



**Modulhandbuch
des Bachelorstudiengangs
Verfahrenstechnik/
Chemieingenieurwesen**

basierend auf den Ausführungsbestimmungen vom 04.05.2021

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis.....	4
Pflichtmodule.....	5
Allgemeine und Anorganische Chemie I.....	5
Bachelorarbeit.....	8
Betriebswirtschaftslehre.....	10
Chemische Reaktionstechnik I.....	13
Datenverarbeitung.....	15
Erstsemesterprojekt.....	19
Experimentalphysik I.....	21
Grundlagen der Elektrotechnik I.....	25
Grundlagen der Mechanische Verfahrenstechnik I.....	28
Grundpraktikum.....	30
Industriepraktikum.....	34
Ingenieurmathematik I.....	36
Ingenieurmathematik II.....	39
Ingenieurmathematik III.....	42
Organische Experimentalchemie I.....	45
Messtechnik und Sensorik.....	47
Regelungstechnik I.....	50
Strömungsmechanik I.....	52
Technische Mechanik I.....	54
Technische Mechanik II.....	56
Thermische Trennverfahren I.....	58
Technisches Zeichnen/CAD.....	60
Thermodynamik I (vorher Technische Thermodynamik I).....	63
Thermodynamik II (vorher Chemische Thermodynamik).....	65
Wärmeübertragung I.....	67
Werkstoffkunde für Mb/Vt.....	69
Studienrichtung Apparate und Anlagen - Pflicht- und Wahlpflichtmodule.....	71
Apparatelemente.....	71
Apparative Anlagentechnik.....	73
Bauteilprüfung.....	75

Maschinenlehre I	78
Entwicklungsmethodik.....	81
Fertigungstechnik (Bachelor)	83
Grundlagen der Elektrotechnik II.....	86
Mechatronische Systeme	88
Materialfluss und Logistik	90
Studienrichtung Chemie – Pflicht- und Wahlpflichtmodule	92
Allgemeine und Anorganische Chemie II (Experimentalvorlesung)	92
Organisch-Chemisches Praktikum	94
Physikalische Chemie I.....	96
Design Chemischer Produkte	99
Physikalische Chemie II (Transportvorgänge, Chemische Kinetik).....	101
Physikalisch-Chemisches Praktikum für Chemieingenieurwesen (B.Sc.).....	103
Strömungsmesstechnik.....	105
Studienrichtung Umwelttechnologie – Pflicht- und Wahlpflichtmodule.....	107
Physikalische Chemie I.....	107
Abfallwirtschaft und Recycling.....	109
Rohstoff- und Abfallaufbereitung	112
Industrieller Umweltschutz und Abwassertechnik	116
Berg- und Umweltrecht.....	119
...	

Abkürzungsverzeichnis

B.Sc.	Bachelor of Science
BA	Bachelorarbeit
E	Exkursion
h	Stunden
LN	Leistungsnachweis
LP	Leistungspunkte gemäß European Credit Transfer System
LV	Lehrveranstaltung
M.Sc.	Master of Science
MA	Masterarbeit
MP	Modulprüfung
MTP	Modulteilprüfung
P	Praktikum
PV	Prüfungsvorleistung
S	Seminar
SS	Sommersemester
SWS	Semesterwochenstunden
T	Tutorium
Ü	Übung
V	Vorlesung
WS	Wintersemester

Pflichtmodule

1a. Modultitel (deutsch) Allgemeine und Anorganische Chemie I	1b. Modultitel (englisch) General and Inorganic Chemistry I
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Chemie B.Sc. Energie und Materialphysik B.Sc. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. A. Adam		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften	
5. Modulnummer		6. Sprache deutsch	
7. LP 8		8. Dauer <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	
9. Angebot <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig		10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Experimentalvorlesung Allgemeine und Anorganische Chemie I und die dazugehörigen Übungen legen die Grundlagen zum Verständnis der Chemie. Die Studierenden können anhand des Periodensystems der Elemente, der vermittelten Stoffkenntnisse sowie der vorgestellten Konzepte zur chemischen Bindung und zur Behandlung chemischer Reaktionen grundlegende chemische Fragestellungen bearbeiten und beurteilen. Das Modul vermittelt überwiegend Fach- und Methodenkompetenz.	

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Allgemeine und Anorganische Chemie I (General and Inorganic Chemistry I)	Prof. Dr. A. Adam Dr. J. Wittrock	W 3001	3V/Ü	3	42 h / 138 h

2	Modul Anorganisch-chemisches Praktikum für VT/CIW (Inorganic Chemistry Laboratory Chemical Engineering)	Prof. Dr. U. E. A. Fittschen, Dr. C. Stoltenberg	S 3085	P	3	42 h / 18 h
Summe:					4	84 h / 156 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		keine				
19a. Inhalte		<p>Zustandsformen der Materie; der atomare Aufbau der Materie; Atommodelle; chemische Reaktionen; chemische Gleichungen; das chemische Gleichgewicht und Massenwirkungsgesetz; einführende thermodynamische Behandlung chemischer Reaktionen; Konzepte der chemischen Bindung; Chemie einiger Hauptgruppenelemente; vorlesungsbegleitende Demonstrationsexperimente.</p> <p>Die begleitenden Übungen zur Vorlesung Allgemeine und Anorganische Chemie I ergänzen die Themen der Vorlesung und vertiefen diese durch beispielhafte Aufgaben.</p>				
20a. Medienformen		<ul style="list-style-type: none"> - Tafel - Live-Experimente - Präsentationen - Filmsequenzen - Handouts - Demonstrationsobjekte (z. B. Mineralien, Elemente, Verbindungen) - PowerPoint - Tageslichtprojektor 				
21a. Literatur		<ul style="list-style-type: none"> - Holleman, Arnold F. u. a.: Lehrbuch der Anorganischen Chemie, de Gruyter: Berlin/New York (103. Auflage) 2017. - Riedel, Erwin/Meyer, Hans-Jürgen : Allgemeine und anorganische Chemie, de Gruyter: Berlin/Boston (12. Auflage) 2019. 				
22a. Sonstiges		Kein Skript!				
Zu Nr. 2:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Keine				

19a. Inhalte	<p>Das „Praktikum zur Anorganischen und Analytischen Chemie“ beinhaltet an 12 Arbeitstagen die Durchführung von Versuchen zu grundlegenden chemischen Reaktionen in wässrigen Systemen, mit qualitativen und quantitativen Nachweisreaktionen und instrumentellen analytischen Methoden.</p> <p>Im Einzelnen werden Versuche</p> <ul style="list-style-type: none"> - zum chemischen Gleichgewicht, - zu Säure-Base-Reaktionen, - zum Löslichkeitsprodukt, - zu Redox-Reaktionen, - zur Chemie der Nichtmetalle, - zur Chemie der Metalle <p>und zur Instrumentellen Analytik (u. a. Photometrie, Atomabsorptionsspektrometrie, Elektrochemie, Ionenchromatographie) durchgeführt.</p>
20a. Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> - Praktikumsskript - eigenständige experimentelle Arbeiten im Lehlabor
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Holleman, Arnold F. u. a.: Lehrbuch der Anorganischen Chemie, de Gruyter: Berlin/New York (103. Auflage) 2017. - Mortimer, Charles E./Müller, Ulrich/Beck, Johannes: Chemie – Das Basiswissen der Chemie, Georg Thieme Verlag: Stuttgart/New York (12. korrig. und aktual. Auflage) 2015. - Riedel, Erwin/Meyer, Hans-Jürgen : Allgemeine und anorganische Chemie, de Gruyter: Berlin/Boston (12. Auflage) 2019. - Schwedt, Georg: Taschenatlas der Analytik, Wiley-VCH: Weinheim (3. überarb. und erweiter. Auflage) 2007.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Allgemeine und Anorganische Chemie I (Experimentalvorlesung)	MP	6	benotet	100 %
2	Modul Anorganisch-chemisches Praktikum für VT/CIW	LN	2	benotet	0 %
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (90 Minuten) Praktikum: Quicktest (15 Minuten) vor jedem Praktikumstag, schriftliches Protokoll aller Versuche und Auswertung der Analysen.			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. A. Adam			
31. Prüfungsvorleistungen		keine			

1a. Modultitel (deutsch) Bachelorarbeit	1b. Modultitel (englisch) Bachelor Thesis
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
3. Modulverantwortliche(r) Dozenten aus der Lehrinheit Verfahrenstechnik		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Sprache Deutsch	
7. LP 12	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [X] jedes Semester [] jedes Studienjahr [] unregelmäßig	
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Bachelorarbeit vermittelt den Studierenden unter Anleitung die Grundkenntnisse des wissenschaftlichen Arbeitens in einem Teilgebiet der Verfahrenstechnik oder des Chemieingenieurwesens. Durch den erfolgreichen Abschluss der Bachelorarbeit wird sichergestellt, dass die Studierenden die für einen ersten Berufseinstieg erforderlichen Fachkenntnisse erworben haben und Probleme des Fachgebietes mit wissenschaftlichen Methoden bearbeiten können. Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - analysieren innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem mittlerer Schwierigkeit, identifizieren geeignete Modelle und Methoden und setzen sie zur Lösung der Aufgabe ein. - Die Studierenden abstrahieren das Problem zunächst in geeigneter Weise, damit eine Einordnung der Problemstellung erfolgen kann. Bei der Analyse verwenden die Studierenden Literatur und ordnen mit Hilfe dieser die Problemstellung und Ihre Arbeit ein. - In der schriftlichen Ausarbeitung erwerben die Studierenden Grundkenntnisse im wissenschaftlichen Schreiben und demonstrieren in der Präsentation im Rahmen eines wissenschaftlichen Seminars ihre Fähigkeit, fachliche Themen in geeigneter Form aufzuarbeiten und verständlich darzustellen. 			

Lehrveranstaltungen						
11 .Nr .	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Bachelorarbeit und Kolloquium (Bachelor Thesis and Colloquium)	Dozenten aus der Lehrinheit Verfahrenstechnik		BA	8	360 h
Summe:					8	360 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Nachweis von mindestens 145 LP				

19a. Inhalte	Ausgabe einer Fragestellung mit geeigneter Literatur; Beratung durch die betreuenden Dozenten und Dozentinnen; Erstellung und fristgemäße Abgabe der schriftlichen Ausarbeitung.
20a. Medienformen	Textsystem mit Formelsatz
21a. Literatur	Bekanntgabe in Abhängigkeit von der Themenstellung
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Bachelorarbeit und Präsentation	MP	12	benotet	100 %
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Ausarbeitung, Präsentation und Diskussion der Arbeit im Rahmen eines ca. 30-minütigen Seminars vor Fachvertretern			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dozenten aus der Lehreinheit Verfahrenstechnik			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Betriebswirtschaftslehre	1b. Modultitel (englisch) Business Administration
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
B.Sc. Maschinenbau			
B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
3. Modulverantwortliche(r) Dr.-Ing. H. Wiche		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer			
6. Sprache Deutsch	7. LP 4	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Zielstellung des Moduls ist die Vermittlung von Grundlagen der betriebswirtschaftlichen Randbedingungen bei der Tätigkeit im modernen (Industrie-)unternehmen.			
<p>Hierzu erlernen die Studierenden den möglichen Aufbau wirtschaftlicher Unternehmen in Abhängigkeit rechtlicher Vorgaben kennen, sowie ihr Agieren im marktwirtschaftlichen Umfeld als wesentliche Triebfeder. In weiteren Schritten werden zentrale Konzepte und Methoden in den klassischen betriebswirtschaftlichen Funktionsbereichen Personal, Materialwirtschaft / Logistik, Produktion, Marketing / Vertrieb, Finanzwirtschaft und Rechnungswesen vorgestellt. Diese sollen die Studierenden nach Abschluss des Moduls hinsichtlich des Aufbaus, des Ablaufs und der Fachtermini benennen und anwenden können. Das Lehrkonzept verfolgt dabei einen ganzheitlichen Ansatz, bei dem (anhand von Praxisbeispielen) den Studierenden das Spannungsfeld zwischen betriebswirtschaftlichen Aspekten des unternehmerischen Handelns und potentiellen späteren Tätigkeitsfeldern der hier adressierten Studiengänge vermittelt wird; etwa die Auswirkungen einer veränderten Lieferantenauswahl (z. B. unter Aspekten der Liefersicherheit bzw. -kosten) auf die physische Produkterzeugung und umgekehrt. Nicht zuletzt soll hierdurch das Bewusstsein für die nachhaltige Relevanz des Themas auch für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge herausgearbeitet werden.</p> <p>Abschließend erfolgt im Rahmen des Teilkapitels Unternehmensführung und Controlling die Darstellung, wie Strategien in Unternehmen gefunden und wie einzelne Unternehmensbereiche bzw. Abteilungen über Zuweisung und Entwicklung von Ressourcen in diese Gesamtstrategie eingebunden werden. Unterschiedliche Kennzahlen bzw. Kennzahlensysteme (Du-Pont, Balanced Score Card, etc.) dienen dabei zur nachhaltigen Erfolgskontrolle bzw. -steuerung; auch diese sollten die Studierenden benennen können und verstehen. Abgerundet wird das Modul durch eine Kurzvorstellung ganzheitlicher Managementansätze wie dem Qualitäts-, Umwelt- oder Risikomanagement, welche als Ausgangspunkte für weitere Vertiefungen dienen können.</p>			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium

1	Betriebswirtschaftslehre (Business Administration)	Dr.-Ing. H. Wiche	W 8133	3 V/Ü	3	42 h / 78 h	
					Summe:	3	42 h / 78 h
Zu Nr. 1:							
18a. Empf. Voraussetzungen		keine					
19a. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> - Motivation / Bedeutung - Das Unternehmen und sein Umfeld <ul style="list-style-type: none"> - Transformationsfunktion und Unternehmenskreislauf - Stakeholder - Struktur, Rechtsformen, Zusammenschlüsse, Konzentrationen - Konzern vs. KMU - Personal <ul style="list-style-type: none"> - Vergütungsformen - Tarifparteien, Mitbestimmung, Kündigungsschutz - Personalführung und -entwicklung - Materialwirtschaft / Logistik <ul style="list-style-type: none"> - Beschaffungsplanung - Quantitative Bedarfsermittlung - Qualitative Aspekte - Logistikkonzepte - Produktion <ul style="list-style-type: none"> - Produktionsfunktionen - Produktionsplanung und -steuerung - Marketing / Vertrieb <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen / Preis-Absatz-Funktion - Marketing-Mix - Spezifika bei Investitionsgütern und Konsumgütern - Finanzwirtschaft <ul style="list-style-type: none"> - Statische und dynamische Verfahren der Investitionsrechnung - Arten der Finanzierung (Kreditfinanzierung, Beteiligungsfinanzierung, Innenfinanzierung) - Betriebliches Rechnungswesen <ul style="list-style-type: none"> - Bilanz - Buchführung - Jahresabschluss / Gewinn- und Verlust-Rechnung - Kosten- und Leistungsrechnung (Vollkosten-, Teilkosten-, Prozesskostenrechnung) - Unternehmensführung und Controlling <ul style="list-style-type: none"> - Strategisches Management und operative Umsetzung - Kennzahlenmodelle zur Beschreibung des Unternehmenserfolgs - Qualitätsmanagement - Umwelt- und Risikomanagement 					
20a. Medienformen		<ul style="list-style-type: none"> - Tafel - Folien - Skript 					
21a. Literatur		<ul style="list-style-type: none"> - Deitermann, Manfred u. a.: Industrielles Rechnungswesen – IKR: Finanzbuchhaltung, Analyse und Kritik des Jahresabschlusses, Kosten- 					

	<p>und Leistungsrechnung. Einführung und Praxis, Winklers: Darmstadt (48. Auflage) 2019.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Döring, Ulrich/Buchholz, Rainer: Buchhaltung und Jahresabschluss. Mit Aufgaben, Lösungen und Klausurtraining, Erich Schmidt Verlag: Berlin (15. neu bearb. Auflage) 2018. - Steven, Marion: BWL für Ingenieure, Oldenbourg Verlag: München (4. korrig. und aktual. Auflage) 2012. - Wöhe, Günter/Döring, Ulrich/Brösel, Gerrit: Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Verlag Franz Vahlen: München (26. überarb. und aktual. Auflage) 2016.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Betriebswirtschaftslehre	MP	4	benotet	100 %
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (90 min.)			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dr.-Ing. H. Wiche			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Chemische Reaktionstechnik I	1b. Modultitel (englisch) Chemical Reaction Engineering I
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. T. Turek		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Sprache Deutsch	
7. LP 6		8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	
9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig		10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden sind in der Lage, grundlegenden Fragestellungen aus dem Gebiet der Chemischen Reaktionstechnik zu bearbeiten. <ul style="list-style-type: none"> - Sie können chemische Reaktionen im Hinblick auf die Stöchiometrie und den Reaktionsfortschritt beschreiben. Für komplexe Reaktionssysteme wenden die Studierenden geeignete Hilfsmittel an, um Schlüsselkomponenten und Schlüsselreaktionen zu berechnen und das Reaktionssystem zu vereinfachen. - Die Studierenden unterscheiden unterschiedliche Arten von Systemen und können die Material- und Energiebilanz der Systeme durch thermodynamische Gesetze beschreiben und gesuchte Bilanzgrößen berechnen. Sie analysieren Reaktionssysteme und können Aussagen über wichtige Einflussgrößen machen. Fachbegriffe zur Material- und Energiebilanz sind den Studierenden bekannt und die Definitionen werden zur Lösung von reaktionstechnischen Fragestellungen verwendet. - Die Studierenden berechnen für einfache formale Kinetiken die Zeitgesetze mit geeigneten Anfangsbedingungen. Komplexe formalkinetische Ansätze werden mathematisch beschrieben und können auf dieser Grundlage skizziert werden. Für elementarkinetische Ansätze sind die Studierenden in der Lage, Vereinfachungen zu treffen und physikalische Prinzipien zu erklären. - Die Studierenden unterscheiden zwischen idealem Rohr- und Rührkesselreaktor und können besondere Eigenschaften der jeweiligen Reaktoren sowie Gemeinsamkeiten und Unterschiede vergleichen und bewerten. Für die gegebene Betriebsweise des Reaktors wählen die Studierenden die geeignete Vorgehensweise bei der Bilanzierung und sind in der Lage, die Bilanzgrößen zu berechnen. 	

