	-