Hochschule Düsseldorf
University of Applied Sciences

Fachbereich Maschinenbau
und Verfahrenstechnik
Faculty of Mechanical
and Process Engineering

# MODULHANDBUCH STUDIENEINSTIEGS-PHASE

## ENERGIE- UND UMWELTTECHNIK
## UMWELT- UND VERFAHRENSTECHNIK
## MASCHINENBAU – PRODUKTENTWICKLUNG
## MASCHINENBAU - PRODUKTIONSTECHNIK

# INHALTSVERZEICHNIS

Mathematik I ..... 3
Mathematik II ..... 5
Informatik I ..... 7
Informatik II ..... 9
Werkstoffkunde I ..... 11
Physik ..... 13
Allgemeine Chemie ..... 16
Grundlagen der Technischen Mechanik ..... 18
Technisches Produktdesign und CAD ..... 20
Grundlagen der Konstruktion ..... 22
Festigkeitslehre ..... 24
Grundlagen der Elektrotechnik ..... 26
Grundlagen der Thermodynamik ..... 28
Projektarbeit (Technik, Sprachen, Management) ..... 30

## Mathematik I

| Modulnr. | Workload | Credits | Studiensemester | Angebot im |
|---|---|---|---|---|
| 10011 | 210 h | 7 | 1. Sem. | WiSe |

| 1 | Lehrveranstaltungen | Präsenzzeit | Selbststudium | Dauer |
|---|---|---|---|---|
| | a) Vorlesung 3 SWS<br>b) Übung 3 SWS | 6 SWS/90 h | 120 h | 1 Sem. |

**2 Lernergebnisse (Learning outcomes) / Kompetenzen**

Die erfolgreiche Teilnahme am Modul vermittelt folgende Kompetenzen:

- Sicherheit in der Formulierung (Abstraktion und Definition) und Lösung (Berechnung) elementarer mathematischer Aufgabenstellungen der Ingenieurmathematik, insbesondere Mengenlehre, Analysis, Numerik
- Sicherheit in der Anwendung der Grundlagen der Ingenieurmathematik mit Bezug auf ingenieurtypische Aufgabenstellungen. Identifikation mathematischer Modelle und Verfahren (Analyse & Synthese, Illustration & Interpretation der Ergebnisse).
- Grundlegende Kenntnisse und Verständnis in den Grundlagen der Mathematik rechnerorientierter Methoden (Interpretation, Bewertung und Klassifikation numerischer Berechnungsergebnisse, Erkennen der Notwendigkeit für Verifikation und Validierung).

**3 Inhalte**

- Aussagenlogik (Aussagenbewertung, Wahrheitstafeln, Verknüpfungen);
- Mengenlehre (Elemente & Attribute, Formen, Darstellung & Eigenschaften von Mengen, Mengenoperationen, Mengenalgebra);
- Zahlensystem (vollst. Induktion, algebraische, ordinale und topologische Strukturen, Zahlendarstellung im Rechner, Operationen, kartesisches Produkt, komplexe Zahlen); Fehleranalyse in der Numerik;
- Folgen und Reihen (Darstellung, Entwicklung, Grenzwerte, Konvergenzeigenschaften, Konvergenztest); Fourieranalyse;
- Funktionen (Arten, Definitions- und Wertebereich, Umkehrfunktion, Eigenschaften, Polynomdivision, Partialbruchzerlegung); Lagrange Interpolation;
- Differentiation & Integration (Differenzierbarkeit, Stetigkeit, Techniken & Regeln der Integration/Differentiation, Stammintegrale); Anwendungen der Themengebiete im Ingenieurwesen

**4 Lehr- und Lernformen**

Vorlesung: Präsentation + Interaktives Erarbeiten & Üben der Inhalte im Hörsaal

Übung: Interaktives Üben in Kleingruppen und online-basierter Lern- und Übungsplattform (z. B. Mumie, WeBWorK, Moodle etc.)

**5 Teilnahmevoraussetzungen**

Formal: keine

Inhaltlich: Teilnahme an einem Online-Vorbereitungskurs zur Elementarmathematik

**6 Prüfungsformen**

| | |
|---|---|
| | Das Modul wird durch eine Klausur am Semesterende geprüft. Die Prüfung kann als e-Prüfung durchgeführt werden und kann Fragen im Antwortwahlverfahren beinhalten. |
| **7** | **Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten**<br>Bestandene Modulprüfung |
| **8** | **Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen)<br>Ist Bestandteil aller Bachelorstudiengänge |
| **9** | **Stellenwert der Note für die Endnote**<br>6/182 (weitere 28 CP werden durch das Praxissemester ohne Benotung erlangt) |
| **10** | **Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende**<br>Modulverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Martin Ruess; hauptamtlich Lehrende: Dr. Nune Hovhannisyan, Juan Rojas, Sevda Happel |
| **11** | **Sprache**<br>Deutsch |
| **12** | **Sonstige Informationen und Literaturangaben**<br>• Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band I-III, Verlag Vieweg<br>• Bärwolff, G. Höhere Mathematik für Naturwissenschaftler und Ingenieure. Spektrum Akademischer Verlag, Elsevier Science, 2006.<br>• Bronstein, I., Semendjajew, K.A., Musiol, G., Muehlig, H. Taschenbuch der Mathematik, Verlag Harri Deutsch, 2008. (Nachschlagewerk) |

## Mathematik II

| Modulnr. | Workload | Credits | Studiensemester | Angebot im |
|---|---|---|---|---|
| 10021 | 210 h | 7 | 2. Sem. | SoSe |

| 1 | Lehrveranstaltungen | Präsenzzeit | Selbststudium | Dauer |
|---|---|---|---|---|
| | a) Vorlesung 3 SWS<br>b) Übung 3 SWS | 6 SWS/90 h | 120 h | 1 Sem. |

**2 Lernergebnisse (Learning outcomes) / Kompetenzen**

Die erfolgreiche Teilnahme am Modul vermittelt folgende Kompetenzen:

- Vertiefte Kompetenzen in der Abstraktion, Definition und Lösung mathematischer Aufgabenstellungen der Ingenieurmathematik.
- Sicherheit in der Methodik und Anwendung der linearen Algebra mit Bezug auf ingenieurtypische Aufgabenstellungen.
- Sicherheit in der Formulierung und Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen mit Bezug auf ingenieurtypische Aufgabenstellungen.
- Vertiefte Kenntnisse in der Grundlagenmathematik rechnerorientierter Methoden (Interpretation, Bewertung und Klassifikation numerischer Berechnungsergebnisse, Methodenkompetenz in der Verifikation und Validierung).