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Chemische Reaktionstechnik I (Chemical Reaction Engineering I)	Prof. Dr.-Ing. T. Turek	W 8402	2V/2Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						

18a. Empf. Voraussetzungen	Thermodynamik II
19a. Inhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Stöchiometrie und Reaktionsfortschritt 2. Massen- und Energiebilanzen 3. Chemisches Gleichgewicht 4. Kinetik homogener chemischer Reaktionen 5. Absatzweise betriebener Rührkessel 6. Kontinuierlicher Rührkessel 7. Kontinuierlich durchströmter Rohrreaktor 8. Vergleich von Reaktortypen <p>Zu allen Themengebieten werden begleitende Hausübungen angeboten.</p>
20a. Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> - Tafel - Folien - Skript - Übungen
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Skript „Chemische Reaktionstechnik I“. - Baerns, Manfred u. a.: Technische Chemie, Wiley-VCH: Weinheim (2. erweit. Auflage) 2013. - Baerns, Manfred/Hofmann, Hanns/Renken, Albert: Chemische Reaktionstechnik, Thieme Verlag: Stuttgart u. a. (3. durchgesehene Auflage) 1999 (Standardwerk). - Emig, Gerhard/Klemm, Elias: Chemische Reaktionstechnik, Springer Vieweg: Berlin (6. neu bearb. Auflage) 2017.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Chemische Reaktionstechnik I	MP	6	benotet	100 %
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (120 Minuten) Den Studierenden wird bei erfolgreicher Bearbeitung der Hausübungen ein Bonus gewährt.			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr.-Ing. T. Turek			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Datenverarbeitung	1b. Modultitel (englisch) Data Processing
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
B.Sc. Maschinenbau			
B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
B.Sc. Digitales Management			
B.Sc. Geoenvironmental Engineering			
3. Modulverantwortliche(r)		4. Zuständige Fakultät	5. Modulnummer
Professur für Automatisierungstechnik		Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
6. Sprache	7. LP	8. Dauer	9. Angebot
Deutsch	6	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<input checked="" type="checkbox"/> jedes Semester <input type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Datenverarbeitung für Ingenieure:			
<ul style="list-style-type: none"> - Nutzenpotenzial der Datenverarbeitung im Ingenieurwesen erkennen - Stärken und Schwächen von Digitalrechnern, Betriebssystemen und Programmen realistisch einschätzen - komplexe technische Systeme in Modellen abbilden und daran deren Vollständigkeit und richtige Funktion überprüfen - Aspekte von Echtzeit, Sicherheit und Zuverlässigkeit in technischen Systemen verstehen - Einführung in das Programmieren (für Ingenieure) - kleine Problemlösungen (sprachunabhängig) algorithmisch formulieren und dokumentieren - kleine Algorithmen in der Programmiersprache C zu lauffähigen Programmen umsetzen - Programme umfassend auf richtige Funktion testen - Programmverhalten bei Fehlbedienung testen und verbessern - potenzielle Schwächen der Abbildung von naturwissenschaftlichen Größen auf Digitalrechnern kennen - erhöhtes Verantwortungsbewusstsein bezüglich Software in technischen Systemen haben (Relevanz: Gesundheit, Leben) - Ingenieurwissenschaftliche Softwarewerkzeuge: - Effizienten Umgang mit einem verbreiteten Ingenieurwerkzeug können - kleine Modelle entwickeln, praktisch umsetzen und testen, Ergebnisse kritisch hinterfragen 			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Datenverarbeitung für Ingenieure (Data Processing for Engineers)	Professur für Automatisierungstechnik	W/S 8730	2V/Ü	2	28 h / 32 h
2	Einführung in die Programmierung für Ingenieure (Introduction into Programming for Engineers)	Professur für Automatisierungstechnik	W/S 8733	2V/Ü	2	28 h / 32 h
3	Ingenieurwissenschaftliche Softwarewerkzeuge (Software Tools for Engineers)	Professur für Automatisierungstechnik	W/S 8734	V	1	14 h / 46 h
Summe:					5	70 h / 110 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen	keine					
19a. Inhalte	<p>Datenverarbeitung für Ingenieure:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung - Grundbausteine und Architektur von Rechnern - Abbildung von Objekten des Ingenieurdenkens auf reale Rechner (Ganzzahlen, Fließkommazahlen, Strukturen) - Abbildung von Lösungswegen auf Algorithmen, Dokumentation - Darstellung und Simulation nebenläufiger technischer Prozesse - Automatendiagramme als Modell für technische Automaten - Echtzeitaspekte - Potenzial und Gefahren von Netzbetrieb in technischen Anlagen 					
20a. Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> - Vorlesungsfolien (Doppelprojektion) - PDF-Unterlagen - Tafelübungen - Struktogramm- und Programmentwicklung dynamisch in Doppelprojektion - praktische Übungen im PC-Pool 					
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Akademischer Verein Hütte e. V./Czichos, Horst (Hg.): Hütte. Die Grundlagen der Ingenieurwissenschaften, Springer: Berlin u. a. (31. neubearb. und erweit. Auflage) 2000 (Standardwerk). - Levi, Paul/Rembold, Ulrich: Einführung in die Informatik für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Hanser Verlag: München u. a. (4. aktual. und überarb. Auflage) 2003 (Standardwerk). 					
22a. Sonstiges						

Zu Nr. 2:	
18b. Empf. Voraussetzungen	keine
19b. Inhalte	<p>Einführung in das Programmieren (für Ingenieure):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Algorithmen, prozedurales Vorgehen, Struktogramme - Grundlagen, Anweisungen, Zuweisungen, Ein- und Ausgaben - Bedingte Anweisungen - Schleifen, Felder, Dateizugriffe - Unterprogramme, Funktionen - Zeiger, Strukturen - semesterbegleitende Übungen passend zum Wissensstand - Einblick: ereignisabhängiger Programmablauf (Fenstersysteme)
20b. Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> - Vorlesungsfolien (Doppelprojektion) - PDF-Unterlagen - Tafelübungen - Struktogramm- und Programmentwicklung dynamisch in Doppelprojektion - Lehrinteraktion durch projizierte Teilnehmerbildschirme
21b. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Kernighan, Brian W./Ritchie, Dennis M.: Programmieren in C. Mit dem C-Reference Manual in deutscher Sprache, Hanser Verlag: München/Wien 1995 (Standardwerk). - Regionales Rechenzentrum für Niedersachsen: C: Die Programmiersprache C. Ein Nachschlagewerk, RRZN: Hannover (19. unveränderte Auflage) 2011. - Regionales Rechenzentrum für Niedersachsen: C++ für C-Programmierer. Begleitmaterial zu Vorlesungen/Kursen, RRZN: Hannover (15. unveränderte Auflage) 2011.
22b. Sonstiges	Programmier-Workshops nach Bedarf
Zu Nr. 3:	
18c. Empf. Voraussetzungen	keine
19c. Inhalte	<p>Ingenieurwissenschaftliche Softwarewerkzeuge (IWSW):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in MATLAB - Skript-Datei-Programmierung - Grafische Ergebnisdarstellung - Grafische Bedienungsschnittstelle: Einfache Modellbildung, Transformationen und nützliche Visualisierung
20c. Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> - Vorlesungsfolien (Doppelprojektion) - PDF-Unterlagen - Tafelübungen - Praktische Übungen im PC-Pool

21c. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Angermann, Anne u. a.: MATLAB – Simulink – Stateflow. Grundlagen, Toolboxen, Beispiele, De Gruyter Oldenbourg: Berlin/Bosten (9. Auflage) 2017. - Regionales Rechenzentrum für Niedersachsen-Hannover: MATLAB/Simulink. Eine Einführung, RRZN u. a.: Hannover (6. veränderte Auflage) 2014. - Stein, Ulrich: Einstieg in das Programmieren mit MATLAB, Hanser-Verlag: München/Wien (3. neu bearbeitete Auflage) 2011.
22c. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Datenverarbeitung für Ingenieure, Einführung in das Programmieren (für Ingenieure), Ingenieurwissenschaftliche Softwarewerkzeuge	MP	6	benotet	100 %
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (120 Minuten)			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Professur für Automatisierungstechnik			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Erstsemesterprojekt	1b. Modultitel (englisch) First Semester Project
--	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. Gregor D. Wehinger		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer			
6. Sprache deutsch	7. LP 4	8. Dauer <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	9. Angebot <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Die Studierenden sind in der Lage,			
<ul style="list-style-type: none"> - einen Überblick über die fachlichen Details von verfahrenstechnischen Projekten zu geben und Zusammenhänge zu identifizieren, - anhand von zur Verfügung gestellten Unterlagen verfahrenstechnische Problemstellungen selbstständig zu lösen, - eigene Wissenslücken anhand vorgegebener Quellen zu schließen, - den typischen Ablauf bei der Lösung praxisnaher Probleme anzuwenden und eigenständig erarbeitete Experimentpläne umzusetzen, - im Team gemeinsam Lösungen für verfahrenstechnische Probleme zu entwickeln und den erzielten Fortschritt vor einem Fachpublikum verständlich zu kommunizieren und zu erläutern, - Vor- und Nachteile eingeschlagener Lösungswege eigenständig zu diskutieren. 			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Erstsemesterprojekt	Prof. G. Wehinger	W 8408	4 S	4	56 h / 64 h
Summe:					4	56 h / 64 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Keine				

19a. Inhalte	Die Studierenden bearbeiten gemeinsam im Team eine praktische verfahrenstechnische Aufgabe. Dabei entscheiden die Studierenden selbstständig, welchen Lösungsweg sie einschlagen. In der Anfangsphase erfolgen Inputs, wie Teambildung, Projektmanagement und verfahrenstechnische Grundlagen, durch Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der beteiligten Institute, wobei Zusammenhänge zwischen auftretenden Problemen und kommenden Lehrveranstaltungen aufgezeigt werden. Die Realisierungsphase ist durch vorgegebene Präsentationen (Konzeptpräsentation, Zwischenpräsentation und Abschlusspräsentation) gegliedert, bei denen die Studierenden Feedback erhalten. Mit einem Abschlussgespräch schließt die Reflexionsphase.
20a. Medienformen	- Tafel - Folien
21a. Literatur	Unterlagen zur Organisation und zu den Projekten.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Erstsemesterprojekt	MP	4	benotet	100 %
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Praktische und theoretische Arbeit (APO§14, d) Absatz 6)			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr.-Ing. G. Wehinger			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Experimentalphysik I	1b. Modultitel (englisch) Experimental Physics I
---	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen						
B.Sc. Maschinenbau						
B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen						
B.Sc. Elektrotechnik						
B.Sc. Chemie						
B.Sc. Energie und Rohstoffe						
B.Sc. Energietechnologien						
B.Sc. Energie und Materialphysik						
B.Sc. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik						
B.Sc. Rohstoff-Geowissenschaften						
B.Sc. Geoenvironmental Engineering						
B.Sc. Technische Informatik						
B.Sc. Wirtschafts-/Technomathematik						
3. Modulverantwortliche(r)		4. Zuständige Fakultät		5. Modulnummer		
Prof. Dr. W. Daum		Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften				
6. Sprache	7. LP	8. Dauer		9. Angebot		
Deutsch	6	[X] 1 Semester [] 2 Semester		[] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig		
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls						
Anhand von Fragestellungen der klassischen Mechanik wird ein Verständnis grundlegender physikalischer Konzepte wie Kraft, Arbeit, Energie, Leistung, Impuls und Drehimpuls vermittelt. Die Beherrschung und sichere Anwendung zentraler Prinzipien der Physik wie Erhaltungssätze sowie die Kenntnis prototypischer Bewegungsformen wie Drehbewegungen oder harmonischer Schwingungen sind ebenfalls Lernziele des Moduls. Die Studierenden werden befähigt, Erhaltungssätze und Methoden wie das Aufstellen und die Lösung von Bewegungsgleichungen zur Bearbeitung einfacher physikalischer Probleme eigenständig anzuwenden.						

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Experimentalphysik I (Experimental Physics I)	Prof. Dr. W. Daum	W 2101	3V	3	42 h / 78 h
2	Übung zur Experimentalphysik I (Exercises to Experimental Physics I)	Dr. G. Lilienkamp, Prof. Dr. W. Daum	W 2103	1Ü	1	14 h / 46 h

Summe:		4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:			
18a. Empf. Voraussetzungen	<p>Die Teilnahme am Mathematischen Vorkurs wird empfohlen.</p> <p>Das Modul erfordert Grundkenntnisse in Vektorrechnung, Differential- und Integralrechnung.</p>		
19a. Inhalte	<p>Die Vorlesungen Experimentalphysik I führen mit Hilfe von Demonstrationsversuchen in Grundprinzipien der Physik und insbesondere in die klassische Mechanik ein:</p> <p>0. Einführung: Physikalische Größen und Einheiten</p> <p>1. Bewegung von Massepunkten: Bahnkurve, Geschwindigkeit, Beschleunigung, freier Fall, Wurfbewegungen, Kreisbewegungen</p> <p>2. Dynamik von Massenpunkten: Trägheit, Masse, Impuls, Bewegungsgleichung, Kraftbegriff, Kräftegleichgewichte, spezielle Kräfte, Reaktionsprinzip, Impulserhaltung, Drehimpuls, Drehmoment, Drehimpulserhaltung</p> <p>3. Energie, Arbeit und Leistung: Kinetische Energie, einfache Stöße, Arbeit, potentielle Energie, Energieerhaltung, Leistung</p> <p>4. Gravitation: Gravitationsgesetz, Gravitationsfelder, Arbeit und potentielle Energie im Gravitationsfeld, Planetenbewegung</p> <p>5. Harmonische Schwingungen: Freie und gedämpfte Schwingungen, erzwungene Schwingungen, Resonanz</p> <p>6. Mechanik starrer Körper: Schwerpunkt, Drehungen um feste Achsen, Rotationsenergie, Trägheitsmoment, freie Drehungen starrer Körper</p> <p>7. Wellen: Harmonische Wellen, longitudinale und transversale Wellen, stehende Wellen</p>		
20a. Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> - Tafel - Demonstrationsversuche - PowerPoint-Präsentationen - elektronisches Rückmeldungssystem und elektronische Lerngruppe - Vorlesungsaufzeichnungen - Vorlesungsskript <p>Die Vorlesungsaufzeichnungen, Präsentationen und das Skript sind elektronisch abrufbar.</p>		

21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Skript zur Vorlesung. - Giancoli, Douglas C.: Physik, Pearson Studium: München u. a. (4. aktualisierte Auflage) 2019. - Halliday, David/Resnick, Robert/Walker, Jearl: Halliday Physik für natur- und ingenieurwissenschaftliche Studiengänge, Wiley-VCH: Weinheim (3. vollständig überarb. und erweit. Auflage) 2020. - Meschede, Dieter (Hg.): Gerthsen Physik, Springer Spektrum: Berlin/Heidelberg (25. Auflage) 2015. - Tipler, Paul A./Mosca, Gene: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Springer Spektrum: Berlin/Heidelberg (7. Auflage) 2015. <p>Vertiefende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bergmann, Ludwig/Schaefer, Clemens: Lehrbuch der Experimentalphysik. Band 1: Mechanik, Akustik, Wärme, de Gruyter: Berlin u. a. (12. völlig neu bearbeitete Auflage) 2008. - Demtröder, Wolfgang: Experimentalphysik. Band 1: Mechanik und Wärme, Springer Spektrum: Berlin 2018. <p>Hinweis: Die Mehrzahl der empfohlenen Titel ist in der Universitätsbibliothek erhältlich.</p>
22a. Sonstiges	
Zu Nr. 2:	
18b. Empf. Voraussetzungen	<p>Die Teilnahme am Mathematischen Vorkurs wird empfohlen.</p> <p>Das Modul erfordert Grundkenntnisse in Vektorrechnung, Differential- und Integralrechnung.</p>
19b. Inhalte	<p>Die Vorlesungen Experimentalphysik I führen mit Hilfe von Demonstrationsversuchen in Grundprinzipien der Physik und insbesondere in die klassische Mechanik ein:</p> <p>0. Einführung: Physikalische Größen und Einheiten</p> <p>1. Bewegung von Massepunkten: Bahnkurve, Geschwindigkeit, Beschleunigung, freier Fall, Wurfbewegungen, Kreisbewegungen</p> <p>2. Dynamik von Massenpunkten: Trägheit, Masse, Impuls, Bewegungsgleichung, Kraftbegriff, Kräftegleichgewichte, spezielle Kräfte, Reaktionsprinzip, Impulserhaltung, Drehimpuls, Drehmoment, Drehimpulserhaltung</p> <p>3. Energie, Arbeit und Leistung: Kinetische Energie, einfache Stöße, Arbeit, potentielle Energie, Energieerhaltung, Leistung</p> <p>4. Gravitation: Gravitationsgesetz, Gravitationsfelder, Arbeit und potentielle Energie im Gravitationsfeld, Planetenbewegung</p> <p>5. Harmonische Schwingungen: Freie und gedämpfte Schwingungen, erzwungene Schwingungen, Resonanz</p> <p>6. Mechanik starrer Körper: Schwerpunkt, Drehungen um feste Achsen, Rotationsenergie, Trägheitsmoment, freie Drehungen starrer Körper</p>

