

Modul – Nr.	331	Pflicht	
Bezeichnung	Thermo- / Fluiddynamik I		
Verantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Thomas Link Prof. Dr.-Ing. Thomas Schabbach		
Titel der Lehrveranstaltung(en)	A: Thermodynamik I B: Fluiddynamik I		
Prüfungsbezeichnung	Thermodynamik I und Fluiddynamik I		
Fachsemester	4		
Art der Lehrveranstaltung	Sprache	Vorlesung/Übungen/ Praktika	deutsch
SWS/ ECTS/ Workload	3 V / 1Ü / 1P	5	150
Formale Teilnahmebedingungen	keine		

1. Inhalte und Qualifikationsziele

Inhalte:

A: Thermodynamik I

1. Energiebilanzen (Erster Hauptsatz)
2. Exergiebilanzen (Zweiter Hauptsatz)
3. Stoffeigenschaften (Einphasige Reinstoffe, Wasserdampf, Feuchte Luft)
4. Zustände und einfache Zustandsänderungen
5. Kreisprozesse

B: Fluiddynamik I

1. Hydrostatik: Druckkräfte auf Wände und Körper, Auftrieb
2. Aerostatik
3. Reibungsfreie inkompressible Strömungen: Kontinuitätsgleichung, Stationäre Bernoullische Gleichung, Instationäre Bernoullische Gleichung
4. Stoffeigenschaften von Fluiden
5. Newtonsches Reibungsgesetz

Praktikum

1. Einführung in die Anwendung thermo- und fluiddynamischer Berechnungssoftware
2. Praktikumsversuch (Zustandsänderung, stationäre Strömung) und Nachrechnung

Lernziele:

Thermodynamik I

Die Studierenden ...

- verstehen die wichtigsten Begriffe der Thermodynamik (Energie, Exergie, Zustandsgrößen, Zustand) und kennen den Entropiebegriff,
- können die thermodynamischen Eigenschaften einphasiger Stoffe, von Wasserdampf und feuchter Luft erklären und sind damit in der Lage, thermodynamische Zustände zu verstehen und zu beschreiben,
- erstellen selbst Energie- und Exergiebilanzen für stationäre und instationäre Zustandsänderungen,
- kennen die wichtigsten thermodynamischen Maschinen und Komponente sowie einfache Kreisprozesse,
- bewerten einfache Zustandsänderungen und Prozesse und berechnen deren energetische und exergetische Wirkungsgrade (maximale und tatsächliche).

Fluiddynamik I

Die Studierenden beherrschen die statischen Gesetzmäßigkeiten von Fluiden. Damit sind sie in der Lage, Kräfte auf Wände, Schieber, Klappen und Wehre zu bestimmen und diese Bauteile auszulegen. Nach dem Studium der Hydrodynamik kennen die Studierenden die Definitionen von dynamischem Druck, statischem Druck und Totaldruck. Sie sind befähigt, für Rohrleitungen und Rohrleitungssysteme Druckverluste zu berechnen, Pumpen zu dimensionieren und Volumenströme zu bestimmen.

Praktikum

Im Praktikum haben die Studierenden den Umgang mit thermo- und fluiddynamische Berechnungssoftware erlernt und sind in der Lage, einfache stationäre thermo- und fluiddynamische Prozesse zu modellieren.

2. Lehrformen

Die Veranstaltung findet in Form einer Vorlesung mit 3 SWS statt. Begleitend dazu und teilweise in die Vorlesung integriert werden Übungen im Umfang von 1 SWS angeboten. Das Praktikum im Umfang von 1 SWS vervollständigt das Lehrangebot.

3. Voraussetzung für die Teilnahme

Es bestehen keine formalen Voraussetzungen für die Teilnahme. Jedoch wird ein abgeschlossener erster Studienabschnitt, insbesondere der Module Physik I und II (131, 132) sowie Ingenieurmathematik I und II (111, 112) empfohlen.

Literaturempfehlungen:

Thermodynamik I

- T. Schabbach: Script zur VL Thermodynamik, Nordhausen, 2016 (zum Download in jeweils aktueller Fassung angeboten)
- Baehr, H.D.: Thermodynamik. Springer, 12. Auflage, Berlin (2005)

Fluiddynamik I

- E. Becker, Technische Strömungslehre, Teubner Verlag, 1986.
- E. Becker, E. Piltz Übungen zur technischen Strömungslehre, Teubner Verlag, 1986.
- K. Gersten, Einführung in die Strömungsmechanik, Vieweg Verlag, 1991.
- H. Schade, E. Kunz, Strömungslehre, de Gruyter, 1980.
- B. R. Munson, et. al., Fundamentals of Fluid Mechanics, Wiley, 2006.

4. Verwendbarkeit des Moduls

Das Modul Thermo- / Fluiddynamik I ist Pflichtmodul in den Studiengängen RET, URT, WIN und MAB. Darüber hinaus kann das Modul i.d.R. in allen anderen Bachelorstudiengängen des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften als Wahlpflichtangebot verwendet werden, sofern die fachlichen Voraussetzungen zur Teilnahme (s.o.) gegeben sind.

5. Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist der erfolgreiche Abschluss der beiden Studieneinheiten Thermodynamik I und Fluiddynamik I sowie die erfolgreiche Teilnahme am thermo- und fluiddynamischen Praktikum (Prüfungsvorleistung).

Die Studieneinheit Thermodynamik I ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die schriftliche Prüfung (Klausur, Dauer: 60 min) mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde.

Die Studieneinheit Fluiddynamik I ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die schriftliche Prüfung (Klausur, Dauer: 60 min) mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde sowie eine erfolgreiche Teilnahme an vier Pflichtübungsterminen nachgewiesen wurde (Prüfungsvorleistung). Die erfolgreiche Teilnahme an den Pflichtübungsterminen wird durch Testate bestätigt.

Die Klausuren werden jeweils im Prüfungszeitraum zum Semesterende angeboten. Die Modulprüfung ist bestanden, wenn sowohl die PVL bis spätestens 6 Wochen nach Beginn des Folgesemesters als auch die beiden Prüfungsleistungen erfolgreich bestanden wurden.

6. Leistungspunkte und Noten

Die Note des Moduls Thermo- / Fluiddynamik I entspricht dem arithmetischen Mittel der erfolgreich abgeschlossenen Prüfungsleistungen in den Studieneinheiten „Thermodynamik I“ und „Fluiddynamik I“. Mit der Modulbenotung werden 5 Leistungspunkte (ECTS) vergeben.

7. Häufigkeit des Angebots des Moduls

Das Modul Thermo- / Fluiddynamik I mit den beiden Studieneinheiten „Thermodynamik“ und „Fluiddynamik I“ wird jährlich in der ersten Hälfte des Sommersemesters angeboten.

8. Arbeitsaufwand (work load)

Die Arbeitsbelastung besteht im Besuch der Vorlesungen und Übungen zu jeder Studieneinheit (0,5 Sem.* 4 SWS x 11,25 h/SWS = 22,5 h), der Vor- und Nachbereitung des behandelten Stoffes (17,5 h) sowie der Vorbereitung der schriftlichen Prüfung (20 h).

Das Praktikum umfasst je Studieneinheit 3 Termine mit 3 h Labor-Anwesenheit zuzüglich je 2 h Vor- und Nachbereitung (15 h).

Die gesamte Arbeitsbelastung für die beiden Studieneinheiten umfasst demnach $2 \times 75 = 150$ h, dies entspricht 5 ECTS.

9. Dauer des Moduls

Das Modul wird innerhalb der ersten Semesterhälfte angeboten.