**3 Inhalte**

- Grundlagen Lineare Algebra (Vektoren, Matrizen, strukturelle und algebraische Eigenschaften, teilw. mit Bezug zu physikalischen Eigenschaften von Aufgabenstellungen des Ingenieurwesens, Verknüpfungsoperationen, inverse & orthogonale, normierte Matrizen, abgeleitete Skalare); Lineare Gleichungssysteme (Eigenschaften, Rang, Lösbarkeit, Lösungsschemata, numerische Lösungsansätze)
- Algebraische Eigenwertaufgaben (allgemeine und spezielle Form und Transformation in die jeweils andere Form, Eigenschaften der Lösung, Ähnlichkeitstransformation, numerische Lösungsmethoden, Konvergenzkriterien, Approximationsfehler)
- Vektorräume und Basen
- Vektoralgebra
- Gewöhnliche Differentialgleichungen (Klassifizierung, Lösungsmethoden, geom. Betrachtung)

**4 Lehr- und Lernformen**

Vorlesung: Präsentation + Interaktives Erarbeiten & Üben der Inhalte im Hörsaal

Übung: Interaktives Üben in Kleingruppen und ggf. online-basierter Lern- und Übungsplattform (z. B. Mumie, WeBWorK, Moodle etc.)

**5 Teilnahmevoraussetzungen**

Formal: keine

Inhaltlich: umfassende inhaltliche Kenntnisse des Moduls Mathematik I, Grundkenntnisse Matlab

**6 Prüfungsformen**

| | |
|---|---|
| | Das Modul wird durch eine Klausur am Semesterende geprüft. Die Prüfung kann als e-Prüfung durchgeführt werden und kann Fragen im Antwortwahlverfahren beinhalten. |
| **7** | **Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten**<br>Bestandene Modulprüfung |
| **8** | **Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen)<br>Ist Bestandteil aller Bachelorstudiengänge |
| **9** | **Stellenwert der Note für die Endnote**<br>6/182 (weitere 28 CP werden durch das Praxissemester ohne Benotung erlangt) |
| **10** | **Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende**<br>Modulverantwortung: Prof. Dr.-Ing. Martin Ruess; hauptamtlich Lehrende: Dr. Nune Hovhannisyan, Juan Rojas, Sevda Happel |
| **11** | **Sprache**<br>Deutsch |
| **12** | **Sonstige Informationen und Literaturangaben**<br>• Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Verlag Vieweg<br>• Bärwolff, G. Höhere Mathematik für Naturwissenschaftler und Ingenieure. Spektrum Akademischer Verlag, Elsevier Science, 2006.<br>• Bronstein, I., Semendjajew, K.A., Musiol, G., Muehlig, H. Taschenbuch der Mathematik, Verlag Harri Deutsch, 2008. (Nachschlagewerk) |

## Informatik I

| Modulnr. | Workload | Credits | Studiensemester | Angebot im |
|---|---|---|---|---|
| 10051 | 120 h | 4 | 1. Sem. | WiSe |

| 1 | Lehrveranstaltungen | Präsenzzeit | Selbststudium | Dauer |
|---|---|---|---|---|
| | a) Vorlesung 2 SWS<br>b) Praktikum 1 SWS | 3 SWS/45 h | 75 h | 1 Sem. |

**2 Lernergebnisse (Learning outcomes) / Kompetenzen**

Die Studierenden

- verstehen die Syntaxbeschreibung einer formalen Sprache und können sie anwenden,
- kennen den typischen Ablauf bei der Entwicklung von prozeduralen Programmen,
- können die wichtigsten Programmierkonstrukte der Sprache JAVA anwenden, kennen primitive Datenrepräsentation der Programmiersprache JAVA und können damit praktische Programme entwickeln,
- verstehen eine einfache Software-Spezifikation bzw. Software-Aufgabenstellung und können eine exakte Lösung in der Programmiersprache JAVA erstellen,
- kennen verschiedene Sortierverfahren und können sicher mit Rekursion umgehen.

**3 Inhalte**

- Bedienung einer Entwicklungsumgebung für die Implementierung und Fehlersuche von JAVA Quelltext
- Merkmale einer höheren Programmiersprache und strukturiertes Programmieren
- Datenrepräsentation in der Programmiersprache JAVA
- Operatoren, Ausdrücke, Kontrollkonstrukte, statische Methoden und Datenstrukturen der Programmiersprache JAVA
- Praktische Übungen mit der JAVA-Programmierung und Erarbeitung von Programmierlösungen für einfache Aufgaben

**4 Lehr- und Lernformen**

a) Vortrag mit Unterstützung multimedialer Präsentation

b) Programmierpraktikum: Programmierübungen nach Anleitung, zusätzlich selbständige Bearbeitung von einfachen Programmieraufgaben auf der Basis einer Software-Spezifikation.

**5 Teilnahmevoraussetzungen**

Formal: Keine

Inhaltlich: Schulmathematik

**6 Prüfungsformen**

a) Modulteilprüfung / Klausurarbeit, 70%

- Schriftliche e-Prüfung (90 Min.)
- Vorlesungsbegleitende, freiwillige Übungen: hierbei können bis zu 20% Bonuspunkte erworben werden, die zur Klausurnote hinzugefügt werden. Die resultierende Gesamtnote ist auf 100% begrenzt.

| | |
|---|---|
| | b) Modulteilprüfung / besondere Prüfungsform, 30%: Vor Beginn des Praktikums werden den Teilnehmer*innen die Anzahl und die jeweiligen Formen der Leistungsüberprüfungen mitgeteilt. Ein Teil der Leistungsnachweise kann durch die Teilnahme an Praktikumsveranstaltungen erfolgen. |
| **7** | **Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten**<br>Bestehen der Klausurarbeit und Bestehen des Praktikums |
| **8** | **Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen)<br>Ist Bestandteil aller Bachelorstudiengänge und Grundlage für alle Lehrveranstaltungen in denen Programmierkenntnisse erforderlich sind. |
| **9** | **Stellenwert der Note für die Endnote**<br>4/182 (weitere 28 CP werden durch das Praxissemester ohne Benotung erlangt) |
| **10** | **Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende**<br>Prof. Dr.-Ing. Roland Reichardt |
| **11** | **Sprache**<br>Deutsch (mit englischen Fachbegriffen) |
| **12** | **Sonstige Informationen und Literaturangaben**<br>Siehe "Informatik II" |

## Informatik II

| Modulnr. | Workload | Credits | Studiensemester | Angebot im |
|---|---|---|---|---|
| 10061 | 90 h | 3 | 2. Sem. | SoSe |

| 1 | Lehrveranstaltungen | Präsenzzeit | Selbststudium | Dauer |
|---|---|---|---|---|
| | a) Vorlesung 2 SWS<br>b) Übung 1 SWS | 3 SWS/45 h | 45 h | 1 Sem. |

**2 Lernergebnisse (Learning outcomes) / Kompetenzen**

Die Studierenden

- kennen die grundlegenden Konzepte der objektorientierten Programmierung in JAVA
- besitzen die Fähigkeit zur objektorientierten Programmierung
- kennen die wesentlichen Merkmale und Konzepte der objektorientierten Softwareentwicklung
- können eine gängige objektorientierte Programmiersprache sicher anwenden
- beherrschen dynamische Datentypen

**3 Inhalte**

- Verwendung moderner IDE Werkzeuge
- Grundlagen der objektorientierten Programmierung und der Softwareentwicklung
- wesentliche Unterschiede zum imperativen Programmierparadigma
- Konzepte des objektorientierten Designs, wie zum Beispiel abstrakte Klassen und Schnittstellen
- Entwurfsmuster, Programmierstil, Coding Conventions und Vorgehensmodelle als wesentliche Merkmale der Softwareentwicklung
- Übungen anhand kleiner Projekte in einer objektorientierten Programmiersprache

**4 Lehr- und Lernformen**

a) Vorlesung mit
   - o Multimedia-Präsentation
   - o direkter Programmierung im Dialog mit dem Auditorium

b) Übungen mit vorlesungsergänzenden Aufgaben

**5 Teilnahmevoraussetzungen**

Formal: Keine

Inhaltlich: Kenntnisse aus Informatik I

**6 Prüfungsformen**

- Schriftliche e-Prüfung (90 Min.)
- Vorlesungsbegleitende, freiwillige Übungen: hierbei können bis zu 20% Bonuspunkte erworben werden, die zur Klausurnote hinzugefügt werden. Die resultierende Gesamtnote ist auf 100% begrenzt.