	7. Wellen: Harmonische Wellen, longitudinale und transversale Wellen, stehende Wellen
20b. Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> - Tafel - Smartboard - elektronisches Rückmeldungssystem und elektronische Lerngruppe
21b. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Skript zur Vorlesung. - Giancoli, Douglas C.: Physik, Pearson Studium: München u. a. (4. aktualisierte Auflage) 2019. - Halliday, David/Resnick, Robert/Walker, Jearl: Halliday Physik für natur- und ingenieurwissenschaftliche Studiengänge, Wiley-VCH: Weinheim (3. vollständig überarb. und Erweit. Auflage) 2020. - Meschede, Dieter (Hg.): Gerthsen Physik, Springer Spektrum: Berlin/Heidelberg (25. Auflage) 2015. - Tipler, Paul A./Mosca, Gene: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Springer Spektrum: Berlin/Heidelberg (7. Auflage) 2015. <p>Vertiefende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bergmann, Ludwig/Schaefer, Clemens: Lehrbuch der Experimentalphysik. Band 1: Mechanik, Akustik, Wärme, de Gruyter: Berlin u. a. (12. völlig neu bearbeitete Auflage) 2008. - Demtröder, Wolfgang: Experimentalphysik. Band 1: Mechanik und Wärme, Springer Spektrum: Berlin 2018. <p>Hinweis: Die Mehrzahl der empfohlenen Titel ist in der Universitätsbibliothek erhältlich.</p>
22b. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Experimentalphysik I	MP	6	benotet	100 %
2	Übungen zur Experimentalphysik I				
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (90 Minuten)			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. W. Daum			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Grundlagen der Elektrotechnik I	1b. Modultitel (englisch) Fundamentals of Electrical Engineering 1
--	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Maschinenbau B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Hauer		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	
6. Sprache Deutsch		7. LP 6	
8. Dauer <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		9. Angebot <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig	
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Elektrotechnik für Ingenieure I: <ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden können elektrotechnische Größen in beliebigen Netzwerken berechnen, geeignete Messschaltungen für deren Messung auswählen und die erhaltenen Ergebnisse interpretieren, vergleichen und auf Plausibilität prüfen. - Sie entwickeln ein Verständnis für die grundlegenden Eigenschaften des elektrischen Feldes und die Wirkungsweise von Kondensatoren und können die zugehörigen Größen unter Berücksichtigung von Geometrie und Material berechnen und die Ergebnisse auf Plausibilität prüfen. - Analog kennen die Studierenden die grundlegenden Eigenschaften des magnetischen Feldes und die Wirkungsweise von Induktivitäten und können die zugehörigen Größen unter Berücksichtigung von Geometrie und Material berechnen und die Ergebnisse auf Plausibilität prüfen. - Die Studierenden unterscheiden zwischen stationären, instationären und harmonischen Fällen und können passende Methoden und Berechnungsvorschriften auswählen und anwenden. - Durch die begleitenden Tutorien werden einerseits die fachlichen Kompetenzen gefestigt, andererseits durch Kleingruppenarbeiten auch soziale Kompetenzen (u.a. Teamfähigkeit) vermittelt. Praktikum zu Grundlagen der Elektrotechnik I: <ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden sind nach Abschluss des Praktikums in der Lage, einfache elektrische Schaltungen aufzubauen und Messungen mit gebräuchlichen Messgeräten (Multimeter, Oszilloskop) durchzuführen und auszuwerten. Die Aufgaben werden in kleinen Gruppen bewältigt und in einem Nachkolloquium verteidigt. Hierbei wird das erlernte Wissen aus der Vorlesung „Grundlagen der Elektrotechnik I“ angewandt werden und weitergehende Probleme können mit dessen Hilfe gelöst werden. - Durch die Gruppenarbeit während der Versuchsdurchführung und Auswertung wird die Teamfähigkeit als prägende soziale Kompetenz gestärkt. 			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium

1	Grundlagen der Elektrotechnik I (Fundamentals of Electrical Engineering 1)	Prof. Dr.-Ing. I. Hauer	W 8800	2V/1Ü	3	42 h / 78 h
2	Praktikum zu Grundlagen der Elektrotechnik I (Laboratory to Fundamentals of Electrical Engineering 1)	Prof. Dr.-Ing. I. Hauer	W 8850	1P	1	14 h / 46 h
Summe:					3	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Mathematische Grundkenntnisse				
19a. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> - Grundgesetze des Gleichstromkreises (einfacher Stromkreis, Berechnung von Widerstandsnetzwerken) - Elektrisches Feld (Abgrenzung zum Strömungsfeld, Größen zur Feldbeschreibung, Verhalten von Kapazitäten im Stromkreis, Anwendung des elektrischen Feldes) - Magnetisches Feld (Einführung, Übersicht, Größen zur Feldbeschreibung, Beispiele magnetischer Felder, Materie im Magnetfeld, Induktionsgesetz, Kräfte und Energie im Magnetfeld, Vergleich E- und M-Feld) - Grundgesetze des Wechselstromkreises (Einführung, Zeigerdarstellung von Sinusgrößen, einfacher Sinusstromkreis, komplexe Sinusstromkreis-Berechnung, Schwingkreise) 				
20a. Medienformen		<ul style="list-style-type: none"> - Arbeitsblätter zur Vorlesung in Papierform - PowerPoint-Präsentation mit Annotationen aus der Vorlesung werden aktualisiert im Stud.IP zur Verfügung gestellt - Vorlesungsaufzeichnungen (Videoserver der TU Clausthal und DVD) - Videoaufzeichnung der Übung wird im Stud.IP zur Verfügung gestellt. - Aufgabensammlung für Übung und Tutorium 				
21a. Literatur		<ul style="list-style-type: none"> - Möller/Fricke/Frohne/Vaske: Grundlagen der Elektrotechnik - Busch, R.: Elektrotechnik und Elektronik-Gundlagen und Anwendungen für Ingenieure - Prechtl, A.: Vorlesungen über die Grundlagen der Elektrotechnik, Band 1 und Band 2 <p>Weitere Literaturhinweise werden in der Vorlesung genannt.</p>				
22a. Sonstiges		<ul style="list-style-type: none"> - Ergänzende Tutorien in kleinen Gruppen werden semesterbegleitend angeboten. - Zusätzliche Repetitorien und Fragestunden von studentischen Tutoren*innen und wiss. Mitarbeiter*innen werden zur Prüfungsvorbereitung angeboten. - Übungsaufgaben stehen auf der Institutshomepage zur Verfügung und werden mit der Aufgabensammlung an die Studierenden verteilt 				
Zu Nr. 2:						
18b. Empf. Voraussetzungen		Mathematische Grundkenntnisse				
19b. Inhalte		- Versuch 1: Messungen im Gleichstromkreis				

	<ul style="list-style-type: none"> - Versuch 2: Magnetischer Kreis - Versuch 3: Messungen im Wechselstromkreis
20b. Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> - Praktikumsskript - Auswertung am PC
21b. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Möller/Fricke/Frohne/Vaske: Grundlagen der Elektrotechnik - Busch, R.: Elektrotechnik und Elektronik-Grundlagen und Anwendungen für Ingenieure - Prechtl, A.: Vorlesungen über die Grundlagen der Elektrotechnik, Band 1 und Band 2 <p>Weitere Literaturhinweise werden in der Vorlesung genannt.</p>
22b. Sonstiges	<ul style="list-style-type: none"> - Fragestunde zur Vorbereitung des Vortestes

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltung	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Grundlagen der Elektrotechnik I	MP	4	benotet	100 %
2	Praktikum zu Grundlagen der Elektrotechnik I	LN	2	unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr.-Ing. I. Hauer			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		Keine			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Vortestat, praktischer Versuch, Protokoll, Nachkolloquium			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr.-Ing. I. Hauer			
31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Grundlagen der Mechanische Verfahrenstechnik I	1b. Modultitel (englisch) Fundamentals of Particle Technology I
--	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. A. Weber		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Sprache deutsch	
7. LP 6		8. Dauer <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	
9. Angebot <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig		10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> - physikalische Gesetze und Methoden sowie Grundbegriffe der Mechanischen Verfahrenstechnik (disperse Systeme, Grundoperationen, Beschreibung und Erfassung von Partikelkollektiven, ...) zur Beschreibung der Umwandlung von Stoffen mit mechanischen und elektrischen Effekten zu benennen und anzuwenden - das Wechselspiel von Eigenschaftsfunktion, Materialfunktion und Prozessfunktion im Hinblick auf die Produktgestaltung zu verstehen - für die einzelnen Grundoperationen die wichtigsten Apparate zu kennen und deren Funktionsweise zu verstehen - die Bedeutung der Partikelmesstechnik für die Mechanische Verfahrenstechnik zu verstehen und die Messprinzipien in vereinfachter Form anwenden zu können - anwendungsorientierte Aufgaben (in Hausübungen) mit dem in der Vorlesung erworbenen Wissen eigenständig zu lösen 	

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Grundlagen der Mechanische Verfahrenstechnik I (Fundamentals of Particle Technology I)	Prof. A. Weber	W 8602	2V/2Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Ingenieurmathematik I-III, Experimentalphysik, Strömungsmechanik				
19a. Inhalte		1. Einführung in die Mechanische Verfahrenstechnik 2. Charakterisierung von Partikeln 3. Kräfte auf Partikeln				

	4. Dispergieren 5. Zerkleinern - Agglomerieren 6. Trennen – Mischen - Rühren 7. Durchströmung von Packungen, Wirbelschicht 8. Fördern, Lagern, Dosieren
20a. Medienformen	- Präsentation - Gedrucktes Skript - Tafel
21a. Literatur	- Skript. - Löffler, Friedrich/Raasch, Jürgen: Grundlagen der mechanischen Verfahrenstechnik, Vieweg: Braunschweig u. a. 1992 (Standardwerk). - Schubert, Heinrich (Hg.): Handbuch der mechanischen Verfahrenstechnik. Partikeleigenschaften, Mikroprozesse, Makroprozesse, Zerteilen, Agglomerieren, Trennen, Mischen, Schüttgut, Band I + II, Wiley-VCH: Weinheim (1. Nachdruck) 2008. - Stieß, Matthias: Mechanische Verfahrenstechnik. Band I + II, Springer: Berlin (2. Auflage) 1995-2005 (Standardwerk).
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Grundlagen der Mechanische Verfahrenstechnik I	MP	6	benotet	100 %
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (120 min)			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. A. Weber			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Grundpraktikum	1b. Modultitel (englisch) Basic Internship
---	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. T. Turek		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Sprache deutsch	
7. LP 6		8. Dauer <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	
9. Angebot <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig		10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden sind in der Lage - fachspezifische ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse in Laborversuchen anzuwenden und die Versuche entsprechend auszuwerten und zu dokumentieren, - Versuche in einer Gruppe arbeitsteilig durchzuführen und dabei erforderliche Arbeitsschritte gemeinsam zu planen und zeitlich aufeinander abzustimmen.	

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Grundpraktikum (Basic Internship)	Prof. Dr. M. Fischlschweiger, Prof. Dr.-Ing. D. Goldmann, Prof. Dr.-Ing. J. Strube, Prof. Dr.-Ing. T. Turek, Prof. Dr. A. Weber	S 8569	P	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		<ul style="list-style-type: none"> - Chemische Reaktionstechnik I - Mechanische Verfahrenstechnik - Wärmeübertragung I - Thermodynamik I/II - Thermische Trennverfahren I 				
19a. Inhalte		Die Institute für Aufbereitung, Deponietechnik und Geomechanik (IFAD), Chemische und Elektrochemische Verfahrenstechnik (ICVT), Energieverfahrenstechnik und Brennstofftechnik (IEVB), Mechanische				

	<p>Verfahrenstechnik (IMVT) sowie Thermische Verfahrenstechnik und Prozesstechnik (ITVP) bieten folgende Versuche im Grundpraktikum für den Bachelorstudiengang an:</p> <p>Versuchsnummer. Veranstaltungsnummer, Versuchsname (Institut)</p> <p>V1. S8462, Elektrochemische Bewertung von Batterien (ICVT) V2. S8463, Untersuchungen an Direktmethanolbrennstoffzellen (ICVT) V3. S8464, Mikroverfahrenstechnik (ICVT) V4. S8594, Strahltriebwerk (IEVB) V5. S8599, Wärmeübertrager (IEVB) V6. S8664, Zyklonabscheider (IMVT) V7. S8656, Rektifikation (ITVP) V8. S6265, Entwässerung (IFAD) V9. S8588, Stirling Maschine (IEVB)</p> <p>Die Studierenden wählen <u>drei Versuche aus der Liste</u> entsprechend ihrer Studienrichtungen aus. Nachfolgend sind die Einzelversuche beschrieben:</p> <p>V1. S8462, Elektrochemische Bewertung von Batterien (ICVT) Verschiedene primäre Batterietypen werden aufgebaut und elektrochemisch bewertet. Dazu werden Strom-Spannungskennlinien aufgenommen und die Stromdichte-Leistungsdichte-Kennlinie wird ermittelt. Es werden Grundkenntnisse erworben, welche die Studierenden in die Lage versetzen, selbst Batterien zu entwerfen und zu bauen.</p> <p>V2. S8463, Untersuchungen an Direktmethanolbrennstoffzellen (ICVT) In Direktmethanolbrennstoffzellen (DMFC) wird die in Methanol und Luftsauerstoff gebundene chemische Energie mit möglichst hoher Ausbeute (Wirkungsgrad) und möglichst hoher Leistungsabgabe in elektrische Energie gewandelt. Die abgegebene elektrische Leistung ist abhängig von der Stromstärke, mit der die DMFC belastet wird, und von der elektrischen Spannung an der Brennstoffzelle, die wiederum eine Funktion der Stromstärke, der Konstruktionsmerkmale und der Betriebsparameter (Temperatur, Methanolkonzentration, Versorgung mit Sauerstoff) ist. Diese grundlegenden Zusammenhänge werden den Studierenden durch eigene praktische Versuchserfahrungen vermittelt</p> <p>V3. S8464, Mikroverfahrenstechnik (ICVT) Am Beispiel der Landolt'schen Zeitreaktion werden die Vorteile und Charakteristika mikroverfahrenstechnischer Anlagen vermittelt. Die Versuche erfolgen in einem kontinuierlich betriebenen Mikro-Rohrreaktor und werden mit Versuchen im traditionellen Satzbetrieb verglichen. Variierte Parameter sind Temperatur, Konzentration und die Viskosität der Reaktionsmischung. Die Studierenden lernen, wie aus den Ergebnissen eine Reaktionskinetik ermittelt und weitere Versuchspunkte vorausberechnet werden können.</p> <p>V4. S8594, Strahltriebwerk (IEVB) Betrieb und thermodynamische Modellierung eines Strahltriebwerks, Anwendung der Energie- und Massenbilanz der Verbrennung,</p>
--	---

	<p>Anwendung des Kreisprozesses eines Strahltriebwerks, Durchführung der Energie- und Impulsbilanz eines Strahltriebwerks, Messdatenerfassung (Temperatur-, Druck- und Kraftmessung) beim Versuch, Auswertung der Messergebnisse und thermodynamische Bewertung des Systems.</p> <p>V5. S8599, Wärmeübertrager (IEVB)</p> <p>Betrieb eines Wärmeübertragers unter stationären Fließbedingungen bei unterschiedlichen Betriebseinstellungen. Messtechnische Erfassung der Temperaturverteilung des Wärmeübertragers in Abhängigkeit der entsprechenden Betriebsbedingungen. Thermodynamische Modellierung der verschiedenen Betriebszustände des Wärmeübertragers mit anschließender Analyse und Bewertung.</p> <p>V6. S8664, Zyklonabscheider (IMVT)</p> <p>Ein Zyklonabscheider ist ein klassischer Apparat zur Gasentstaubung. Im Praktikumsversuch wird seine Effizienz an einem staubbeladenen Luftstrom untersucht. Zur Beurteilung des Abscheideverhaltens ist die Bestimmung der Partikelgrößenverteilungen des Aufgabegutes und des abgeschiedenen Grobgutes notwendig; dazu wird ein Laserbeugungsspektrometer eingesetzt. Die experimentell ermittelte Abscheideleistung, und ebenso der während des Versuchs gemessene Druckverlust, sind mit der Theorie zu vergleichen.</p> <p>V7. S8656, Rektifikation (ITVP)</p> <p>Aufreinigung eines Lösungsmittel-Gemisches durch Destillation. Berechnung des thermodynamischen Gleichgewichts mittels verschiedener Methoden und Vergleich dieser. Auswahl des besten Betriebspunktes nach verschiedenen Kriterien. Analyse durch verschiedene Methoden (in-line, on-line, off-line). Erstellen der Energie- und Massenbilanz.</p> <p>V8. S6265, Entwässerung (IFAD)</p> <p>Im Praktikumsversuch werden verschiedene Versuche zur mechanischen Fest-Flüssig-Trennung durchgeführt. Das Praktikum umfasst Versuche zur „Sedimentation im Schwerkraftfeld“, „Filtration mit einer Saugnutsche“ und „Filtration mit einer Druckfilterpresse“. Während der Versuche sollen zum einen Messdaten, zum anderen Beobachtungen zu qualitativen Versuchsdaten gemacht und festgehalten werden.</p> <p>V9. S8588, Stirling-Maschine (IEVB)</p> <p>Inbetriebnahme einer Stirling-Maschine. Versuchsdurchführung in den Betriebsarten Wärmekraftmaschine, Wärmepumpe und Kältemaschine. Thermodynamische Betrachtung des rechts- und linksläufigen Kreisprozesses. Bestimmung der Wirkungsgrade und Leistungszahlen. Thermodynamische Analyse und Bewertung.</p>
20a. Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> - Gedrucktes Praktikumsskript mit theoretischer Einführung - Kolloquien mit handschriftlichen Mitschriften der Antworten - schriftliches Abschlussprotokoll
21a. Literatur	Literaturhinweise zu den einzelnen Versuchen werden im Skript gegeben.

22a. Sonstiges	...
-----------------------	-----

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	V1. S8462, Elektrochemische Bewertung von Batterien (ICVT)	LN	2	benotet	0 %
2	V2. S8463, Untersuchungen an Direktmethanolbrennstoffzellen (ICVT)	LN	2	benotet	0 %
3	V3. S8464, Mikroverfahrenstechnik (ICVT)	LN	2	benotet	0 %
4	V4. S8594, Strahltriebwerk (IEVB)	LN	2	benotet	0 %
5	V5. S8599, Wärmeübertrager (IEVB)	LN	2	benotet	0 %
6	V6. S8664, Zyklonabscheider (IMVT)	LN	2	benotet	0 %
7	V7. S8656, Rektifikation (ITVP)	LN	2	benotet	0 %
8	V8. S6265, Entwässerung (IFAD)	LN	2	benotet	0 %
9	V9. S8588, Stirling Maschine (IEVB)	LN	2	benotet	0 %
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Praktikum, Bewertung der praktischen Fähigkeiten der Teilnehmer, mündliche Überprüfung der Grundlagen, die zur Versuchsdurchführung notwendig sind und die zur Auswertung von Versuchsergebnissen benötigt werden. Bewertung des schriftlichen Versuchsprotokolls.			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. M. Fischlschweiger, Prof. Dr.-Ing. D. Goldmann, Prof. Dr.-Ing. J. Strube, Prof. Dr.-Ing. T. Turek, Prof. Dr. A. Weber			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Industriepraktikum	1b. Modultitel (englisch) Industrial Internship
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. T. Turek		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Sprache deutsch	
7. LP 12		8. Dauer <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	
9. Angebot <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig		10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden - kennen die praktischen Grundlagen und das Arbeitsumfeld des Ingenieurwesens, - können typische Tätigkeiten aus dem Arbeitsumfeld von Facharbeiterinnen und Facharbeitern bzw. Ingenieurinnen und Ingenieuren ausführen.	