**7 Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten**

| | |
|---|---|
| | Bestandene Modulprüfung |
| **8** | **Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen)<br>Ist Bestandteil aller Bachelorstudiengänge MV |
| **9** | **Stellenwert der Note für die Endnote**<br>3/182 (weitere 28 CP werden durch das Praxissemester ohne Benotung erlangt) |
| **10** | **Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende**<br>Prof. Dr.-Ing. Roland Reichardt |
| **11** | **Sprache**<br>Deutsch |
| **12** | **Sonstige Informationen und Literaturangaben**<br>Vorlesungsfolien, Beispiele und Übungsunterlagen online auf moodle verfügbar.<br>Empfohlene Literatur:<br>• Lehrbuch der Objektmodellierung: Analyse und Entwurf mit der UML 2, H. Balzert, Spektrum Akademischer Verlag, 2011.<br>• Design Patterns: Entwurfsmuster als Elemente wiederverwendbarer objektorientierter Software, E.Gamma et al., mitp, 2014.<br>• Java ist auch eine Insel:Insel 1: Das umfassende Handbuch, Ch. Ullenboom, Galileo Computing, 2014. |

## Werkstoffkunde I

| Modulnr. | Workload | Credits | Studiensemester | Angebot im |
|---|---|---|---|---|
| 10111 | 210 h | 4 | 1. Sem. | WiSe |

| 1 | Lehrveranstaltungen | Präsenzzeit | Selbststudium | Dauer |
|---|---|---|---|---|
| | a) Vorlesung 2 SWS<br>b) Übung 2 SWS | 90 h/4 SWS | 120 h | 1 Sem. |

**2 Lernergebnisse (Learning outcomes) / Kompetenzen**

Die Studenten

- besitzen Grundkenntnisse der Werkstoffwissenschaften
- kennen den Aufbau, die wesentlichen Mechanismen und die Eigenschaften der Werkstoffgruppen Metall, Keramik, Polymere und Verbundwerkstoffe
- besitzen damit die Grundlage, eine gezielte Werkstoffauswahl treffen zu können und die Mechanismen zur Erzielung bestimmter mechanischer Eigenschaften anwenden zu können, insbesondere festigkeitssteigernde Maßnahmen auszuwählen. Unter anderem gehört dazu der Umgang mit Zustandsdiagrammen, Zeit-Temperatur-Diagrammen und Gefügebildern.

**3 Inhalte**

- Übersicht der Werkstoffe, Werkstoffgruppen, Werkstoffeigenschaften, Prüfung, Normung, Bezeichnung.
- Aufbau fester Phasen: Atome, Dualistische Natur des Elektrons, Periodensystem, Metallische Verbindung, Ionenbindung, Kovalente Bindung, Zwischenmolekulare (van der Waals-) Bindung, Kristalle.
- Realkristalle: Gitterbaufehler, Mischphasen und Phasengemische, Heterogene Gleichgewichte, Zustandsdiagramme, Keimbildung.
- Grundlagen der Wärmebehandlung: Diffusion, Kristallerholung und Rekristallisation, Glasbildung, Umwandlungen und Ausscheidung, Thermische Stabilität, Martensitische Umwandlung, Heterogene Gefüge.
- Eigenschaften der Werkstoffe: Mechanische und Chemische Eigenschaften.
- Keramische Werkstoffe: Nichtoxidische Verbindungen, Metallische Hartstoffe, Kristalline Oxidkeramik, Anorganische nichtmetallische Gläser.
- Metallische Werkstoffe: Reine Metalle, Mischkristalle, Messing, Bronze, Titanlegierungen, Aluminiumlegierungen, Stähle, Methoden zur Erhöhung der Festigkeit, Zeit-Temperatur. Umwandlungs-(ZTU) Schaubilder, Wärmebehandlung der Stähle, Diffusionsglühen, Grobkornglühen, Härten.

**4 Lehr- und Lernformen**

a) Vorlesung

b) Gemeinsames Bearbeiten von Übungsaufgaben

**5 Teilnahmevoraussetzungen**

Formal: keine

Inhaltlich: keine

| | |
|---|---|
| **6** | **Prüfungsformen**<br>Klausurarbeit (60 Min.): Die Klausur kann ganz oder teilweise im Antwort-Wahl-Verfahren durchgeführt werden. |
| **7** | **Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten**<br>Bestandene Modulprüfung |
| **8** | **Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen)<br>Ist Bestandteil aller Bachelorstudiengänge |
| **9** | **Stellenwert der Note für die Endnote**<br>4/182 (weitere 28 CP werden durch das Praxissemester ohne Benotung erlangt) |
| **10** | **Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende**<br>Prof. Dr.-Ing. Robert Bongartz |
| **11** | **Sprache**<br>Deutsch |
| **12** | **Sonstige Informationen und Literaturangaben**<br>• Weissbach, Wolfgang: Werkstoffkunde, Vieweg, Werkstofftechnik – Metalle von Jürgen Gobrecht, Oldenbourg, Werkstofftechnik: Werkstoffe - Eigenschaften - Prüfung – Anwendung.<br>• Seidel, Wolfgang: Werkstoffe, Hanser.<br>• Bargel, Schulze: Werkstoffkunde, Springer Vieweg.<br>• Weitere Literaturempfehlungen abrufbar unter den Internetseiten des Fachbereichs/Lehrgebiet Werkstoffkunde. |