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Industriepraktikum (Industrial Internship)	Prof. Dr.-Ing. T. Turek		12 Wochen	P	
Summe:						
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Keine				
19a. Inhalte		<p>Betriebstechnisches Praktikum: Eingliederung der Praktikantinnen und Praktikanten in ein Arbeitsumfeld von Facharbeiterinnen und Facharbeitern, Meisterinnen und Meistern sowie Technikerinnen und Technikern mit überwiegend ausführendem Tätigkeitscharakter. Typische Teilbereiche können sein: Herstellung und Bearbeitung von Werkstoffen bzw. Halb- und Fertigfabrikaten, Montage, Inbetriebnahme, Instandhaltung, Reparatur, Prüfung und Qualitätskontrolle, Anlagenbetrieb.</p> <p>Ingenieurnahes Praktikum: Eingliederung der Praktikantinnen und Praktikanten in das Arbeitsumfeld von Ingenieurinnen und Ingenieuren oder entsprechend qualifizierten Personen mit überwiegend entwickelndem, planendem oder lenkendem Tätigkeitscharakter. Typische Teilbereiche können sein: Forschung, Entwicklung, Konstruktion,</p>				

	Berechnung, Versuch, Projektierung, Produktionsplanung, Produktionssteuerung, Logistik, Betriebsleitung, Ingenieurdienstleistungen.
20a. Medienformen	
21a. Literatur	Abhängig von der jeweiligen Themenstellung.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Industriepraktikum	LN	12	unbenotet	0 %
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		bewerteter Praktikumsbericht			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr.-Ing. T. Turek			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Ingenieurmathematik I	1b. Modultitel (englisch) Mathematics for Engineers I
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
B.Sc. Maschinenbau			
B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. O. Ippisch		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/ Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer			
6. Sprache deutsch	7. LP 8	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
<p>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der eindimensionalen Analysis. Der korrekte Umgang mit komplexen Zahlen, Folgen und Reihen, Grenzwerten und Funktionen gelingt ihnen sicher. Sie verstehen zentrale Begriffe wie Stetigkeit, Differenzierbarkeit oder Integrierbarkeit, wichtige Aussagen hierzu sind ihnen bekannt. Die in der Vorlesung dargelegten Begründungen dieser Aussagen können die Studierenden nachvollziehen und einfache, hierauf aufbauende Aussagen selbstständig begründen. Die Anwendung elementarer Beweistechniken ist ihnen geläufig.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, in Teams zusammenzuarbeiten und beherrschen die Mathematik als gemeinsame Sprache. Sie können ihr Verständnis komplexer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen. Dabei haben die Studierenden eine genügend hohe Ausdauer entwickelt, um zielgerichtet auch an schwierigeren Problemstellungen zu arbeiten.</p>			

Lehrveranstaltungen						
11.Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Ingenieurmathematik I (Mathematics for Engineers I)	Prof. O. Ippisch	W 0100	V+Ü	6	84 h / 156 h
Summe:					6	84 h / 156 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Grundkenntnisse aus der Schule; der Besuch des Mathematischen Vorkurses wird empfohlen				
19a. Inhalte		1. Reelle Zahlen 2. Komplexe Zahlen 3. Folgen und Reihen 4. Funktionen 5. Differentialrechnung				

	6. Integralrechnung 7. Gewöhnliche Differentialgleichungen 8. Integraltransformationen
20a. Medienformen	- Tafel - Beispiele als Beamerpräsentation
21a. Literatur	- Arens, Tilo u. a.: Arbeitsbuch Mathematik. Aufgaben, Hinweise, Lösungen und Lösungswege, Springer Spektrum: Berlin (4. Auflage) 2018. - Merz, Wilhelm/Knabner, Peter: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Band 1: Lineare Algebra und Analysis in \mathbb{R} , Springer Spektrum: Berlin/Heidelberg 2013. - Merz, Wilhelm/Knabner, Peter: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Band 2: Analysis in \mathbb{R}^n und gewöhnliche Differentialgleichungen, Springer Spektrum: Berlin 2017. - Meyberg, Kurt/Vachenauer, Peter: Höhere Mathematik 1: Differential- und Integralrechnung, Vektor- und Matrizenrechnung, Springer: Berlin u. a. (6. korr. Auflage) 2009. - Meyberg, Kurt/Vachenauer, Peter: Höhere Mathematik 2: Differentialgleichungen, Funktionentheorie, Fourier-Analyse, Variationsrechnung, Springer: Berlin u. a. (4. korr. Auflage) 2003.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltung	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Ingenieurmathematik I	MP	8	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Ingenieurmathematik I	PV	0	unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen als Prüfungsvorleistung Klausur (120 Minuten) \geq 10 Teilnehmer Mündliche Prüfung (30 Minuten, Einzelprüfung) $<$ 10 Teilnehmer			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Ippisch			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		Hausübungen			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben in Haus- und/oder Präsenzübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Ippisch			

31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen	Keine
--	-------

1a. Modultitel (deutsch)

Ingenieurmathematik II

1b. Modultitel (englisch)

Mathematics for Engineers II

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen

B.Sc. Maschinenbau

B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen

3. Modulverantwortliche(r)

Prof. O. Ippisch

4. Zuständige FakultätFakultät für
Mathematik/Informatik und
Maschinenbau**5. Modulnummer****6. Sprache**

deutsch

7. LP

8

8. Dauer 1 Semester 2 Semester**9. Angebot** jedes Semester jedes Studienjahr unregelmäßig**10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls**

Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der linearen Algebra und der mehrdimensionalen Analysis. Der korrekte Umgang mit Vektoren, Matrizen und Funktionen mehrerer Variablen gelingt ihnen sicher. Sie verstehen zentrale Begriffe wie Vektorraum, Invertierbarkeit und partielle Differenzierbarkeit, wichtige Aussagen hierzu sind ihnen bekannt. Die in der Vorlesung dargelegten Begründungen dieser Aussagen können die Studierenden nachvollziehen und einfache, hierauf aufbauende Aussagen selbstständig begründen. Die Lösung anwendungsrelevanter Probleme, bei denen Ableitungen oder Integrale im Mehrdimensionalen relevant sind, ist den Studierenden problemlos möglich. Dabei sind sie selbstständig in der Lage, die richtigen Techniken zu identifizieren und anzuwenden.

Die Studierenden sind in der Lage, in Teams zusammenzuarbeiten und haben ihre Kenntnisse der Mathematik als gemeinsame Sprache vertieft. Sie können ihr Verständnis komplexer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen. Dabei haben die Studierenden eine hohe Ausdauer entwickelt und können zielgerichtet auch an schwierigen Problemstellungen arbeiten.

Lehrveranstaltungen

11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Ingenieurmathematik II (Mathematics for Engineers II)	Prof. O. Ippisch	S 0110	V+Ü	6	84 h / 156 h
Summe:					6	84 h / 156 h

Zu Nr. 1:**18a. Empf. Voraussetzungen**

Ingenieurmathematik I

19a. Inhalte

1. Matrizen und Vektoren, Vektorraum, Determinanten
2. Lineare Gleichungssysteme, Inverse Matrizen

	<p>3. Skalarprodukt, Normen, Längen und Winkel im R^n</p> <p>4. Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Variablen</p> <p>5. Extremwerte, Optimierung mit Nebenbedingungen</p> <p>6. Kurven-, Oberflächen-, und Volumenintegrale</p> <p>7. Divergenz und Rotation, Sätze von Stokes, Green und Gauß</p> <p>8. Partielle Differentialgleichungen</p>
20a. Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> - Tafel - Beispiele als Beamerpräsentation
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Arens, Tilo u. a.: Arbeitsbuch Mathematik. Aufgaben, Hinweise, Lösungen und Lösungswege, Springer Spektrum: Berlin (4. Auflage) 2018. - Merz, Wilhelm/Knabner, Peter: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Band 2: Analysis in R^n und gewöhnliche Differentialgleichungen, Springer Spektrum: Berlin 2017. - Meyberg, Kurt/Vachenauer, Peter: Höhere Mathematik 1: Differential- und Integralrechnung, Vektor- und Matrizenrechnung, Springer: Berlin u. a. (6. korr. Auflage) 2009. - Meyberg, Kurt/Vachenauer, Peter: Höhere Mathematik 2: Differentialgleichungen, Funktionentheorie, Fourier-Analyse, Variationsrechnung, Springer: Berlin u. a. (4. korr. Auflage) 2003.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltung	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Ingenieurmathematik II	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Ingenieurmathematik II	PV	0	unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen als Prüfungsvorleistung Klausur (120 Minuten) \geq 10 Teilnehmer Mündliche Prüfung (30 Minuten, Einzelprüfung) $<$ 10 Teilnehmer			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. O. Ippisch			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zu Ingenieurmathematik II			

Zu Nr. 2:	
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben in Haus- und/oder Präsenzübungen
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Prof. O. Ippisch
31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen	Keine

1a. Modultitel (deutsch) Ingenieurmathematik III	1b. Modultitel (englisch) Mathematics for Engineers III
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
B.Sc. Maschinenbau			
B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. O. Ippisch		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer			
6. Sprache deutsch	7. LP 6	8. Dauer [X] 1 Semester [.] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
<p>Die Studierenden kennen die Probleme, die beim Rechnen mit Fließkommazahlen auftreten und haben Verfahren kennengelernt um Algorithmen auf ihre Stabilität zu untersuchen. Sie kennen eine Reihe von verschiedenen numerischen Verfahren für relevante Anwendungsprobleme und können anhand der Eigenschaften der Verfahren das jeweils geeignete auswählen. Die Studierenden haben erste Erfahrungen mit der praktischen Umsetzung numerischer Algorithmen in Computerprogrammen gesammelt.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, je nach Fragestellung selbstständig und in Teams zu arbeiten und ihre Kenntnisse der Mathematik auf neue Fragestellungen anzuwenden. Auftauchende Probleme können sie teilweise mit Hilfe der Literatur selbstständig lösen. Bei größeren Schwierigkeiten können sich die Studierenden gezielt Hilfe holen. Die Studierenden arbeiten ausdauernd auch an komplexeren Problemen.</p>			

Lehrveranstaltungen						
11.Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Ingenieurmathematik III (Mathematics for Engineers III)	Prof. O. Ippisch	W 0120	V+Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Ingenieurmathematik I und II				
19a. Inhalte		1. Fließkommazahlen, Rundungsfehler und Stabilität 2. Lösung linearer Gleichungssysteme: Konditionierung, LR-Zerlegung, Pivotisierung, Irreguläre Systeme 3. Polynominterpolation, numerische Differentiation, Extrapolation 4. Trigonometrische Interpolation, Diskrete Fourier-Transformation				

	5. Numerische Integration 6. Iterative Lösung von linearen und nichtlinearen Gleichungssystemen
20a. Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> - Tafel - Beispiele als Beamerpräsentationen - Vorführungen und Übungen am Rechner
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Bärwolff, Günter: Numerik für Ingenieure, Physiker und Informatiker, Springer Spektrum: Berlin/Heidelberg (2. Auflage) 2016. - Dahmen, Wolfgang/Reusken, Arnold: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer: Berlin u. a. (2. korr. Aufl.) 2008. - Hanke-Bourgeois, Martin: Grundlagen der numerischen Mathematik und des wissenschaftlichen Rechnens, Vieweg + Teubner Verlag: Wiesbaden (3. akt. Aufl.) 2009. - Plato, Robert: Numerische Mathematik kompakt. Grundlagenwissen für Studium und Praxis, Vieweg + Teubner Verlag: Wiesbaden (4. aktual. Aufl.) 2010. - Rannacher, Rolf: Einführung in die numerische Mathematik (Numerik 0), Heidelberg University Publishing: Heidelberg 2017. - Schwarz, Hans Rudolf: Numerische Mathematik, Vieweg + Teubner Verlag: Wiesbaden (8. akt. Aufl.) 2011.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltung	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Ingenieurmathematik III	MP	6	benotet	100 %
2	Hausübungen zu Ingenieurmathematik III	PV	0	unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (120 Minuten) \geq 10 Teilnehmer Mündliche Prüfung (30 Minuten, Einzelprüfung) $<$ 10 Teilnehmer			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. O. Ippisch			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		Hausübungen			
Zu Nr. 2:					

29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben in Haus- und/oder Präsenzübungen
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Prof. O. Ippisch
31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen	Keine

1a. Modultitel (deutsch) Organische Experimentalchemie I	1b. Modultitel (englisch) Experimental Organic Chemistry I
--	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. R. Wilhelm		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften	
5. Modulnummer S 3100			
6. Sprache deutsch	7. LP 6	8. Dauer <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	9. Angebot <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Durch diese Vorlesung beherrschen die Studierenden die Grundlagen der Organischen Chemie und lernen, die besprochenen Sachverhalte und Herangehensweisen selbständig auf chemische Fragestellungen anzuwenden. Hierzu gehören			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Sicherheit, Nachhaltigkeit, Entsorgung, Recycling 2. Kenntnis der Verbindungsklassen und ihrer Bezeichnung 3. Synthese und Analyse organisch-chemischer Verbindungen in 4. Theorie und Praxis 5. Reaktionsmechanismen von Bildungs- und Zerfallsreaktionen 6. Vorhersage chemischer Reaktionen 7. Anwendungsgebiete organisch-chemischer Verbindungen 8. Naturstoffchemie 9. Industrielle Organische Chemie zur Herstellung von Zwischen- und Endprodukten 			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Organische Experimentalchemie I (Experimental Organic Chemistry I)	Prof. R. Wilhelm	S 3100	3V/1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Vorausgesetzt werden die Grundlagen der Allgemeinen und Anorganischen Chemie.				

19a. Inhalte	Grundbegriffe (Struktur, Bindung, Analytik, funktionelle Gruppen) Substanzklassen (Nomenklatur, phys. Eigenschaften, Darstellung, Reaktionen): Alkane, Cycloalkane, Halogenalkane, Alkene, Diene, Alkine, Aromaten, Alkohole und Phenole, Ether, Amine, Carbonylverbindungen, Polymere
20a. Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> - Vorlesung - Präsentationen - Tafelarbeit - Vorlesungsskript - Übungsblock - PPT-Präsentationen - Videos - Experimentalversuche
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Arpe, Hans-Jürgen: Industrielle organische Chemie. Bedeutende Vor- und Zwischenprodukte, Wiley-VCH: Weinheim (6. vollständig überarb. Aufl.) 2007. - Beyer, Hans/Francke, Wittko/Walter, Wolfgang: Lehrbuch der organischen Chemie, S. Hirzel Verlag: Stuttgart u. a. (24. überarb. Aufl.) 2004 (Standardwerk). - Hart, Harold u. a.: Organische Chemie, Wiley-VCH: Weinheim (3. vollständig überarb. und aktual. Aufl.) 2007 (Standardwerk).
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Organische Experimentalchemie I	MP	6	benotet	100 %
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (90 Minuten) Bei geringer Hörerzahl mündliche Prüfung			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. R. Wilhelm			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Messtechnik und Sensorik	1b. Modultitel (englisch) Applied Metrology and Sensors
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
B.Sc. Angewandte Mathematik B.Sc. Elektrotechnik B.Sc. Energietechnologien B.Sc. Informatik/Wirtschaftsinformatik B.Sc. Maschinenbau B.Sc. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik B.Sc. Sportingenieurwesen B.Sc. Technische Informatik B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen B.Sc. Digital Technologies M.Sc. Geoenvironmental Engineering M.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen			
3. Modulverantwortliche(r)		4. Zuständige Fakultät	
Prof. Dr.-Ing. C. Rembe		Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer			
6. Sprache	7. LP	8. Dauer	9. Angebot
deutsch	4	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden <ol style="list-style-type: none"> 1. die Grundlagen der Messtechnik und Sensorik sowie 2. die wissenschaftlich korrekte Auswertung, Dokumentation und Interpretation von Messergebnissen. 3. häufig verwendete Sensoren, Messwertnehmer und Durchflusssensoren. 4. die Grundprinzipien der digitalen Messtechnik und die Zielsetzung der digitalen Messsignalverarbeitung. 5. wichtige digitale Zählschaltungen und Analogdigitalumsetzer. 6. das Abtasttheorem und sie können ein Messsignal als Zeitsignal und als Spektrum interpretieren. Außerdem können die Studierenden <ol style="list-style-type: none"> 1. Messreihen statistisch auswerten und eine Aussage zur Unsicherheit des Messwerts treffen. 2. grundlegende elektrische Messschaltungen (Entwurf von Messbrücken, Dimensionierung von Verstärker-, Filter- und Rechenschaltungen) realisieren. 3. Messleitungen und Tastköpfe auswählen und abgleichen und einen geeigneten Analogdigitalumsetzer für eine Messaufgabe auswählen. 			

4. geeignete Durchflusssensoren auswählen.
5. selbständig die Inhalte der Vorlesung mit Hilfe eines Lehrbuchs aufarbeiten.
6. sich die Lösungen der Übungsaufgaben selbständig erarbeiten.

Des Weiteren wissen die Studierenden

1. wie messtechnische Lösungen und Systeme zu bewerten und auszuwählen sind.
2. Sie durchschauen, welche Einflüsse das Übertragungsverhalten eines Sensorelements auf das Messergebnis hat und wie das Übertragungsverhalten ermittelt werden kann.
3. Sie wissen wie ein Messsystem korrekt eingesetzt wird und wie die Messdaten ausgewertet werden.