| **Physik** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Modulnr.**<br>10121<br>10122 | **Workload**<br>150 h | **Credits**<br>5 | **Studiensemester**<br>2. Sem. | **Angebot im**<br>SoSe |
| **1** | **Lehrveranstaltungen**<br>a) Vorlesung 2 SWS<br>b) Übung 1 SWS<br>c) Praktikum 1 SWS | **Präsenzzeit**<br>4 SWS/60 h | **Selbststudium**<br>90 h | **Dauer**<br>1 Sem. |
| **2** | **Lernergebnisse (Learning outcomes) / Kompetenzen**<br>Die Studierenden<br>• **erläutern** grundlegende physikalische Begriffe, Größen, Einheiten und Messprinzipien und **ordnen** diese den relevanten Teilgebieten der Physik zu.<br>• **erklären** die grundlegenden Gesetze der Mechanik, insbesondere der Kinematik und Dynamik von Translations- und Rotationsbewegungen.<br>• **erläutern** die physikalischen Grundbegriffe der Wärmelehre sowie deren Bedeutung für technische und ökologische Prozesse.<br>• **beschreiben** die Grundlagen von Elektrizität und Magnetismus.<br>• **erklären** grundlegende Konzepte der Schwingungs- und Wellenlehre sowie deren technische Anwendungen.<br>• **beschreiben** grundlegende optische Phänomene.<br>• **entwickeln** ein grundlegendes physikalisches Verständnis als Basis für weiterführende ingenieurwissenschaftliche Module.<br>• **wenden** physikalische Gesetze zur Lösung quantitativer Aufgaben an.<br>• **strukturieren** physikalische Problemstellungen selbstständig.<br>• **berechnen** Bewegungsabläufe, Kräfte, Energien, elektrische Größen sowie einfache thermodynamische Zustandsänderungen.<br>• **analysieren** mechanische Systeme unter Anwendung von Kraft-, Impuls-, Energie- und Drehimpulssätzen.<br>• **analysieren** physikalische Problemstellungen mithilfe geeigneter Modellannahmen.<br>• **bewerten** die Plausibilität von Ergebnissen unter Berücksichtigung von Einheiten, Größenordnungen und Randbedingungen.<br>• **entwerfen** und begründen eigene Lösungsansätze für komplexe physikalische Probleme.<br>• **führen** praktische Anwendungen durch, wie z. B. den Aufbau elektrischer Schaltungen und Messung elektrischer Größen oder die Handhabung optischer Instrumente und Spektrometer.<br>• **können** Messergebnisse dokumentieren, bewerten und auswerten, sowie sich eigenständig in Versuche einarbeiten. | | | |
| **3** | **Inhalte** | | | |

| | |
|---|---|
| | • Einordnung der Physik als Natur- und Ingenieurgrundlagenwissenschaft<br>• Abgrenzung zu benachbarten Disziplinen (z. B. Mathematik, Chemie)<br>• Physikalische Größen, SI-Einheiten, Messsysteme und Messunsicherheiten<br>• Nutzung von Fachliteratur und physikalischen Nachschlagewerken<br>• Grundlagen der Mechanik<br>• Kinematik und Dynamik der geradlinigen Bewegung<br>• Kinematik und Dynamik der Drehbewegung<br>• Massenanziehung<br>• Grundzüge der Wärmelehre<br>• Grundzüge von Elektrizität und Magnetismus<br>• Grundzüge der Schwingungs- und Wellenlehre<br>• Grundzüge der Optik |
| **4** | **Lehr- und Lernformen**<br>Vorlesung, Übung, Praktikum |
| **5** | **Teilnahmevoraussetzungen**<br>Formal: Keine<br>Inhaltlich: Keine |
| **6** | **Prüfungsformen**<br>• Modulteilprüfung / Klausurarbeit (120 Min.), 60 %<br>Die Klausur kann ganz oder teilweise im Antwort-Wahl-Verfahren durchgeführt werden.<br>• Modulteilprüfung / besondere Prüfungsform, 40 %: Bewertung der schriftlichen Ausarbeitungen zu den einzelnen Versuchen |
| **7** | **Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten**<br>Bestandene Modulprüfung |
| **8** | **Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen)<br>Ist Bestandteil aller Bachelorstudiengänge |
| **9** | **Stellenwert der Note für die Endnote**<br>5/182 (weitere 28 CP werden durch das Praxissemester ohne Benotung erlangt) |
| **10** | **Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende**<br>Prof. Dr. Sascha Nehr (Modulverantwortung), Christoph Böhlke, Dirk Neumann, Adrian Poliwoda |
| **11** | **Sprache**<br>Deutsch |
| **12** | **Sonstige Informationen und Literaturangaben**<br>• Dobrinski, Krakau, Vogel: Physik für Ingenieure; Teubner-Verlag<br>• Halliday, Physik, Wiley-Verlag |

| | |
|---|---|
| | • Lindner: Physik für Ingenieure, Hanser Verlag<br>• Tipler: Physik; Spektrum Akademischer Verlag |

## Allgemeine Chemie

| Modulnr. | Workload | Credits | Studiensemester | Angebot im |
|---|---|---|---|---|
| 10131 | 90 h | 3 | 2. Sem. | SoSe |

| 1 | Lehrveranstaltungen | Präsenzzeit | Selbststudium | Dauer |
|---|---|---|---|---|
| | a) Vorlesung 2 SWS<br>b) Übung 1 SWS | 3 SWS/45 h | 45 h | 1 Sem. |

**2 Lernergebnisse (Learning outcomes) / Kompetenzen**

Die Studierenden können

- Den Aufbau von Atomen und einfachen Molekülen unter Zuhilfenahme einfacher Modellvorstellungen beschreiben und verschiedene Arten von Bindungen erklären.
- Die chemischen Eigenschaften der Elemente mit Hilfe des Periodensystems ableiten.
- Reaktionsgleichungen stöchiometrisch korrekt formulieren und chemische Reaktionen quantitativ beschreiben.
- mittels einfacher Modelle Strukturen ausgewählter Verbindungen und deren Änderungen in einfachen chemischen Reaktionen ableiten und erklären.
- die Stärken von Säuren und Basen abschätzen und pH-Werte berechnen.
- Oxidationszahlen bestimmen sowie RedOx-Reaktionen und elektrochemische Vorgänge korrekt beschreiben

**3 Inhalte**

- Atombau und Periodensystem der Elemente RUTHERFORD-BOHR'sches Atommodell, periodische Anordnung der Elemente, Periodizität ausgewählter Elementeigenschaften, Zusammenhang zwischen Elektronenkonfiguration und Eigenschaften
- Ionische Bindung (Lösungsprozesse), Atombindung (Oktettregel, LEWIS-Formeln, VB-Theorie), Metallbindung, Nebenvalenzen
- Aggregatzustände, Festkörper, Flüssigkeiten, Gase, Lösungen Stoffgemische
- Stöchiometrisches Rechnen, Definitionen (Stoffmengen, Molmassen, Konzentrationen), Stöchiometrie physikalischer und chemischer Prozesse, Erhaltungssätze
- Beschreibung von Molekülen, Summenformel, Konstitutionsformel, Strukturformel
- Oxidation und Reduktion, Oxidationszahlen, Aufstellen von RedOx-Gleichungen
- Grundlagen der Reaktionskinetik, Chemisches Gleichgewicht, Massenwirkungsgesetz, Prinzip von LE CHATELIER, Löslichkeit, Säure-Base-Gleichgewichte, Puffer, pH-Wert-Berechnungen, Indikatoren, Neutralisierungsreaktionen
- Elektrodenprozesse, Galvanische Zellen, Elektrochemische Prozesse, Spannungsreihe der Metalle

**4 Lehr- und Lernformen**

a) Vorlesung (Multimedial)

b) Übung (eigenständige Bearbeitung und Vertiefung exemplarischer Themen mit Betreuung)

**5 Teilnahmevoraussetzungen**

| | |
|---|---|
| | Formal: keine<br>Inhaltlich: keine |
| **6** | **Prüfungsformen**<br>Klausurarbeit (90 Min.)<br>Die Klausur kann ganz oder teilweise im Antwort-Wahl-Verfahren durchgeführt werden |
| **7** | **Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten**<br>Bestandene Modulprüfung |
| **8** | **Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen)<br>Ist Bestandteil aller Bachelorstudiengänge außer WIM |
| **9** | **Stellenwert der Note für die Endnote**<br>3/182 (weitere 28 CP werden durch das Praxissemester ohne Benotung erlangt) |
| **10** | **Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende**<br>Prof. Dr. Stefan Kaluza |
| **11** | **Sprache**<br>Deutsch |
| **12** | **Sonstige Informationen und Literaturangaben**<br>• pdf-Dateien der Vorlesungsfolien und Übungsunterlagen für das Fach unter MOODLE<br>*Empfohlene Literatur (jeweils neueste Auflage):*<br>• BROWN, TL, LE MAY, H. E. AND BURSTEN, B. E.: Chemie, Pearson Education<br>• MORTIMER C. E. UND MÜLLER U.: Basiswissen der Chemie, Thieme Verlag<br>• RIEDEL, E. und MEYER, H.-J.: Allgemeine und Anorganische Chemie, de Gruyter Studium<br>• SCHWISTER, K.: Taschenbuch der Chemie, Carl Hanser Verlag<br>• SCHWISTER, K.: Kleine Formelsammlung Chemie, Carl Hanser Verlag |

| Grundlagen der Technischen Mechanik | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Modulnr.**<br>10211 | **Workload**<br>120 h | **Credits**<br>4 | **Studiensemester**<br>1. Sem. | **Angebot im**<br>WiSe |
| **1** | **Lehrveranstaltungen**<br>a) Vorlesung 2 SWS<br>b) Übung 2 SWS | **Präsenzzeit**<br>4 SWS/60 h | **Selbststudium**<br>60 h | **Dauer**<br>1 Sem. |
| **2** | **Lernergebnisse (Learning outcomes) / Kompetenzen**<br>Die Studierenden sind in der Lage<br>• die wichtigsten Grundbegriffe der Statik sicher anzuwenden<br>• Reaktionskräfte, Schnittgrößen skalar und vektoriell in statisch bestimmten Systemen zu ermitteln<br>• Reibungskräfte zwischen starren Körpern zu identifizieren und zu berechnen<br>• Zug-, Druck- und Biegespannungen in stab- und balkenförmigen Bauteilen zu ermitteln | | | |
| **3** | **Inhalte**<br>• Vektoren in der Mechanik<br>• Ebene und räumliche Kräftesysteme und deren Gleichgewichtsbedigungen<br>• Schwerpunkt<br>• Reibung<br>• Einfache Fachwerke<br>• Innere Kräfte und Momente am Balken (Normalkraft, Querkraft, Biegemoment)<br>• Hookesches Gesetz<br>• Zug/Druck-, Biegespannung | | | |
| **4** | **Lehr- und Lernformen**<br>a) Vortrag mit Folien, Projektionen und PC-Unterstützung<br>b) Lösung der Übungsaufgaben durch die Studierenden mit Unterstützung des Lehrenden | | | |
| **5** | **Teilnahmevoraussetzungen**<br>• Formal: keine<br>• Inhaltlich: Kenntnisse in Mathematik, Physik wie sie in der Sekundarstufe gelehrt werden | | | |
| **6** | **Prüfungsformen**<br>Schriftliche Prüfung, als Klausur oder e-Prüfung (Dauer 120 Min.) oder als e-open-Book-Prüfung (Dauer 60 Min.). Die Prüfungsform wird zu Vorlesungsbeginn festgelegt.<br>Die Klausurarbeit kann ganz oder teilweise im Antwort-Wahl-Verfahren durchgeführt werden. | | | |
| **7** | **Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten**<br>Bestandene Modulprüfung | | | |
| **8** | **Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) | | | |

| | |
|---|---|
| | Ist Bestandteil aller Bachelorstudiengänge |
| **9** | **Stellenwert der Note für die Endnote**<br>4/182 (weitere 28 CP werden durch das Praxissemester ohne Benotung erlangt) |
| **10** | **Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende**<br>Dekan*in; Lehrender: Dr. Igor Trofimov |
| **11** | **Sprache**<br>Deutsch |
| **12** | **Sonstige Informationen und Literaturangaben**<br>• pdf-Dateien der Vorlesungsfolien für das Fach unter MOODLE<br>• pdf-Dateien der Übungsaufgaben unter MOODLE<br>Empfohlene Literatur (jeweils neueste Auflage):<br>• Joachim Berger, Technische Mechanik 1, 2 und 3 für Ingenieure, Vieweg Verlag, Wiesbaden<br>• Ulrich Gabbert, Ingo Raecke, Technische Mechanik für Wirtschaftsingenieure, Carl Hanser Verlag, München<br>• Joachim Berger, Andreas Jahr, Klausurentrainer Technische Mechanik, Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden<br>• Russel C. Hibbeler, Technische Mechanik, Bände 1 bis 3, Pearson Deutschland, München<br>• Dietmar Groos, Walter Schnell, Werner Hauger u. a., Technische Mechanik, Bände 1, 2 und 3, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York<br>• G. Holzmann, H. Meyer, G. Schumpich, Technische Mechanik, Bände 1 bis 3, Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden<br>• Gerhard Henning, Andreas Jahr, Uwe Mrowka, Technische Mechanik mit Mathcad, Matlab und Maple, Vieweg Verlag, Wiesbaden<br>• Johannes Winkler, Horst Aurich, Ludwig Rockhausen, Joachim Laßmann, Taschenbuch der Technischen Mechanik. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München |

| **Technisches Produktdesign und CAD** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Modulnr.**<br>10221<br>10222 | **Workload**<br>150 h | **Credits**<br>5 | **Studiensemester**<br>1. Sem. | **Angebot im**<br>WiSe |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **1** | **Lehrveranstaltungen**<br>a) Vorlesung 1 SWS<br>b) Übung 1 SWS<br>c) Praktikum 2 SWS | **Präsenzzeit**<br>60 h/4 SWS | **Selbststudium**<br>90 h | **Dauer**<br>1 Sem |

**2 Lernergebnisse (Learning outcomes) / Kompetenzen**

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- die Grundzüge des normgerechten technischen Zeichnens, insbesondere Beschriftungen technischer Zeichnungen, Zeichnungs- und Linienarten, Formate und Maßstäbe anzuwenden,
- Körper anhand 2D und 3D-Darstellung und deren Bemaßung zu erkennen,
- Handskizzen aus 3D-Modellen zu erstellen,
- unterschiedliche Fertigungsteile und Maschinenelemente in technischen Zeichnungen einzubinden sowie diese mit Passungs- Toleranz- und Oberflächenangaben zu kennzeichnen.