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Messtechnik und Sensorik (Messtechnik I) (Applied Metrology and Sensors)	Prof. C. Rembe	W 8905	2V+1Ü	3	42 h / 78 h
Summe:					3	42 h / 78 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		<p>Für das Verständnis des Vorlesungsstoffes sollten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit dem Stoff aus den Vorlesungen Ingenieurmathematik I und II vertraut sein.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bruchrechnung - Differential- und Integralrechnung, <p>Insbesondere werden die folgenden mathematischen Grundlagen kurz wiederholt bzw. schnell eingeführt.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Komplexe Zahlen, - gewöhnliche lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten, - Fourier-Transformation und spektrale Beschreibung von Signalen, - Berechnung und Darstellung von Systemantworten (Impulsantwort, Sprungantwort, Frequenzgang). 				
19a. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Messtechnik und Sensorik: Allgemeine Grundlagen der Messtechnik, SI-Einheitensystem - Grundlegende Eigenschaften von Sensoren und Messvorgängen; Kennlinien und Übertragungsverhalten von Sensoren und Messsystemen - Grundlagen der Messdatenauswertung: Statistik, Bestimmung statistischer Messunsicherheiten, Sensitivitätsanalyse für systematische Einflüsse - Grundlagen der Elektrotechnik: Rechnen mit Impedanzen, Einführung elektrischer Messgrößen - Klassische elektrische Messgeräte: Drehspul- und Dreheisenmessinstrument, Oszilloskop 				

	<ul style="list-style-type: none"> - Sensoren: Einführung verschiedener Sensorelemente für eine Reihe von wichtigen physikalischen Messgrößen, die mit Widerstands-, Spannungs-, Strom-, Kapazitäts- oder Induktivitätsänderung reagieren. - Durchflusssensoren - Analoge elektrische Messtechnik: Entwurf von Messbrücken für reale und komplexe Impedanzen, Dimensionierung von Verstärker-, Filter- und Rechenschaltungen, Auswahl von Messleitungen - Digitale Messtechnik: Grundstrukturen digitaler Systeme, Abtasttheorem, digitale Filter, Zählschaltungen, Digital-Analog- / Analog-Digital-Wandler, Encoder, Digitale Signale im Zeit- und Frequenzbereich
20a. Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> - Folien - Übungsaufgaben incl. Lösungen als Textdokumente - Tafel - Cliqr
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Lerch, Reinhard: Elektrische Messtechnik, Springer: Wiesbaden 2016. - Schrüfer, Elmar/ Reindl, Leonhard M./Zargar, Bernhard: Elektrische Messtechnik. Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen, Carl Hanser Verlag: München (12. aktual. Auflage) 2018.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Messtechnik I	MP	4	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (120 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr.-Ing. C. Rembe			
31a. Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Regelungstechnik I	1b. Modultitel (englisch) Control Systems
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Informatik/Wirtschaftsinformatik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Bohn		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Sprache deutsch	
7. LP 4	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig	
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Was ist Regelungstechnik? Wie werden regelungstechnische Aufgaben gelöst? Wie unterscheiden sich Regelungen und Steuerungen? Was sind dynamische Systeme? Wie können aus nichtlinearen Differentialgleichungen, welche dynamische Systeme beschreiben, lineare Differentialgleichungen gewonnen werden? Wie werden gewöhnliche lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten gelöst? Was ist die Laplace-Transformation? Wie können gewöhnliche lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten mit der Laplace-Transformation gelöst werden? Was ist die Übertragungsfunktion und wodurch ist diese charakterisiert? Was ist stabiles Verhalten und welche Arten von Stabilität gibt es? Wie können Anforderungen an eine Regelung formuliert werden? Welche Ansätze für den Entwurf von Regelungen gibt es? Wie können Regelungen (und Steuerungen) so ausgelegt werden, dass sie die Anforderungen erfüllen? Wie kann ein zeitkontinuierlicher Regelalgorithmus für die Implementierung auf digitaler Hardware in eine Differenzgleichung umgewandelt werden? Diese und weitere verwandte Fragen werden im Rahmen der Lehrveranstaltung behandelt. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer werden dadurch mit dem grundlegenden mathematischen Handwerkszeug zur Behandlung von Regelungssystemen vertraut gemacht und können dieses zur Analyse von Systemen und Regelkreisen sowie zum Entwurf von Reglern einsetzen.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Regelungstechnik I (Control Systems)	Prof. Bohn	S 8904	V+Ü	3	42 h / 78 h
Summe:					3	56 h / 78 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Grundlegende Kenntnisse aus der (Ingenieur)-Mathematik sind zwingend erforderlich (Bruchrechnung, komplexe Zahlen, Differential- und Integralrechnung, Gewöhnliche lineare Differentialgleichungen erster Ordnung mit konstanten Koeffizienten, Taylor-Reihe, Polynome, gebrochene rationale Funktionen, Partialbruchzerlegung).				

<p>19a. Inhalte</p>	<p>Es werden die folgenden Teilgebiete behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Regelungstechnik - Linearisierung gewöhnlicher nichtlinearer Differentialgleichungen und Differentialgleichungssysteme erster Ordnung - Gewöhnliche lineare Differentialgleichungen erster Ordnung mit konstanten Koeffizienten - Laplace-Transformation - Anwendung der Laplace-Transformation auf gewöhnliche lineare Differentialgleichungen erster Ordnung mit konstanten Koeffizienten, Übertragungsfunktion, Pole und Nullstellen, Faltungsintegral, Stabilität, Frequenzgang - Lineare zeitinvariante Systeme, Modellierung, Typische Übertragungsglieder (P-, I-, D-, PT1-, PT2(S), DT1-, PD-, Tt-Glied), Allpassglieder, minimalphasiges und nichtminimalphasiges Verhalten - Geschlossener Regelkreis, Anforderungen, Stabilität, Nyquist-Kriterium - Reglerentwurf, Einteilung der Verfahren, Standardregler (PID-Regler), Frequenzkennlinienverfahren, Algebraischer/Analytischer Reglerentwurf (Polvorgabe im Standardregelkreis) - Näherungsweise Umrechnung eines kontinuierlichen Regelalgorithmus (Differentialgleichung, Übertragungsfunktion) in einen zeitdiskreten Regelalgorithmus (Differenzgleichung) <p>Ggf. werden weitere ausgewählte Aspekte der Regelungstechnik behandelt, z.B. die digitale Regelung.</p>
<p>20a. Medienformen</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tafelanschrieb - teilweise Projektor-Präsentation - Übungsaufgaben und ergänzende Unterlagen als Textdokumente
<p>21a. Literatur</p>	<p>Eine aktuelle Literaturliste ist in den ausgegebenen Vorlesungsunterlagen enthalten.</p>
<p>22a. Sonstiges</p>	

<p>Studien-/Prüfungsleistung</p>					
<p>23. Nr.</p>	<p>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</p>	<p>25. P.-Art</p>	<p>26. LP</p>	<p>27. Benotung</p>	<p>28. Anteil an der Modulnote</p>
<p>1</p>	<p>Regelungstechnik I</p>	<p>MP</p>	<p>4</p>	<p>benotet</p>	<p>100 %</p>
<p>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</p>		<p>Modulprüfung: Klausur oder mündliche Prüfung, Prüfungsdurchführung und Dauer gemäß der geltenden Prüfungsordnung</p>			
<p>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</p>		<p>Prof. Bohn</p>			
<p>31. Prüfungsvorleistungen</p>		<p>Keine</p>			

1a. Modultitel (deutsch) Strömungsmechanik I	1b. Modultitel (englisch) Fluid Mechanics I
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
B.Sc. Maschinenbau			
B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
3. Modulverantwortliche(r)		4. Zuständige Fakultät	5. Modulnummer
Prof. Dr.-Ing. habil. Gunther Brenner		Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
6. Sprache	7. LP	8. Dauer	9. Angebot
deutsch	4	[X] 1 Semester [] 2 Semester	[] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Die Studierenden sind in der Lage			
<ul style="list-style-type: none"> - physikalische Grundgesetze und Methoden sowie Grundbegriffe der Strömungslehre (Druck, Dichte, Stationarität, Kompressibilität, Viskosität, Reibung, Machzahl, Reynoldszahl...) zur Beschreibung der Eigenschaften, Strömungszustände und Zustandsänderungen von einfachen Strömungen zu benennen und anzuwenden - verfahrenstechnische Strömungsvorgänge auf dominierende strömungsmechanische Effekte zu analysieren, zu klassifizieren, hinsichtlich der zur Verfügung stehenden Lösungsmöglichkeiten zu beurteilen und die Ergebnisse kritisch auf Plausibilität zu prüfen - auf einfache Strömungsprobleme relevante Bewegungsgleichungen (Bernoulli-, Kontinuitätsgleichung, Impulssatz) anzuwenden und sinnvolle Annahmen zu treffen - wirkende Kräfte in stehenden und bewegten Flüssigkeiten und Gasen zu ermitteln, Fragestellungen mit bewegten viskosen Fluiden anhand von Kräftegleichgewicht an einem Volumenelement zu lösen - Verluste in der Berechnung einfacher reibungsbehafteter Rohrströmungen zu berücksichtigen - kompressible, isentrope Strömungen entlang eines Stromfadens hinsichtlich Unter-/Überschall, Verdichtungsstöße und Expansionen zu analysieren - eindimensionale Strömungen in Düsen und Diffusoren für gegebene Konturen zu berechnen - relevante Messtechniken und -instrumente der experimentellen Strömungsmechanik zu benennen - Ähnlichkeitsgesetze aus dimensionslosen Kennzahlen abzuleiten - anwendungsorientierte Aufgaben (in Hausübungen) mit dem in der Vorlesung erworbenen Wissen und den in den Tutorien eingeübten Methoden und Vorgehensweisen eigenständig zu lösen 			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium

1	Strömungsmechanik I (Fluid Mechanics I)	Prof. Dr.-Ing. habil. Gunther Brenner	S 8807	2V/1Ü	3	42 h / 78 h
Summe:					3	42 h / 78 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Kenntnisse der Vorlesungen Ingenieurmathematik und Physik				
19a. Inhalte		<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung und Bedeutung der Strömungsmechanik in Natur und Technik 2. Hydrostatik / Aerostatik 3. Strömungskinetik, Einführung in die Hydrodynamik / Aerodynamik 4. Grundgleichungen idealer Fluide 5. Gasdynamik 6. Strömungen viskoser Fluide 7. Dimensionsanalyse und Ähnlichkeitstheorie 8. Einführung in die Grenzschichttheorie 9. Eigenschaften turbulenter Strömungen 				
20a. Medienformen		<ul style="list-style-type: none"> - Tafel - Folien - Skript <p>Die Veranstaltung wird im „inverted classroom“ Format durchgeführt.</p>				
21a. Literatur		<p>Eigenes Skript und Übungsbuch in deutscher und englischer Sprache, Vorlesungsaufzeichnung in deutscher und englischer Sprache.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Douglas, John F.: Fluid Mechanics, Prentice Hall: Harlow u. a. (6. Auflage) 2011. - Spurk, Joseph/Aksel, Nuri: Strömungslehre. Einführung in die Theorie der Strömungen, Springer Verlag: Berlin (9. vollst. überarb. Auflage) 2019. - Zierep, Jürgen/Bühler, Karl: Grundzüge der Strömungslehre. Grundlagen, Statik und Dynamik der Fluide, Springer Vieweg: Wiesbaden (11. überarb. und erweiterte Auflage) 2018. 				
22a. Sonstiges						

Studien-/Prüfungsleistung						
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote	
1	Strömungsmechanik I	MP	4	benotet	100 %	
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (120 Minuten)				
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr.-Ing. habil. Gunther Brenner				
31. Prüfungsvorleistungen		Keine				

1a. Modultitel (deutsch) Technische Mechanik I	1b. Modultitel (englisch) Engineering Mechanics I
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
B.Sc. Maschinenbau			
B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. St. Hartmann		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer			
6. Sprache deutsch	7. LP 6	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Die Studierenden sollten nach Absolvierung dieser Veranstaltung die folgenden Ziele erreicht haben:			
<ul style="list-style-type: none"> - Zunächst lernen die Studierenden die Vektorrechnung kennen, um damit im Bereich der Geometrie Winkel, Längen, Flächen, Volumina, Orientierungen sowie Parametrisierungen von Geraden und Flächen selbstständig berechnen zu können. - Sie sollten beliebige, statisch bestimmte Starrkörper berechnen können, um Lagerreaktionen, Gelenkkräfte und Schnittgrößen unter Zuhilfenahme der Methode des Freischneidens analytisch und mit Zahlenwerten anzugeben. Dies ist mit einem grundlegenden Verständnis von Kräften, Momenten und verteilten Lasten verbunden. - Darüber hinaus können sie für zusammengesetzte Körper (Linien, Flächen, Volumina) unterschiedliche „Schwerpunktbegriffe“ identifizieren, ausrechnen und unterscheiden. - Zudem kennt der Studierende den Unterscheid zwischen Haft-, Gleit- und Seilreibung und kann die Obergrenzen für statisch bestimmte Fragestellungen der Haftung ausrechnen oder graphisch bestimmen. 			
Die Studierenden erhalten rein fachliche Kompetenzen aus den Grundlagen der Mechanik starrer Körper.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Technische Mechanik I (Engineering Mechanics 1)	Prof. Dr.-Ing. St. Hartmann	W 8001	3V+2Ü	5	70 h / 110 h
Summe:					5	70 h / 110 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Grundkenntnisse der Vektorrechnung, Integral- und Differentialrechnung				
19a. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Vektoralgebra - Kräfte und Momente - Kraftsysteme 				

	<ul style="list-style-type: none"> - Kraftverteilungen - Massenmittelpunkt, Linien-, Flächen- und Volumenschwerpunkt - Statik starrer Körper - Schnittlasten in Stäben und Balken - Haft- und Gleitreibung sowie Seilreibung
20a. Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> - Tafel - PowerPoint - Tutorien
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Gross, Dietmar u. a.: Technische Mechanik. Band 1: Statik, Springer Vieweg: Berlin/Heidelberg (13. aktual. Auflage) 2016. - Hartmann, Stefan: Prüfungstrainer Technische Mechanik, Wiley-VCH: Weinheim 2016. - Hartmann, Stefan: Technische Mechanik, Wiley-VCH: Weinheim 2015. - Hibbeler, Russell C.: Technische Mechanik. Band 1: Statik, Pearson Studium: München u. a. (14. aktual. Auflage) 2018.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Technische Mechanik I	MP	6	benotet	100 %
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (120 Minuten)			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr.-Ing. St. Hartmann			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Technische Mechanik II	1b. Modultitel (englisch) Engineering Mechanics II
---	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
B.Sc. Maschinenbau			
B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. St. Hartmann		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer			
6. Sprache deutsch	7. LP 6	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Die Studierenden sollten nach Absolvierung dieser Veranstaltungen folgende Ziele erreicht haben:			
<ul style="list-style-type: none"> - Sie verstehen die Grundgleichungen des Zug-Druckstabes bestehend aus Verzerrungs-Verschiebungsbeziehungen, Spannungs-Verzerrungsbeziehungen und die Materialeigenschaften der linearen, isotropen Elastizität. - Sie kennen die Grundgleichungen der dreidimensionalen linearen und isotropen Elastizität. - Sie können die Deformation und den Spannungszustand von Biegebalken bei ebener und zweiachialer Biegung sowie Torsion ausrechnen und verstehen deren Auswirkung. - Sie können Hauptspannungen und Hauptspannungsrichtungen beliebig dreidimensionaler Spannungszustände sowie von Mises Vergleichsspannungen ausrechnen. - Sie können Zug-Druckstäben und Biegebalken (in Folge von Zug, Biegung und Torsion) selbständig dimensionieren. - Sie kennen die Problematik der Stabilität von auf Druck beanspruchten Stützen und können die kritischen Lasten für unterschiedlichste Randbedingungen ausrechnen. - Sie kennen Begriffe von Arbeit und Energie, welche anhand elastisch deformierter Zug-Druckstäbe und Biegebalken vermittelt werden. 			
Die Studierenden erhalten fachliche und methodische Kompetenzen zur Berechnung elastisch deformierbarer Körper.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Technische Mechanik II (Engineering Mechanics II)	Prof. Dr.-Ing. St. Hartmann	S 8002	V+Ü	5	70 h / 110 h
Summe:					5	70 h / 110 h
Zu Nr. 1:						

18a. Empf. Voraussetzungen	Technische Mechanik I Grundkenntnisse der Vektorrechnung, Integral- und Differentialrechnung
19a. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Einachsiger Spannungs- und Deformationszustand - Dreidimensionaler Spannungs- und Deformationszustand - Biegung und Torsion des geraden Balkens - Arbeit und Energie in der Elastostatik - Stabilität von Stäben
20a. Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> - Tafel - PowerPoint - Tutorien
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Gross, Dietmar u. a.: Technische Mechanik. Band 1: Statik, Springer Vieweg: Berlin/Heidelberg (13. aktual. Auflage) 2016. - Hartmann, Stefan: Prüfungstrainer Technische Mechanik, Wiley-VCH: Weinheim 2016. - Hartmann, Stefan: Technische Mechanik, Wiley-VCH: Weinheim 2015. - Hibbeler, Russell C.: Technische Mechanik. Band 1: Statik, Pearson Studium: München u. a. (14. aktual. Auflage) 2018.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Technische Mechanik II	MP	6	benotet	100 %
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (120 Minuten)			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr.-Ing. St. Hartmann			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Thermische Trennverfahren I	1b. Modultitel (englisch) Separation Technology I
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. Jochen Strube		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Sprache deutsch	
7. LP 6		8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	
9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig		10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Ziel der Veranstaltung ist es, die Studierenden zu befähigen, die Grundlagen der thermischen Verfahrenstechnik benennen und beschreiben zu können. Die Grundlagen der Thermodynamik und des Stofftransportes sind mit der Anwendung in technischen Grundoperationen zu verknüpfen. Im Rahmen der Vorlesung vermittelte Auslegungsverfahren sollen auf gegebene Problemstellungen angewendet und deren Ergebnisse analysiert und kritisch bewertet werden. Im Anschluss an die Vorlesung sind die Studierenden in der Lage, Lösungen für Trennaufgaben aus dem Bereich der thermischen Trennverfahren zu entwickeln.	