Sie haben

- Kenntnisse und Erfahrungen im selbständigen Erstellen von 3D-Modellen, beispielsweise durch Extrusion, Rotation und als Baugruppe sowie technische Zeichnungsableitungen/ Schnittdarstellungen im 3D-CAD-System Creo Parametric

**3 Inhalte**

Normung, Technisches Zeichnen, Darstellende Geometrie: 3D-CAD (Creo Parametric), Zeichenregeln, Bemaßungen, Toleranzen, Stücklisten, Schriftfelder. Praktikumsaufgaben: z.B.

- Skizze und Handzeichnung (z.B. aus 3D-Modellen)
- Entwurf, 3D-Modelle sowie 2D-Teile- und Gesamtzeichnungen in CAD

**4 Lehr- und Lernformen**

a) Vorlesung (a)

b) Beispielaufgaben und Zeichenübungen (b)

c) Praktische 3D-CAD Anwendung im Labor (c)

**5 Teilnahmevoraussetzungen**

Formal: keine

Inhaltlich: keine

**6 Prüfungsformen**

a) Modulteilprüfung / Klausurarbeit (60 Min.), 50 %: ganz oder teilweise im Antwortwahlverfahren

b) Modulteilprüfung / besondere Prüfungsleistung (45 Min.), 50 %: CAD-Prüfung am PC

| | |
|---|---|
| **7** | **Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten**<br>Bestehen der beiden Teilprüfungen |
| **8** | **Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen)<br>Ist Bestandteil aller Bachelorstudiengänge, für WIM im zweiten Semester |
| **9** | **Stellenwert der Note für die Endnote**<br>5/182 (weitere 28 CP werden durch das Praxissemester ohne Benotung erlangt) |
| **10** | **Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende**<br>Prof. Dr.-Ing. Robert Bongartz |
| **11** | **Sprache**<br>Deutsch |
| **12** | **Sonstige Informationen und Literaturangaben**<br>Literaturempfehlung:<br>• TZ-Skipt und Übungsskript (Prof. Dr. Bongartz)<br>• Hoischen: Technisches Zeichnen<br>• CADPraktikum: Bongartz/Hansel: Creo Parametric 3.0 – Einstiegskurs für Maschinenbauer<br>• Weitere Literaturhinweise in der Lehrveranstaltung. |

| Grundlagen der Konstruktion | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Modulnr.**<br>10231 | **Workload**<br>90 h | **Credits**<br>3 | **Studiensemester**<br>2. Sem. | **Angebot im**<br>SoSe |
| **1** | **Lehrveranstaltungen**<br>a) Vorlesung 2 SWS<br>b) Übung 1 SWS | **Präsenzzeit**<br>45 h/3 SWS | **Selbststudium**<br>45 h | **Dauer**<br>1 Sem. |
| **2** | **Lernergebnisse (Learning outcomes) / Kompetenzen**<br>Die Studierenden besitzen die grundlegenden Kenntnisse des methodischen Konstruierens und können die elementaren Phasen einer Produktentwicklung (Planung, Konzept, Entwurf, Ausarbeitung) bearbeiten. Dazu zählen beispielsweise die methodischen Ansätze des Konstruierens, die Berechnungsgrundlagen der Statik, Spannungen in Bauteilen, Grundlagen zur Berechnung schwingender Beanspruchungen sowie die daraus abzuleitende Dimensionierung von Bauteilen und die Übertragung auf 3D-Modelle und technische Zeichnungen. | | | |
| **3** | **Inhalte**<br>Grundzüge der Konstruktionslehre, Konstruktionsmethodik, Methodisches Konstruieren (Morphologie, Lasten-/Pflichtenheft, Ablaufplanung einer Produktentwicklung, Gestalten und Auslegen von Konstruktionselementen und Baugruppen, Festigkeitsberechnungen, Arbeiten mit Werkstofftabellen und Werkstoffkennwerte, beispielsweise Grundbelastungsarten Zug/Druck, Biegung, Knickung, Torsion, Schub. Einführung in die Schwingfestigkeit: Wellenberechnung (Wellennorm: DIN 743 Teil I-IV). Dauerfestigkeitsschaubild nach Smith | | | |
| **4** | **Lehr- und Lernformen**<br>a) Vorlesung<br>b) Beispielaufgaben und Anwendungsprojekte | | | |
| **5** | **Teilnahmevoraussetzungen**<br>Formal: keine<br>Inhaltlich: Teilnahme „Technisches Produktdesign und CAD“ empfohlen, Werkstoffkunde, Technische Mechanik, Mathematik I | | | |
| **6** | **Prüfungsformen**<br>Klausurarbeit (120 Min.): Die Klausur kann ganz oder teilweise im Antwort-Wahl-Verfahren durchgeführt werden. | | | |
| **7** | **Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten**<br>Bestandene Modulprüfung | | | |
| **8** | **Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen)<br>Ist Bestandteil aller Bachelorstudiengänge | | | |
| **9** | **Stellenwert der Note für die Endnote**<br>3/182 (weitere 28 CP werden durch das Praxissemester ohne Benotung erlangt) | | | |
| **10** | **Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende**<br>Prof. Dr.-Ing. Robert Bongartz | | | |
| **11** | **Sprache** | | | |

| | |
|---|---|
| | Deutsch |
| **12** | **Sonstige Informationen und Literaturangaben**<br>Mitarbeit in den Übungen wird empfohlen.<br>Literaturempfehlung:<br>• Hoischen, H.: „Technisches Zeichnen“<br>• Roloff/Matek: „Maschinenelemente“<br>• Weitere Literaturhinweise in der Lehrveranstaltung. |

| **Festigkeitslehre** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Modulnr.**<br>10261 | **Workload**<br>120 h | **Credits**<br>4 | **Studiensemester**<br>2. Sem. | **Angebot im**<br>SoSe |
| **1** | **Lehrveranstaltungen**<br>a) Vorlesung 2 SWS<br>b) Übung 2 SWS | **Präsenzzeit**<br>4 SWS/60 h | **Selbststudium**<br>60 h | **Dauer**<br>1 Sem. |

**2 Lernergebnisse (Learning outcomes) / Kompetenzen**

Die Studierenden können

- elastostatische Untersuchungen von Konstruktionen und Konstruktionsbauteilen durchführen
- elastostatische Verformungen in statisch bestimmten und statisch unbestimmten Systemen bestimmen

**3 Inhalte**

- Schnittgrößenverlauf kontinuierlicher Lasten
- Querkraft-, Biegemomenten- und Torsionsmomentenverlauf
- Haftung und Reibung
- Elastomechanik: Deformation und Materialgesetz, Stab-, Balken- und Torsionswellenverformung, statisch bestimmt und statisch unbestimmt.
- Arbeitssatz der Mechanik: Äußere Arbeit und Formänderungsenergie, Prinzip der virtuellen Kräfte, angewandt auf Stabwerke, Balken und Gemischtverbände sowie statisch unbestimmte Systeme

**4 Lehr- und Lernformen**

a) Vortrag mit Folien, Projektion und PC-Unterstützung

b) Lösung der Übungsaufgaben durch die Studierenden mit Unterstützung des Lehrenden

**5 Teilnahmevoraussetzungen**

Formal: keine

Inhaltlich: Gute Kenntnisse der Module Mathematik, Physik und der Grundlagen der Technischen Mechanik.