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Thermische Trennverfahren I (Separation Technology I)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Strube	W 8625	2V/2Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Ingenieurmathematik I & II, Chemische Thermodynamik, Physikalische Chemie I				
19a. Inhalte		<ol style="list-style-type: none"> 1. Physikalische Grundlagen: Gleichgewichte, Phasendiagramme, Stoffübergang 2. Destillation, Rektifikation: Trennstufenkonzepte, Fluiddynamik, Kolonnenarten 3. Absorption: physikalische Absorption, Absorption mit chemischer Reaktion 4. Extraktion: Phasendiagramme, Apparatetypen 5. Adsorption: Absorptionsgleichgewicht, Absorberarten 6. Trocknung: Trocknungsverlaufskurve, Trocknerbauarten 				

	7. Sonderverfahren: Membranverfahren, Chromatographie, Kristallisation
20a. Medienformen	- Vorlesung - begleitendes Skript
21a. Literatur	- Mersmann, Alfons/Kind, Matthias/Stichlmair, Johann: Thermische Verfahrenstechnik. Grundlagen und Methoden, Springer Verlag: Berlin/Heidelberg/New York (2. wesentlich erweitert. u. aktual. Auflage) 2005. - Sattler, Klaus/Adrian, Till: Thermische Trennverfahren. Aufgaben und Auslegungsbeispiele, Wiley-VCH Verlag: Weinheim (2. Auflage) 2016. - Schlünder, Ernst-Ulrich/Thurner, Franz: Destillation, Absorption, Extraktion, Vieweg: Braunschweig/Wiesbaden 1995 (Standardwerk).
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Thermische Trennverfahren I	MP	6	benotet	100 %
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (90 Minuten) > ca. 15 Teilnehmer, mündliche Prüfung (30 Minuten, Einzelprüfung) < ca. 15 Teilnehmer			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr.-Ing. Jochen Strube			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Technisches Zeichnen/CAD	1b. Modultitel (englisch) Technical Drawing/CAD
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
B.Sc. Maschinenbau			
B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. A. Lohrengel		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer			
6. Sprache deutsch	7. LP 4	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [X] jedes Semester [] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich abgeschlossen haben, sollten Sie in der Lage sein:			
<ul style="list-style-type: none"> - eigenständig normgerechte technische Zeichnung zu erstellen und zu lesen, - fehlerhafte zeichnerische Zeichnungen zu erkennen und Verbesserungen einzuarbeiten, - komplexe Zusammenhänge innerhalb einer technischen Zeichnung zu erkennen, - in einem interdisziplinären Team technische Darstellungen zu erklären, - ein exemplarisches CAD Softwaresystem für Erstellung einfacher Bauteile und normgerechter Zeichnungen zu nutzen, - Den Nutzen der rechnerunterstützten Konstruktion (CAD) für die Erstellung einfacher Baugruppen erkennen, - Arbeitsschritte der Zeichnungserstellung und einfacher Konstruktionen eigenverantwortlich zu planen, zu organisieren und durchzuführen und - In Teamarbeit eine interdisziplinäre Aufgabenstellung zu erfassen und eine Lösung zu erarbeiten. 			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Technisches Zeichnen/CAD Technical Drawing/CAD	Prof. A. Lohrengel	W/S 8101	Ü	3	42 h / 78 h
Summe:					3	42 h / 78 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Keine				
19a. Inhalte		Technisches Zeichnen: 0. Einführung, Allgemeine Begriffsbestimmung 1. Elemente der technischen Zeichnung				

	2. Projektionen, Ansichten, Schnitte 3. Fertigungsgerechtes Zeichnen und Bemaßen 4. Besondere Darstellung und Bemaßung 5. Toleranzen und Passungen 6. Technische Oberflächen 7. Angaben zu Werkstoff und Wärmebehandlung CAD: 1. Einführung in das rechnerunterstützte Konstruieren (CAD) 2. Skizzentchnik und Volumenmodellierung 3. Verwendung von Mustern, Formelementen und Normteilen 4. Erstellung von Baugruppen und Stücklisten 5. Ableitung technischer Zeichnungen
20a. Medienformen	- Online Arbeitsunterlagen - Kurzvideos - Skript
21a. Literatur	- Hoischen, Hans: Technisches Zeichnen. Grundlagen, Normen, Beispiele, darstellende Geometrie: Lehr-, Übungs- und Nachschlagewerk für Schule, Fortbildung, Studium und Praxis, Cornelsen Verlag: Berlin (36. überarb. und erweit. Auflage) 2018. - Klein, Martin: Einführung in die DIN-Normen, B.G. Teubner/Barth: Stuttgart/Berlin/Köln (14. neubearb. Auflage) 2008. - Kurz, Ulrich/Wittel, Herbert: Böttcher/Forberg Technisches Zeichnen. Grundlagen, Normung, darstellende Geometrie und Übungen, Vieweg + Teubner: Wiesbaden (25. überarb. und erweit. Auflage) 2010. - Labisch, Susanna/Wählich, Georg: Technisches Zeichnen. Eigenständig lernen und effektiv üben, Springer Vieweg: Wiesbaden (5. überarb. Auflage) 2017.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Technisches Zeichnen/CAD	LN	4	benotet	100 %
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Voraussetzung für die Teilnahme an den einzelnen Übungsaufgaben für das technische Zeichnen ist die erfolgreiche Bearbeitung eines zugehörigen online Selbsttests (Moodle). Alle Übungsaufgaben des technischen Zeichnens müssen abgegeben und mit mindestens ausreichend bewertet werden. Die Abgabetermine sind einzuhalten. Der CAD-Übungsteil umfasst ein semesterbegleitendes Anwendungsprojekt. Für den erfolgreichen Abschluss müssen zwei Testate (Zwischenergebnisse) bestanden und das Gesamtergebnis des Anwendungsprojektes abgegeben werden Wenn nach Ablauf des Semesters eine Übung (technisches Zeichnen) nicht abgegeben oder nicht mit ausreichend bewertet wurde, erhält der Student im darauffolgenden Semester einen			

	<p>Nachlieferungstermin für diese Übung, sie wird ihm mit veränderten Daten neu ausgegeben. Bei nicht ausreichenden Ergebnissen in zwei oder mehr Aufgaben muss der gesamte Kurs wiederholt werden.</p> <p>Für den CAD-Übungsteil müssen die zwei Testate absolviert werden und das Gesamtergebnis mit mindestens 4.0 bewertet worden sein. Die zwei Testate sind Voraussetzung zur Abgabe der Projektaufgabe. Wird das Gesamtergebnis als nicht ausreichend bewertet, muss der CAD-Übungsteil wiederholt werden.</p> <p>Der Leistungsnachweis erfolgt vom Institut direkt an das Prüfungsamt.</p>
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Prof. A. Lohrengel
31. Prüfungsvorleistungen	Keine

1a. Modultitel (deutsch) Thermodynamik I (vorher Technische Thermodynamik I)	1b. Modultitel (englisch) Thermodynamics I (previously Technical Thermodynamics I)
--	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
B.Sc. Maschinenbau			
B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. M. Fischlschweiger		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	
5. Modulnummer			
6. Sprache deutsch	7. LP 4	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
<ul style="list-style-type: none"> - Studierende sind in der Lage, Energiewandlungsprozesse unter Verwendung des ersten und zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik zu analysieren und zu berechnen. - Studierende verstehen das Verhalten von Einstoffsystemen und können thermodynamische Prozesse mit Hilfe von Zustandsdiagrammen und Prozessschemata erklären und bewerten. - Studierende können die grundlegenden thermodynamischen Begriffe selbstständig beschreiben und die wesentlichen Arbeitsmethoden der Thermodynamik wiedergeben. - Studierende sind in der Lage, im Rahmen der Übung, die in der Vorlesung behandelten Methoden selbstständig anzuwenden und technische Fragestellungen thermodynamisch zu analysieren, darauf Lösungswege zu entwickeln und die Lösung zu erarbeiten. 			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Thermodynamik I (vorher Technische Thermodynamik I) (Thermodynamics I (previously Technical Thermodynamics I))	Prof. Dr. M. Fischlschweiger	W 8500	2V/1Ü	3	42 h / 78 h
Summe:					3	42 h / 78 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Keine				
19a. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> - Thermodynamische Grundbegriffe - thermisches Gleichgewicht und empirische Temperatur - Zustandsgrößen und Zustandsgleichungen des idealen Gases 				

	<ul style="list-style-type: none"> - Energie und erster Hauptsatz für geschlossene Systeme - Erhaltungssätze für offene Systeme - Entropie und thermodynamische Potentiale - Zweiter Hauptsatz - Zustandsänderungen - Exergie und Anergie - Kreisprozesse für Wärmekraftmaschinen - Kältemaschinen und Wärmepumpen - Grundlagen der Verbrennung
20a. Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> - Folien/PowerPoint - Tafel - Übungsaufgaben
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Baehr, Hans Dieter/Kabelac, Stephan: Thermodynamik. Grundlagen und technische Anwendungen, Springer Vieweg: Berlin (16. aktual. Auflage) 2016. - Elsner, Norbert/Dittmann, Achim: Grundlagen der Technischen Thermodynamik (2 Bände), Akademie-Verlag: Berlin (8. grundlegend überarb. und ergänzte Auflage) 1993. - Hahne, Erich: Technische Thermodynamik. Einführung und Anwendung, Oldenbourg: München (5. völlig überarb. Auflage) 2010. - Sandler, Stanley I.: Chemical, Biochemical, and Engineering Thermodynamics, Wiley: Hoboken, NJ (5. Auflage) 2017. - Stephan, Peter u. a.: Thermodynamik. Grundlagen und technische Anwendungen. Band 1: Einstoffsysteme, Springer Vieweg: Berlin u. a. (19. Ergänzte Auflage) 2013.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Thermodynamik I (vorher Technische Thermodynamik I)	MP	4	benotet	100 %
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (165 Minuten)			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. M. Fischlschweiger			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Thermodynamik II (vorher Chemische Thermodynamik)	1b. Modultitel (englisch) Thermodynamics II (previously Chemical Thermodynamics)
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. M. Fischlschweiger		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	
5. Modulnummer			
6. Sprache deutsch	7. LP 6	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
<ul style="list-style-type: none"> - Studierende verstehen das Verhalten von realen Gasen, Gas-Dampf-Gemischen, einfachen realen Gemischen und chemischen Gleichgewichten idealer Gase. - Studierende sind in der Lage, die entsprechenden thermodynamischen Prozesse mit Hilfe von Zustandsgleichungen und Prozessschemata zu erklären. - Studierende können diese Prozesse auf der Basis von Bilanzen und Gleichgewichten analysieren, berechnen und bewerten. - Studierende beherrschen den Umgang mit chemischen Potentialen, Mischungsgrößen und Phasendiagrammen. - Studierende werden ermutigt und in die Lage versetzt, im Rahmen der Übungen, Beiträge anderer Studierender kritisch zu bewerten bzw. zu hinterfragen, eigene Vorschläge zur Thermodynamik II zu entwickeln, Hypothesen zu bilden und zu verifizieren oder zu verwerfen. 			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Thermodynamik II (vorher Chemische Thermodynamik) (Thermodynamics II (previously Chemical Thermodynamics))	Prof. Dr. M. Fischlschweiger	S 8411	2V/2Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Ingenieurmathematik I und II, Thermodynamik I				

19a. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Reale Gase - Zustandsgleichungen für reale Reinstoffe - Zustandsänderungen mit Dissipation - Potentialfunktionen - Charakterisierung von Mischungen - Mischungen idealer Gase - Gas-Dampf-Gemische und Prozesse mit feuchter Luft - Phasengleichgewichte und Phasendiagramme - Gesetze von Raoult und Henry - Flüssig-Flüssig-Gleichgewichte - Enthalpie von Mischungen - Allgemeine Beschreibung von Mischphasen und das chemische Potential - Reaktionsgleichgewichte in idealen Gasen - Grundlagen der Berechnung von Phasengleichgewichten
20a. Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> - Folien/PowerPoint - Tafel - Übungsaufgaben
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Baehr, Hans Dieter/Kabelac, Stephan: Thermodynamik. Grundlagen und technische Anwendungen, Springer Vieweg: Berlin (16. aktual. Auflage) 2016. - Gmehling, Jürgen/Kolbe, Bärbel: Thermodynamik, Wiley-VCH: Weinheim (2. überarb. Auflage) 1992. - Sandler, Stanley I.: Chemical, Biochemical, and Engineering Thermodynamics, Wiley: Hoboken, NJ (5. Auflage) 2017. - Stephan, Peter u. a.: Thermodynamik. Grundlagen und technische Anwendungen. Band 1: Einstoffsysteme, Springer Vieweg: Berlin u. a. (19. Ergänzte Auflage) 2013.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Thermodynamik II (vorher Chemische Thermodynamik)	MP	6	benotet	100 %
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (120 Minuten) (bei weniger als 5 Teilnehmern mündlich)			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. M. Fischlschweiger			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Wärmeübertragung I	1b. Modultitel (englisch) Heat Transfer 1
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
B.Sc. Maschinenbau			
B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. R. Weber		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	
5. Modulnummer			
6. Sprache V englisch Ü deutsch	7. LP 4	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
<p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Wärmeübertragungs- und Wärmeübertragermechanismen, die diese beschreibenden physikalisch-mathematischen Hintergründe, Bilanzierungen und Zusammenhänge, und können sie angeben. Die Studierenden kennen relevante dimensionslose Kennzahlen und können sie zur Charakterisierung von Wärmeübertragungsproblemen benutzen. Sie verstehen es, komplexe Wärmeübertragungsvorgänge zu analysieren und geeignete Abschätzungen zu erstellen, um vereinfachende Lösungsansätze und -methoden anwenden zu können.</p> <p>Die Studierenden können komplexe Aufgabenstellungen selbständig kritisch analysieren, abschätzen und zu kritisch reflektierten Ergebnissen gelangen. Mit Abgabefristen versehene Haus- und Übungsaufgaben können selbständig oder in selbst zu organisierenden Kleingruppen gelöst werden. Ein qualifizierter Austausch mit anderen Studierenden ist dabei möglich.</p>			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Wärmeübertragung I (Heat Transfer 1)	Prof. R. Weber	S 8501	2V/1Ü	3	42 h / 78 h
Summe:					3	42 h / 78 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Ingenieurmathematik I und II, insbesondere Differentialgleichungen				
19a. Inhalte		1. Introduction to Heat Transfer 2. Introduction to Heat Conduction 3. One-Dimensional Conduction 4. Numerical Methods in Heat Conduction 5. Introduction to Convection 6. Principles of Heat Exchanger Design				

	7. Introduction to Radiative Heat Transfer
20a. Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> - Skript - PowerPoint - Tafel - Haus- und Übungsaufgaben
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Howell, John R./Mengüç, M. Pinar/Siegel, Robert: Thermal Radiation Heat Transfer, CRC Press: Boca Raton/London/New York, NY (6. Auflage) 2016 (Standardwerk). - Incropera, Frank P. u. a.: Fundamentals of Heat and Mass Transfer, Wiley: Hoboken, NJ (6. Auflage) 2007 (Standardwerk). - Weber, Roman: Lecture Notes in Heat Transfer (2 Bände), Papierflieger-Verlag: Clausthal-Zellerfeld (2. Auflage, Nachdruck) 2010-2012. - Weber, Roman/Alt, Rüdiger/Muster, Marc: Vorlesungen zur Wärmeübertragung. Teil 1: Grundlagen, Papierflieger-Verlag: Clausthal-Zellerfeld (2. Auflage, Nachdruck) 2010.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Wärmeübertragung I	MP	4	benotet	100 %
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (120 Minuten)			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. R. Weber			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Werkstoffkunde für Mb/Vt	1b. Modultitel (englisch) Materials Science
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
B.Sc. Maschinenbau			
B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. V. Wesling		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer			
6. Sprache deutsch	7. LP 4	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Die Studierenden sind in der Lage, Grundkenntnisse über Zustand und Eigenschaften von Werkstoffen zu verstehen und auf ingenieurwissenschaftliche Anwendungen zu übertragen. Die Studierenden können mechanische und funktionale Eigenschaften der Werkstoffe aus ihren mikroskopischen und submikroskopischen Aufbauprinzipien erklären und Eigenschaftsveränderungen gezielt vorschlagen. Das Fach vermittelt überwiegend Fachkompetenz.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Werkstoffkunde für Mb/Vt (Materials Science)	Prof. V. Wesling	S 8159	V/Ü	3	42 h / 78 h
Summe:					3	42 h / 78 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		keine				
19a. Inhalte		Einführung in die Eigenschaften der Metalle: <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau, Bindungsarten und Struktur - Legierungen, Diffusion, Phasenumwandlungen - Defekte in Kristallen, Verformbarkeit Prüfung metallischer Werkstoffe: <ul style="list-style-type: none"> - Zerstörende Prüfverfahren - Zerstörungsfreie Prüfverfahren Einstellung von Gebrauchseigenschaften von Eisenbasiswerkstoffen: <ul style="list-style-type: none"> - Eisen-Kohlenstoff-Diagramm - Einfluss von Legierungselementen 				

	<ul style="list-style-type: none"> - Wärmebehandlung, Umformen, Gießen <p>Metallische Konstruktionswerkstoffe (Stahl, Aluminium):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Herstellung - Legierungen, Eigenschaften, Kennzeichnung - Anwendungsbeispiele <p>Nichtmetallische Konstruktionswerkstoffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kunststoffe, Faserverbunde - Keramiken, Gläser
20a. Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> - Tafel - PowerPoint - Tutorien
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Bergmann, Wolfgang: Werkstofftechnik. Grundlagen, Carl Hanser Verlag: München (7. neu bearbeitete Auflage) 2013. - Bargel, Hans-Jürgen/Schulze, Günter (Hg.): Werkstoffkunde, Springer Vieweg: Berlin/Heidelberg (12. bearb. Auflage, korr. Nachdruck) 2018. - Macherauch, Eckard/Zoch, Hans-Werner/unter Mitarbeit von Tinscher, Rainer: Praktikum in Werkstoffkunde. 95 ausführliche Versuche aus wichtigen Gebieten der Werkstofftechnik, Springer Vieweg: Wiesbaden (12. überarbeitete und erweit. Auflage) 2014.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Werkstoffkunde für Mb/Vt	MP	4	benotet	100 %
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (90 min.)			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. V. Wesling			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