**6 Prüfungsformen**

Klausurarbeit (120 Min.): Die Prüfung kann ganz oder teilweise im Antwort-Wahl-Verfahren durchgeführt werden.

**7 Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten**

Bestandene Modulprüfung

**8 Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen)

MPE, MPT, WIM

Für EUT und UVT nur Wahlfach

**9 Stellenwert der Note für die Endnote**

| | |
|---|---|
| | 4/182 (weitere 28 CP werden durch das Praxissemester ohne Benotung erlangt) |
| **10** | **Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende**<br>Dekan*in; Lehrender: Dr. Igor Trofimov |
| **11** | **Sprache**<br>Deutsch |
| **12** | **Sonstige Informationen und Literaturangaben**<br>• pdf-Dateien der Vorlesungsfolien für das Fach unter MOODLE<br>• pdf-Dateien der Übungsaufgaben unter MOODLE<br>• pdf-Dateien frühere Klausuraufgaben, teilweise mit Lösungen unter MOODLE<br>Empfohlene Literatur (jeweils neueste Auflage):<br>• Joachim Berger, Technische Mechanik 1, 2 und 3 für Ingenieure, Vieweg Verlag, Wiesbaden<br>• Ulrich Gabbert, Ingo Raecke, Technische Mechanik für Wirtschaftsingenieure, Carl Hanser Verlag, München<br>• Joachim Berger, Andreas Jahr, Klausurentrainer Technische Mechanik, Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden<br>• Russel C. Hibbeler, Technische Mechanik, Bände 1 bis 3, Pearson Deutschland, München<br>• Dietmar Groos, Walter Schnell, Werner Hauger u. a., Technische Mechanik, Bände 1, 2 und 3, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York<br>• G. Holzmann, H. Meyer, G. Schumpich, Technische Mechanik, Bände 1 bis 3, Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden<br>• Gerhard Henning, Andreas Jahr, Uwe Mrowka, Technische Mechanik mit Mathcad, Matlab und Maple, Vieweg Verlag, Wiesbaden<br>• Johannes Winkler, Horst Aurich, Ludwig Rockhausen, Joachim Laßmann, Taschenbuch der Technischen Mechanik. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München |

| **Grundlagen der Elektrotechnik** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Modulnr.**<br>10241 | **Workload**<br>90 h | **Credits**<br>3 | **Studiensemester**<br>2. Sem. | **Angebot im**<br>SoSe |
| **1** | **Lehrveranstaltungen**<br>a) Vorlesung 2 SWS<br>b) Übung 1 SWS | **Präsenzzeit**<br>3 SWS/45 h | **Selbststudium**<br>45 h | **Dauer**<br>1 Sem. |
| **2** | Lernergebnisse (Learning outcomes) / Kompetenzen<br>Die Studierenden besitzen Grundwissen bezüglich elektrischer Gleich- und Wechselstrom-kreise. Sie können<br>• sicher die elementarten Begriffen der Elektrotechnik anwenden,<br>• Stromkreise analysieren,<br>• komplexe Widerstände berechnen,<br>• Zeigerdiagramme anwenden,<br>• Auslegungsgesichtspunkte für den Betrieb von Gleichstrommaschinen anwenden,<br>• mit (Ersatz-)modellen elektrotechnischer Schaltungen analysieren. | | | |
| **3** | **Inhalte**<br>• Grundbegriffe des Stromkreises: Strom, Ladung, Spannung und Potential<br>• Analyse von Gleichstromkreisen / Netzwerkanalyse<br>• Elektrische und magnetische Felder<br>• Elementare Bauteile: Widerstand, Induktivität, Kapazität, Diode, Transformator<br>• Sinusförmige Größen, Berechnung von Wechselstromkreisen<br>• Effektivwertberechnung<br>• Gleichstrommaschine<br>• Ersatzschaltbilder | | | |
| **4** | **Lehr- und Lernformen**<br>Multimedial unterstützter Vortrag mit praxisrelevanten Übungsaufgaben und Anwendungsbei-spielen (a) und (b) | | | |
| **5** | **Teilnahmevoraussetzungen**<br>Inhaltlich: Inhalte von Mathematik I werden vorausgesetzt. | | | |
| **6** | **Prüfungsformen**<br>Schriftliche Prüfung, als Klausur oder e-Prüfung (30 - 90 Min.) oder als e-open-Book-Prüfung (30 - 90 Min.), wird zu Vorlesungsbeginn festgelegt. | | | |
| **7** | **Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten**<br>Bestandene Modulprüfung | | | |
| **8** | **Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen) | | | |

| | |
|---|---|
| | Ist Bestandteil aller Bachelorstudiengänge, für WIM im vierten Semester |
| **9** | **Stellenwert der Note für die Endnote**<br>3/182 (weitere 28 CP werden durch das Praxissemester ohne Benotung erlangt) |
| **10** | **Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende**<br>Prof. Dr.-Ing. Jürgen Kiel |
| **11** | **Sprache**<br>Deutsch |
| **12** | **Sonstige Informationen und Literaturangaben**<br>• pdf-Dateien der Vorlesungsfolien für das Fach<br>• pdf-Dateien der Übungsaufgaben<br>• pdf-Dateien zur Klausurvorbereitung<br>Empfohlene Literatur:<br>• Busch, Rudolf: *Elektrotechnik und Elektronik für Maschinenbauer und Verfahrenstechniker*, Springer, 2015. |

## Grundlagen der Thermodynamik

| Modulnr. | Workload | Credits | Studiensemester | Angebot im |
|---|---|---|---|---|
| 10251 | 90 h | 3 | 2. Sem. | SoSe |

| 1 | Lehrveranstaltungen | Präsenzzeit | Selbststudium | Dauer |
|---|---|---|---|---|
| | a) Vorlesung 1 SWS<br>b) Übung 2 SWS | 3 SWS/45 h | 45 h | 1 Sem. |

**2 Lernergebnisse (Learning outcomes) / Kompetenzen**

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- den relevanten Massen- und Energieaustausch von einfachen thermodynamischen Systemen mit ihrer Umgebung zu erkennen und selbst zu bilanzieren,
- die fehlenden Stoffeigenschaften und Zustandsgrößen eines Systems aus bekannten Größen zu berechnen,
- die Energieumwandlung und -übertragung, insbesondere für Wärme und Arbeit, zu quantifizieren,
- die Zustandsänderungen von idealen Gasen darzustellen und zu berechnen

**3 Inhalte**

- Einführung in die Thermodynamik (Wärmelehre)
- Grundbegriffe: System und Zustand, Zustandsgrößen, Zustandsänderungen, Bilanzierung
- reversible und irrreversible Prozesse
- Formen der Energie: Arbeit, Wärme, Innere Energie, Enthalpie
- Zustandsgleichungen: kalorische Zustandsgleichungen, Zustandsänderungen idealer Gase
- Erster Hauptsatz der Thermodynamik: geschlossene Systeme, offene Systeme
- Anwendung auf Kreislauf-Prozesse

**4 Lehr- und Lernformen**

- Flipped Classroom
- Erarbeitung des Materials anhand von online-Lernpaketen
- Übungen in Gruppen und mit Betreuung, wöchentliche Lernstandskontrolle anhand von Selbsttests

**5 Teilnahmevoraussetzungen**

Formal: Keine

Inhaltlich: Verständnis der Module Mathematik und Physik

**6 Prüfungsformen**

- schriftliche Prüfung, als Klausur oder e-Prüfung, im Antwort-Wahl-Verfahren (Dauer 60 Min.)
- freiwillige Selbsttests (max. 10% Bonuspunkte im Semerster, in dem die Veranstaltung angeboten wird, angerechnet auf die Klausur am Ende des Semesters)

| | |
|---|---|
| **7** | **Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten**<br>Bestandene Modulprüfung |
| **8** | **Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen)<br>Bestandteil aller Bachelorstudiengänge außer WIM |
| **9** | **Stellenwert der Note für die Endnote**<br>3/182 (weitere 28 CP werden durch das Praxissemester ohne Benotung erlangt) |
| **10** | **Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende**<br>Prof. Dr.-Ing. Matthias Neef |
| **11** | **Sprache**<br>Deutsch |
| **12** | **Sonstige Informationen und Literaturangaben**<br>Alle Veranstaltungsunterlagen (Lernpakete, Übungen, Selbsttests, Probeklausur etc.) für das Fach verfügbar unter moodle<br>Empfohlene Literatur (jeweils neueste Auflage):<br>• Labuhn, Romberg: Keine Panik vor Thermodynamik, Vieweg+Teubner (Einführung)<br>• Herwig; Kautz: Technische Thermodynamik, Pearson Studium (Vertiefung) |

| Projektarbeit (Technik, Sprachen, Management) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Modulnr.**<br>10412 | **Workload**<br>150 h | **Credits**<br>5 | **Studiensemester**<br>1. Sem. | **Angebot im**<br>WiSe |
| **1** | **Lehrveranstaltungen**<br>a) Seminar 3 SWS<br>b) Übungen 2 SWS | **Präsenzzeit**<br>5 SWS/75 h | **Selbststudium**<br>75 h | **Dauer**<br>1 Sem. |

**2 Lernergebnisse (Learning outcomes) / Kompetenzen**

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- die Grundprinzipien des ingenieurmäßigen Arbeitens selbständig anzuwenden und auf die Bewältigung technischer Fragestellungen zu übertragen
- technische und organisatorische Herausforderungen selbst oder im Team zu erkennen und eine Lösung zu entwickeln
- Grundzüge des Zeit- und Projektmanagements selbständig und auf den eigenen Studienfortschritt anzuwenden werden.
- sich für das nachfolgende ingenieurwissenschaftliche Studium zu motivieren.
- technische Inhalte auf fortgeschrittenem Niveau in englischer Sprache zu beschreiben und zu erläutern
- englische Fachtexte zu lesen und zu verstehen
- sich selbständig neue Inhalte in der Fremdsprache Englisch anzueignen
- aktuelle Videofilme in englischer Sprache zu verstehen
- über technische Inhalte unter Anwendung englischer Fachterminologie zu diskutieren
- technische Inhalte in englischer Sprache zu präsentieren

**3 Inhalte**

- Technik: Individuelle technische und interdisziplinäre Fragestellungen mit Bezug zum ingenieurmäßigen Arbeiten, die sich zur Ausarbeitung im Team eigenen
- Sprachen: Der thematische Schwerpunkt der Veranstaltung wird sich an den Themen der Projekte orientieren. Wichtig ist der Bezug zur Aktualität und betrieblichen Praxis. Es erfolgt demgemäß eine Konzentration auf folgende Themenbereiche: Produktentwicklung / Produktion / Verfahrenstechnik / Umwelttechnik/ Energietechnik / Wirtschaft & Management / Motivationstraining / relevante Soft Skills/Präsentationen / Grammatikthemen
- Management: Zeitmanagement, Teamentwicklung, Grundlagen des Projektmanagements

**4 Lehr- und Lernformen**

In individuellen Projekten für Gruppen von etwa 15 Studierenden werden technische und interdisziplinäre Fragestellungen von kleinen Teams selbständig bearbeitet und präsentiert. Die Lehrenden begleiten das Projekt als Moderator und geben fachliche, organisatorische und gruppendynamische Hilfestellung.

| | |
|---|---|
| | Lehrmethode Sprachen: Vortrag, intensive Übungs- und Wiederholungsphase mit mündlichen und schriftlichen Aufgabenstellungen, Hörverstehen-Übungen, Präsentationen. Veranstaltung in Präsenz oder Online-Veranstaltung oder Blended Learning. |
| **5** | **Teilnahmevoraussetzungen**<br>Formal: keine<br>Inhaltlich: Spaß an technischen Fragestellungen und Inhalten, Englischkenntnisse (Schulenglisch mind. Niveau B1) |
| **6** | **Prüfungsformen**<br>• Modulteilprüfung / besondere Prüfungsform: Projektteilnahme und Durchführung mit Abschlusspräsentation, 50%.<br>• Modulteilprüfung Sprachen, 50%: Schriftliche Prüfung oder schriftliche Prüfung als e-Open-Book-Prüfung, kann teilweise oder komplett im Multiple-Choice Format oder Single-Choice Format gestellt werden. |
| **7** | **Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten**<br>Beide Modulteilprüfungen müssen separat bestanden sein. |
| **8** | **Verwendung des Moduls** (in anderen Studiengängen)<br>Ist Bestandteil aller Bachelorstudiengänge.<br>Vorbereitend für alle technischen Fächer, Studienplanung, Gruppenarbeit und Selbstmanagement sowie vorbereitend für Fächer und Wahlfächer in englischer Sprache, Auslandssemester/Auslandspraktikum |
| **9** | **Stellenwert der Note für die Endnote**<br>5/182 (weitere 28 CP werden durch das Praxissemester ohne Benotung erlangt) |
| **10** | **Modulbeauftragte*r und hauptamtlich Lehrende**<br>Dekan*in, Lehrende: diverse (FB MV), Lehrende Modulteil „Sprachen“: Britta Zupfer |
| **11** | **Sprache**<br>Deutsch, Englisch im Teil „Sprachen“ |
| **12** | **Sonstige Informationen und Literaturangaben**<br>alle Veranstaltungsunterlagen verfügbar unter Moodle<br>Modulteil „Sprachen“:<br>• Lehrwerke im Semesterapparat in der Bibliothek und/oder in Moodle<br>• englischsprachige Materialien zu den Erstsemesterprojekten in Moodle |