Studienrichtung Apparate und Anlagen - Pflicht- und Wahlpflichtmodule

1a. Modultitel (deutsch) Apparatelemente	1b. Modultitel (englisch) Apparatus Elements
--	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. A. Lohrengel		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer			
6. Sprache Deutsch	7. LP 4	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Sie kennen gängige Elemente des Apparatebaus.			
Sie können Beanspruchungen in Apparateelementen bestimmen.			
Sie kennen gültige Berechnungsvorschriften und können diese auf einen Anwendungsfall anwenden.			
Sie können geeignete Apparatelemente anhand von Anforderungen bewerten, auswählen und zu einem konstruktiven Gesamtentwurf zusammenstellen.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Apparatelemente	Prof. A. Lohrengel	S 8700	2V/1Ü	3	42 h / 48 h
Summe:					3	90 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Technische Mechanik I/II, Technisches Zeichnen/CAD				
19a. Inhalte		1. Anlagen- und Apparatelemente im Rahmen der Gesamtanlage 2. Grundlagen zur Berechnung von Rohrleitungen und Behältern 3. Flanschverbindungen 4. Dichtungen 5. Absperr- und Regelorgane 6. Prüfung und Abnahme von verfahrenstechnischen Baugruppen				

20a. Medienformen	Textsystem mit Formelsatz
21a. Literatur	- Vorlesungsskript. - AD Merkblätter.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Apparatelemente	MP	4	Benotet	
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Ausarbeitung, Projektarbeit			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. A. Lohrengel			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Apparative Anlagentechnik	1b. Modultitel (englisch) Apparatus Engineering
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
3. Modulverantwortliche(r) Dr. C. Minke		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Sprache deutsch	
7. LP 4	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig	
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden kennen die Grundbegriffe der Verfahrenstechnik sowie wichtige Grundverfahren und Apparate. Sie können ausgewählte Apparate skizzieren und deren Funktionsweise sowie deren Aufgabe in der gesamten Anlage/dem gesamten Prozess erläutern. Die Studierenden erkennen verfahrenstechnische Prozesse in ihrer Alltagsumgebung und der chemischen Industrie und können deren Grundverfahren und Funktionsweise erläutern. Sie erkennen verschiedene Typen von Anlagenfließbildern und können sich in diesen Darstellungen orientieren. Die Studierenden können die Unterschiede zwischen Anlagen im Labor- und Produktionsmaßstab erläutern und kennen die Prinzipien der Maßstabsübertragung. Sie kennen weiterhin systematische Methoden zur Lösung von verfahrenstechnischen Problemen aus den Bereichen Prozessführung, Anlagenbetrieb, Qualitätssicherung und Umweltschutz und können entsprechende Beispiele erläutern.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Apparative Anlagentechnik (Apparatus Engineering)	Dr. C. Minke	S 8717	2V/1Ü	3	42 h / 78 h
Summe:					3	42 h / 78 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		keine				
19a. Inhalte		<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in die Verfahrenstechnik 2. Apparate und Grundverfahren 3. Verfahrenstechnische Anlagen 4. R&I-Fließbild 5. Messen, Steuern, Regeln 6. Stoff- und Energieströme 7. Maßstabsübertragung: Scale-up und Numberging-up 8. Betrieb und Instandhaltung chemischer Anlagen 				

	9. Qualitätssicherung im Chemiebetrieb 10. Umweltschutz im Chemiebetrieb
20a. Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> - PowerPoint - Vide - Handouts - Diskussion - Tutorien - Experiment - Exkursion
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Baerns, Manfred u. a.: Technische Chemie, Wiley-VCH: Weinheim (2. erweit. Auflage) 2013. - Hemming, Werner/Wagner, Walter: Verfahrenstechnik, Vogel Business Media: Würzburg (12. korrigierte Auflage) 2017. - Ignatowitz, Eckhard: Chemietechnik, Verlag Europa-Lehrmittel: Haan-Gruiten (12. Auflage) 2015. - Klapp, Eberhard: Apparate- und Anlagentechnik. Planung, Berechnung, Bau und Betrieb stoff- und energiewandelnder Systeme auf konstruktiver Grundlage, Springer-Verlag: Berlin u. a. (1. Auflage, Nachdruck) 2002 (Standardwerk). - Wagner, Walter: Planung im Anlagenbau, Vogel Business Media: Würzburg (4. überarb. und erweiter. Auflage) 2018.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Apparative Anlagentechnik I	MP	4	benotet	100 %
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		mündliche Prüfung			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dr. C. Minke			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Bauteilprüfung	1b. Modultitel (englisch) Component Testing
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
B.Sc. Maschinenbau			
B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. A. Esderts		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/ Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer			
6. Sprache deutsch	7. LP 4	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Die Studierenden sind in der Lage			
<ul style="list-style-type: none"> - die Grundlagen, Methoden und Grundbegriffe der Werkstoff- und Bauteilprüfung (Spannungszustand, Zugversuche, Kerbschlagbiegeversuche, Härteuntersuchungen Einstufenschwingversuche ...) zur Charakterisierung von Werkstoffen und Bauteilen durchzuführen und die Ergebnisse zu interpretieren. - Einflussfaktoren wie Kerben, Eigenspannungen und Temperatur auf die Werkstoff- und Bauteilfestigkeit zu bewerten. - Beanspruchungsanalysen mit Dehnungsmessstreifen an einfachen Geometrien durchzuführen und auszuwerten. - zerstörende und zerstörungsfreie Prüfverfahren und ihre Anwendungsmöglichkeiten zu unterscheiden. - verschiedene Versagensarten und den entstandenen Schaden zu analysieren. 			
Durch die Teilnahme am Praktikum können die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"> - verschiedene Werkstoffprüfungen selber durchführen und auswerten. - Versuche in einer Gruppe arbeitsteilig protokollieren und dabei erforderliche Arbeitsschritte gemeinsam zu planen und zeitlich aufeinander abzustimmen. - Eigene Ergebnisse aus den Praktikumsversuchen kritisch bewerten und interpretieren. 			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Bauteilprüfung (Component Testing)	Prof. Dr.-Ing. A. Esderts	W 8300	2 V	2	28h / 52h

2	Praktikum Bauteilprüfung (Lab Course Component Testing)	Prof. Dr.-Ing. A. Esderts	W 8310	1 P	1	8h / 32h
Summe:					3	36h / 87h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		keine				
19a. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> - Zugversuch - Kerben - Elastisch-plastische Verformung - Kerbzugversuch - Schlagende Beanspruchung - Beanspruchungsanalyse Spannungszustand und elastische Formänderung - Eigenspannungen Festigkeitsypothesen bei statischer Beanspruchung - Zeitstandfestigkeit (DIN 50 118) - Schwingfestigkeit - Härteprüfung - Technologische und Zerstörungsfreie Prüfverfahren - Rissbruchmechanik - Versagensarten - Schadensanalyse - Bauteilprüfung und Full Scale Test - Sicherheit und Zuverlässigkeit 				
20a. Medienformen		<ul style="list-style-type: none"> - Gebundenes Skript - Tafel - PowerPoint 				
21a. Literatur		<ul style="list-style-type: none"> - Bargel, Hans-Jürgen/Schulze, Günter (Hg.): Werkstoffkunde, Springer Vieweg: Berlin/Heidelberg (12. bearb. Auflage, korr. Nachdruck) 2018. - Gudehus, Helmut/Zenner, Harald: Leitfaden für eine Betriebsfestigkeitsrechnung. Empfehlungen für eine Lebensdauerabschätzung von Maschinenbauteilen, Verlag Stahleisen: Düsseldorf (4. korr. Auflage) 2007 (Standardwerk). - Issler, Lothar/Ruoß, Hans/Häfele, Peter: Festigkeitslehre. Grundlagen, Springer Berlin: Berlin (3. Auflage) 2016. 				
22a. Sonstiges						
Zu Nr. 2:						
18b. Empf. Voraussetzungen		keine				
19b. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> - Zugversuch - Kerbschlagbiegeversuch - Beanspruchungsanalyse mit DMS - Einstufenschwingversuch 				

20b. Medienformen	Gebundenes Skript
21b. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Bargel, Hans-Jürgen/Schulze, Günter (Hg.): Werkstoffkunde, Springer Vieweg: Berlin/Heidelberg (12. bearb. Auflage, korr. Nachdruck) 2018. - Gudehus, Helmut/Zenner, Harald: Leitfaden für eine Betriebsfestigkeitsrechnung. Empfehlungen zur Lebensdauerabschätzung von Maschinenbauteilen, Verlag Stahleisen: Düsseldorf (4. korr. Auflage) 2007 (Standardwerk). - Issler, Lothar/Ruoß, Hans/Häfele, Peter: Festigkeitslehre. Grundlagen, Springer Berlin: Berlin (3. Auflage) 2016.
22b. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltung	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Bauteilprüfung	MP	2	benotet	100 %
2	Praktikum Bauteilprüfung	LN	2	unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (90 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr.-Ing. A. Esderts			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		keine			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Praktikumseingangstest, Vorkolloquium und Praktikumsprotokolle			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr.-Ing. A. Esderts			
31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Maschinenlehre I	1b. Modultitel (englisch) Machine Elements
---	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
3. Modulverantwortliche(r) Dr.-Ing. Günter Schäfer		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Sprache deutsch	
7. LP 4	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester		9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Grundbeanspruchungsarten und Verbindungselemente aufzählen, Kerbwirkung definieren, Lagerarten und Kupplungsaufgaben/-bauformen beschreiben, Systemanforderungen zusammenstellen, geeignete Maschinenkomponenten auswählen Mechanische Beanspruchungsverläufe erstellen, statische und dynamische Belastungen bestimmen, Vergleichsspannungen bei mehrachsigen Beanspruchungen berechnen, form- und reibschlüssige Welle-Nabe-Verbindungen auslegen, Schraubenberechnung durchführen, Lager auslegen, Festigkeitsnachweise beurteilen, Funktions-/Kosten-alternativen abwägen Fachliche Fragestellungen und Probleme formulieren, sowie Ideen und Lösungsansätze erläutern und kritisch bewerten Innerhalb der sich erfahrungsgemäß bildenden Lernteams bei der Bearbeitung der Berechnungsübungen Verantwortung für Teilaufgaben übernehmen			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Maschinenlehre I (Machine Elements)	Dr.-Ing. Günter Schäfer	W 8107	2V/1Ü	3	42 h / 78 h
Summe:					3	42 h / 78 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Technisches Zeichnen/CAD, Werkstoffkunde I, Technische Mechanik I&II				
19a. Inhalte		1. Grundlagen: 1.1 Berechnung von Maschinenteilen: Spannungen, Dehnungen, Kerbwirkung; ruhende u. zeitlich veränderliche Beanspruchung 1.2 Übersicht Konstruktionsprozess und Fertigungsverfahren 2. Verbindungen und Verbindungselemente: 2.1 Stoffschlüssige Verbindungen: Schweißen, Lötten, Kleben;				

	2.2 Formschlüssige Verbindungen: Bolzen, Stifte, Passfeder 2.3 Reibschlüssige Verbindungen: Pressverbindung 2.4 Elastische Verbindungen: Federn, Schraubenverbindungen 3. Antriebs-elemente: 3.1 Wellen und Achsen 3.2 Gleitlager, Schmierstoffe, Wälzlager 3.3 Kupplungen
20a. Medienformen	- Skript in Papierform ausgeteilt - PowerPoint-Folien - unterstützende Videos auf dem Server der TU Clausthal
21a. Literatur	- Decker, Karl-Heinz/Kabus, Karlheinz: Maschinenelemente. Tabellen und Diagramme, Hanser: München (20. neu bearb. Auflage) 2018. - Grote, Karl-Heinrich u. a. (Hg.): Dubbel. Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer Vieweg: Berlin 2018. - Niemann, Gustav/Winter, Hans/Höhn, Bernd-Robert: Maschinenelemente (3 Bände), Springer: Berlin u. a. (4. bearb. Auflage) 2003-2005. - Schlecht, Berthold: Maschinenelemente. Band 1: Festigkeit, Wellen, Verbindungen, Federn, Kupplungen, Pearson: Hallbergmoos (2. aktualisierte Auflage) 2015. - Steinhilper, Waldemar/Röper, Rudolf: Maschinen- und Konstruktionselemente, Springer: Berlin u. a. (5. Auflage) 2000.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Maschinenlehre I	MP	4	benotet	100 %
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (90 Minuten) ≥ 15 Teilnehmer, mündliche Prüfung (30 Minuten, Einzelprüfung + 15 Minuten Vorbereitungszeit) < 15 Teilnehmer			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dr.-Ing. Günter Schäfer			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

Wahlpflichtmodulauswahl SR Apparate und Anlagen

- Es sind Module im Umfang von genau 8 Leistungspunkten aus der nachfolgenden Liste auszuwählen und erfolgreich zu absolvieren. Weitere Prüfungen können nur als Zusatzprüfungen erbracht werden.
- Mit dem ersten Prüfungsversuch in einem Wahlpflichtmodul ist die Modulauswahl verbindlich. Ein Wahlpflichtmodulwechsel ist nur möglich, sofern noch keine Prüfungsversuche in einem Wahlpflichtmodul unternommen wurden bzw. als unternommen gelten.
- Die Liste der angebotenen Module kann jährlich für das nachfolgende Studienjahr durch Beschluss des Fakultätsrats aktualisiert werden. Die aktualisierten Listen werden hochschulöffentlich durch das Studienzentrum bekannt gegeben:

<http://www.studium.tu-clausthal.de/studienangebot/maschinenbau-und-verfahrenstechnik/verfahrenstechnik-chemieingenieurwesen-bachelor/>

1a. Modultitel (deutsch) Entwicklungsmethodik	1b. Modultitel (englisch) Design Theory
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
B.Sc. Maschinenbau			
B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. A. Lohrengel		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer			
6. Sprache deutsch	7. LP 4	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Die Studierenden haben nach dieser Veranstaltung folgende Lernziele erreicht:			
<ul style="list-style-type: none"> - Sie kennen Begriffe und Methoden der Produktentwicklung und können diese anwenden. - Sie können verschiedene Entwicklungsmethoden zuordnen, beurteilen und einsetzen. - Sie können eine praxisnahe Aufgabenstellung nach funktionalen Gesichtspunkten abstrahieren. - Sie können geeignete Methoden der Produktentwicklung auswählen anwenden und bewerten. - Sie besitzen die Fähigkeit zu ergebnisorientierter Arbeit im Team 			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Entwicklungsmethodik	Prof. A. Lohrengel	W 8105	2V/1Ü	4	42 h / 78 h
Summe:					4	42 h / 78 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Technische Zeichnen/ CAD, Maschinenlehre oder Maschinenelemente				
19a. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in das Lehrgebiet - Modellvorstellungen zum Produktentwicklungsprozess-Systemtechnisches Vorgehensmodell - Methoden zur Lösungsfindung <ul style="list-style-type: none"> - diskursive Methoden - intuitive Methoden - Morphologischer Kasten, Konstruktionskataloge, Bionik, bewusstes Vorwärtsschreiten, Methode der Negation, V-Modell, Triz, Design Thinking, Disruption, Scrum 				

	<ul style="list-style-type: none"> - Methoden zur Bewertung und Auswahl von Lösungen - Methoden zur Planung und Durchführung von Entwicklungsprojekten
20a. Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> - PowerPoint - Web-Konferenzen - Exkursion - wöchentliche Teambesprechungen mit Industrievertretern während der aktiven Projektarbeitsphase (Nov. - Feb.)
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Skriptum zur Vorlesung. - Grote, Karl-Heinrich u. a. (Hg.): Dubbel. Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer Vieweg: Berlin 2018. - Pahl, Gerhard u. a. (Hg.): Pahl/Beitz Konstruktionslehre. Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung, Springer Vieweg: Berlin/Heidelberg (8. vollständig überarb. Auflage) 2013.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Entwicklungsmethodik	MP	4	benotet	
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Projektarbeit (Bearbeitung einer Aufgabenstellung in Kooperation mit einem Industrieunternehmen im Team zu je 4 Studierenden)			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. A. Lohrengel			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Fertigungstechnik (Bachelor)	1b. Modultitel (englisch) Manufacturing
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
B.Sc. Maschinenbau			
B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. V. Wesling		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer			
6. Sprache deutsch	7. LP 4	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Die Studierenden sind in der Lage,			
<ul style="list-style-type: none"> - die sechs Hauptgruppen der Fertigungstechnik zu definieren und die zugehörigen Untergruppen und Einzelverfahren zuzuordnen, - die Fertigungsverfahren zu charakterisieren und nach unterschiedlichen Unterscheidungsmerkmalen zu gliedern, - die grundlegende Nomenklatur zu Verfahren, Qualitätskriterien, Werkstoffen und Werkzeugen korrekt anzuwenden, - werkstoffphysikalische, fertigungstechnische, werkzeug- und maschinenspezifische Grundlagen der einzelnen Verfahren zu beschreiben und diese deshalb hinsichtlich ihrer Eignung zu beurteilen, - anhand diverser Kriterien unterschiedliche Verfahren für eine vorgegebene Fertigungsaufgabe zu vergleichen, zu bewerten und auszuwählen. 			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Fertigungstechnik (Bachelor) (Manufacturing)	Prof. V. Wesling	W 8127	V	3	42 h / 78 h
Summe:					3	42 h / 78 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Keine				
19a. Inhalte		Einteilung der Fertigungsverfahren und Begriffsbestimmung 1. Qualität (Qualitätssicherung, Technische Qualitätsmerkmale und Werkstückgenauigkeit, Passungen und Toleranzen, Technische Oberflächen, Messtechnik) 2. Urformen (Gießen, Pulvermetallurgie, Urformen durch Sintern)				

	<p>3. Trennen (Zerteilen, Zerlegen, Evakuieren, Reinigen, Abtragende Fertigungsverfahren, Chemisches Abtragen, Elektrochemisches Senken, Trennen mit Hochdruckwasserstrahlen, Spanen)</p> <p>4. Stoffeigenschaftändern (Umwandeln, Wärmebehandeln, Einbringen bzw. Aussondern von Stoffteilchen)</p> <p>5. Umformen (Einteilung der Umformverfahren, Grundlagen der Umformtechnik, Druckumformen, Zugdruckumformen, Zugumformen, Schubumformen)</p> <p>6. Fügen, Zusammensetzen, Füllen, Anpressen und Einpressen, Fügen durch Urformen, Fügen durch Umformen, Fügen durch Löten, Kleben, Textiles Fügen, Fügen durch Schweißen)</p> <p>7. Beschichten (Beschichten aus dem flüssigen, plastischen oder breiigen Zustand, Beschichten aus dem festen Zustand, Beschichten durch Schweißen, Beschichten durch Löten, Beschichten aus dem gas- oder dampfförmigen Zustand, Beschichten aus dem ionisierten Zustand)</p>
20a. Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> - Tafel - PowerPoint - Tutorien
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Skript. - Fritz, A. Herbert (Hg.): Fertigungstechnik, Springer Vieweg: Berlin (12. neu bearbeitete und ergänzte Auflage) 2018. - Klocke, Fritz/König, Wilfried: Fertigungsverfahren (5 Bände), VDI Verlag/Springer Vieweg: Düsseldorf/Berlin (bis zur 9. Auflage) 1996-2018. - Spur, Günter u. a. (Hg.): Edition Handbuch der Fertigungstechnik (5 Bände), Carl-Hanser-Verlag: München/Wien 2012-2015. - Tönshoff, Hans Kurt/Denkema, Berend: Spanen. Grundlagen, Springer Verlag: Berlin/Heidelberg/New York (3. bearb. und erweit. Auflage) 2011. - Tschätsch, Heinz: Handbuch spanende Formgebung. Verfahren, Werkzeuge, Berechnung, Richtwerte, Hoppenstedt Technik Tabellen Verlag: Darmstadt (3. aktual. Auflage) 1991. - Warnecke, Hans-Jürgen: Fertigungsmeßtechnik. Handbuch für Industrie und Wissenschaft, Springer: Berlin (West) u. a. 1984 (Standardwerk). - Wiendahl, Hans Peter.: Betriebsorganisation für Ingenieure, Carl-Hanser-Verlag: München/Wien (8. überarbeitete Auflage) 2014.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Fertigungstechnik (Bachelor)	MP	4	benotet	100 %
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (90 min.)			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. V. Wesling			

31. Prüfungsvorleistungen	Keine
----------------------------------	-------

1a. Modultitel (deutsch) Grundlagen der Elektrotechnik II	1b. Modultitel (englisch) Fundamentals of Electrical Engineering 2
---	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
B.Sc. Maschinenbau			
B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. I. Hauer		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	
5. Modulnummer			
6. Sprache deutsch	7. LP 4	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Elektrotechnik für Ingenieure II:			
<ul style="list-style-type: none"> - Die Teilnehmenden können zwischen stationären, instationären und harmonischen Fällen unterscheiden und passende Methoden und Berechnungsvorschriften auswählen und anwenden. - Die Teilnehmenden können elektrotechnische Größen in beliebigen Netzwerken berechnen, geeignete Messschaltungen für deren Messung auswählen und die erhaltenen Ergebnisse interpretieren, vergleichen und auf Plausibilität prüfen. - Die Teilnehmenden können bei einer beliebigen Anordnung die Gefährdung des Menschen im Fehlerfall anhand der Grenzwerte ermitteln und Schutzmaßnahmen beurteilen und auslegen. - Die Teilnehmenden können einfache Diodengleichrichterschaltungen zeichnen und benennen, deren Funktionsweise erläutern und deren Ausgangsgrößen analysieren. - Die Teilnehmenden können einen Transformator für gegebene Anforderungen entwerfen, die im Ersatzschaltbild vorhandenen Größen bestimmen und deren Auswirkungen auf den Betrieb interpretieren. - Durch die begleitenden Tutorien werden einerseits die fachlichen Kompetenzen gefestigt, andererseits durch Kleingruppenarbeiten auch soziale Kompetenzen (u.a. Teamfähigkeit) vermittelt. 			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Grundlagen der Elektrotechnik II (Fundamentals of Electrical Engineering 2)	Prof. Dr.-Ing. I. Hauer	S 8801	2V+1Ü	3	42 h / 78 h
Summe:					3	42 h / 78 h
Zu Nr. 1:						

18a. Empf. Voraussetzungen	Mathematische Grundkenntnisse
19a. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Grundgesetze der Dreiphasen-Sinusstromkreise - Schutzmaßnahmen gegen hohe Berührspannungen - Nichtlineare Wechselstromkreise - Wechselstromkreise mit elektrischen Ventilen (Gleich- und Wechselrichterschaltungen) - Magnetische gekoppelte Wechselstromkreise (Transformatoren) - Leitungsmechanismus in Halbleitern
20a. Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> - Arbeitsblätter zur Vorlesung in Papierform - PowerPoint-Präsentation mit Annotationen aus der Vorlesung werden aktualisiert im Stud.IP zur Verfügung gestellt - Vorlesungsaufzeichnungen (Videoserver der TU Clausthal und DVD) - Aufgabensammlung für Übung und Tutorium
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Möller/Fricke/Frohne/Vaske: Grundlagen der Elektrotechnik - Busch, R.: Elektrotechnik und Elektronik-Grundlagen und Anwendungen für Ingenieure - Prechtl, A.: Vorlesungen über die Grundlagen der Elektrotechnik, Band 1 und Band 2 Weitere Literaturhinweise werden in der Vorlesung genannt.
22a. Sonstiges	<ul style="list-style-type: none"> - Ergänzende Tutorien in kleinen Gruppen werden semesterbegleitend angeboten - Zusätzliche Repetitorien und Fragestunden von studentischen Tutoren*innen und wiss. Mitarbeiter*innen werden zur Prüfungsvorbereitung angeboten - Übungsaufgaben stehen auf der Institutshomepage zur Verfügung und werden mit der Aufgabensammlung an die Studierenden verteilt

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltung	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Grundlagen der Elektrotechnik II	MP	4	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr.-Ing. I. Hauer			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Mechatronische Systeme	1b. Modultitel (englisch) Mechatronic Systems
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Elektrotechnik B.Sc. Maschinenbau B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Bohn		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Sprache deutsch	
7. LP 4	8. Dauer <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	9. Angebot <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig	
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Den Studierenden werden die Grundlagen zur Modellierung und Analyse von mechatronischen Systemen vermittelt. Die Studierenden begreifen das für die Behandlung mechatronischer Systeme notwendige theoretisch/mathematische und praktische Grundlagenwissen und wenden dieses (z. B. in den Übungen) zur Lösung von fachspezifischen Problemstellungen an.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Mechatronische Systeme (Mechatronic Systems)	Prof. Bohn	W 8911	2V+1Ü	3	42 h / 78 h
Summe:					3	42 h / 78 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Grundlegende Kenntnisse aus der Ingenieurmathematik zwingend erforderlich (Bruchrechnung, Polynome, gebrochen rationale Funktionen, Partialbruchzerlegung, Differential- und Integralrechnung, komplexe Zahlen). Für das Verständnis des Vorlesungsstoffes benötigen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer grundlegende Kenntnisse aus der Elektrotechnik und der technischen Mechanik und müssen in der Lage sein, einfache elektrische und mechanische Systeme mit elementaren Bauteilen (Widerstände, Kapazitäten, Induktivitäten; Massen, Federn, Dämpfer) mathematisch zu beschreiben. Weiterhin müssen die Teilnehmer in der Lage sein, nichtlineare gewöhnliche Differentialgleichungen lineare, zeitinvariante zeitkontinuierliche Systeme im Zeit- und Bildbereich zu beschreiben. Hierzu gehört u. a. Vertrautheit mit der Laplace-				

	Transformation, Übertragungsfunktionen, Polen und Nullstellen. Diese Kenntnisse werden in der Vorlesung Regelungstechnik I vermittelt.
19a. Inhalte	<p>Nach einer kurzen Einführung in mechatronische Systeme erstellen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer zunächst in Gruppenarbeit mathematische Modelle für einfache Systeme mit mechanischen, elektrischen und hydraulischen Komponenten und stellen die Ergebnisse vor.</p> <p>Anschließend werden die systematischen Modellbildungsansätze der netzwerkbasierter Modellierung und der Lagrange-Modellierung vorgestellt und in selbständiger Gruppenarbeit sowie in Hörsaalübungen vertieft. Bei der netzwerkbasierter Modellierung wird auf die elektroanaloge Modellierung von nichtelektrischen Systemen eingegangen und dabei auf die unterschiedlichen Beschreibungsformen von (Teil-)Systemen als Zwei- und Vierpole.</p> <p>Darauf aufbauend erfolgt eine Einführung in die Theorie zur Beschreibung von digitaler Signalverarbeitung und es werden lineare zeitinvariante zeitdiskrete Systeme behandelt. Abschließend wird die zeitdiskrete Regelung von mechatronischen Systemen betrachtet.</p>
20a. Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> - Tafelanschrieb - teilweise Projektor-Präsentation - Übungsaufgaben - ergänzende Unterlagen als Textdokumente
21a. Literatur	Eine aktuelle Literaturliste ist in den ausgegebenen Vorlesungsunterlagen enthalten.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Mechatronische Systeme	MP	4	benotet	100 %
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Modulprüfung: Klausur oder mündliche Prüfung, Prüfungsdurchführung und Dauer gemäß der geltenden Prüfungsordnung			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Bohn			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Materialfluss und Logistik	1b. Modultitel (englisch) Material Flow and Logistics
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
B.Sc. Maschinenbau			
B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
3. Modulverantwortliche(r) Professur für Digitale Fabrik		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer			
6. Sprache deutsch	7. LP 4	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Nach dem erfolgreichen Abschluss dieser Veranstaltung können die Studierendenden			
<ul style="list-style-type: none"> - die Grundprinzipien der Logistik erläutern, - Methoden und Werkzeuge zur Optimierung des innerbetrieblichen Materialflusses anwenden, - den Materialfluss im Unternehmen systematisch analysieren sowie Materialflusssysteme planen und beurteilen, - Grundkenntnisse über Fördertechnik und Lagerplanung anwenden, - Grundlagen der Ablauf- bzw. Materialflusssimulation darstellen. 			
Durch eine aktive Teilnahme an dem angebotenen Logistikplanspiel werden bei einer Materialflussoptimierung die erlernten Grundlagen gefestigt sowie die soziale Kompetenz der Studierenden durch Gruppenarbeit gefördert.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Materialfluss und Logistik (Material Flow and Logistics)	Wecken, L.	S 8318	V+Ü	3	42 h / 78 h
Summe:					3	42 h / 78 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Keine				
19a. Inhalte		Die einzelnen Lehrmodule beinhalten folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Logistik - Materialfluss-Grundlagen - Materialfluss-Planung - Logistik- und Materialflussteuerung 				

	<ul style="list-style-type: none"> - Simulation von Logistik-, Materialfluss- und Produktionssystemen - Fördertechnik: Stetig- und Unstetigförderer - Lagerplanung - Logistikorientiertes Unternehmensplanspiel
20a. Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> - Skripte - PowerPoint-Präsentation - Simulationsbeispiele - Filme
21a. Literatur	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Materialfluss und Logistik	MP	4	benotet	100 %
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (60min)			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Professur für Digitale Fabrik			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

Studienrichtung Chemie – Pflicht- und Wahlpflichtmodule

1a. Modultitel (deutsch) Allgemeine und Anorganische Chemie II (Experimentalvorlesung)	1b. Modultitel (englisch) General and Inorganic Chemistry II (Experimental Lecture)
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
B.Sc. Chemie			
B.Sc. Energie und Materialphysik			
B.Sc. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik			
B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
3. Modulverantwortliche(r)		4. Zuständige Fakultät	5. Modulnummer
Prof. Dr. A. Adam		Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften	
6. Sprache	7. LP	8. Dauer	9. Angebot
deutsch	6	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Die Experimentalvorlesung Allgemeine und Anorganische Chemie II und die dazugehörigen Übungen legen die Grundlagen zum Verständnis der Chemie. Die Studierenden können anhand des Periodensystems der Elemente, der vermittelten Stoffkenntnisse sowie der vorgestellten Konzepte zur chemischen Bindung und zur Behandlung chemischer Reaktionen grundlegende chemische Fragestellungen bearbeiten und beurteilen. Das Modul vermittelt überwiegend Fach- und Methodenkompetenz.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Allgemeine und Anorganische Chemie II (Experimentalvorlesung) (General and Inorganic Chemistry II (Experimental Lecture))	Prof. Dr. A. Adam Dr. J. Wittrock	S 3007	3V/1Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	Allgemeine und Anorganische Chemie I
19a. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Haupt- und Nebengruppen des Periodensystems - Vorkommen, Darstellung und Eigenschaften ausgewählter Elemente und ihrer Verbindungen - wichtige industrielle Verfahren und Produkte - Vertiefung der theoretischen Grundlagen zur chemischen Bindung; vorlesungsbegleitende Demonstrationsexperimente <p>Die begleitenden Übungen zur Vorlesung Allgemeine und Anorganische Chemie II ergänzen die Themen der Vorlesung und vertiefen diese durch beispielhafte Aufgaben.</p>
20a. Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> - Tafel - Live-Experimente - Präsentationen - Filmsequenzen - Handouts - Demonstrationsobjekte (z.B. Mineralien, Elemente, Verbindungen) - PowerPoint - Tageslichtprojektor
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Holleman, Arnold F./Wiberg, Egon/Wiberg, Nils: Lehrbuch der Anorganischen Chemie, de Gruyter: Berlin/New York, NY (103. Auflage) 2017. - Riedel, Erwin/Janiak, Christoph: Anorganische Chemie, de Gruyter: Berlin/Boston (9. Auflage) 2015.
22a. Sonstiges	Kein Skript!

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Allgemeine und Anorganische Chemie II	MP	6	benotet	100 %
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (90 Minuten)			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. A. Adam			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Organisch-Chemisches Praktikum	1b. Modultitel (englisch) Organic Chemistry Lab Course
--	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen						
B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen						
3. Modulverantwortliche(r)		4. Zuständige Fakultät		5. Modulnummer		
Prof. R. Wilhelm		Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften				
6. Sprache	7. LP	8. Dauer		9. Angebot		
deutsch	4	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		<input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig		
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls						
Erlernen grundlegender Arbeitsmethoden der organisch-chemischen, synthetischen und analytischen Laborpraxis sowie Erarbeiten praktischer Kenntnisse der wichtigsten Reaktionstypen und Stoffklassen.						

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Organisch-Chemisches Praktikum (Organic Chemistry Lab Course)	Prof. R. Wilhelm	W 3152	P	4	56 h / 64 h
Summe:					4	56 h / 64 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Keine				
19a. Inhalte		Im Laufe des Praktikums werden die wichtigsten Arbeitstechniken zur Synthese, Reinigung und Charakterisierung organischer Substanzen am Beispiel von 8 Präparaten trainiert. Parallel zu den praktischen Arbeiten wird der theoretische Hintergrund mit den Assistenten diskutiert und ein Protokoll angefertigt.				
20a. Medienformen		<ul style="list-style-type: none"> - Skript - Praktikumsbücher 				
21a. Literatur		<ul style="list-style-type: none"> - Arpe, Hans-Jürgen: Industrielle Organische Chemie. Bedeutende Vor- und Zwischenprodukte, Wiley-VCH: Weinheim (6. vollständig überarb. Auflage) 2007. - Beyer, Hans/Francke, Wittko/Walter, Wolfgang: Lehrbuch der Organischen Chemie, S. Hirzel: Stuttgart u. a. (24. überarb. Aufl.) 2004. 				

	<ul style="list-style-type: none"> - Bruice, Paula Yurkanis: Organische Chemie, Pearson Studium: Upper München u. a. (5. Auflage) 2011. - Hart, Harold u. a.: Organische Chemie. Ein kurzes Lehrbuch, Wiley-VCH: Weinheim (3. vollständig überarb. und aktual. Aufl.) 2007. - Hünig, Siegfried u. a. (Hg.): Arbeitsmethoden in der Organischen Chemie, Lehmanns Media: Berlin (3. überarb. Auflage) 2014. - Jeromin, Günter: Organische Chemie. Ein praxisbezogenes Lehrbuch, Verlag Europa-Lehrmittel – Nourney, Vollmer: Haan-Gruiten (4. Auflage) 2014. - Schwetlick, Klaus/Becker, Heinz G. O.: Organikum. Organisch-chemisches Grundpraktikum, Wiley-VCH: Weinheim (24. Auflage) 2015.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Organisch-Chemisches Praktikum	LN	4	benotet	0 %
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Protokolle Abschlusskolloquium 45 min.			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. R. Wilhelm			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch)	1b. Modultitel (englisch)
Physikalische Chemie I	Physical Chemistry I

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
BSc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, Studienrichtung Chemie (Pflichtmodul)			
3. Modulverantwortliche(r)		4. Zuständige Fakultät	
Prof. Dr. D. Johannsmann		Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften	
5. Modulnummer		6. Sprache	
		deutsch, englisch	
7. LP	8. Dauer	9. Angebot	
6	[X] Semester [] 2 Semester	[] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig	
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Die Studierenden kennen die naturwissenschaftlichen Grundlagen der Stoffzustände, der Thermodynamik des Gleichgewichts und des Phasenverhaltens der Materie. Sie sind mit den Grundzügen der Thermodynamik der Grenzflächen vertraut. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die in der Vorlesung gewonnenen Kenntnisse durch das Lösen von Aufgaben anzuwenden und zu vertiefen. Die Veranstaltung vermittelt vornehmlich Fach- und Methodenkompetenz.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Physikalische Chemie I: Gleichgewichte / Physical Chemistry I: Equilibria	Prof. Dr. D. Johannsmann, Prof. Dr. F. Endres, Dr. A. Langhoff	W 3201	V/Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18. Empf. Voraussetzungen		Die Module Allgemeine und Anorganische Chemie I und II, Kenntnisse in Physik und Mathematik				
19. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> - Aufbau der Materie: Gase, Kristalle, Flüssigkeiten und Gläser - Grundlagen der Thermodynamik: 1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik, Thermochemie - Phasengleichgewichte und chemisches Gleichgewicht: Einstoff- und Mehrstoffsysteme, chemisches Gleichgewicht - Grenzflächengleichgewichte: Einstoff- und Mehrstoffsysteme, Adsorption an Festkörperoberflächen 				
20. Medienformen		<ul style="list-style-type: none"> - Tafel - Folien - Bildschirmpräsentationen - Übungsaufgaben (elektronisch abrufbar) 				

21. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Atkins, Peter W.: Physikalische Chemie, Wiley-VCH: Weinheim (5. Auflage) 2013. - Wedler, Gerd/Freund, Hans-Joachim: Lehr- und Arbeitsbuch Physikalische Chemie, Wiley-VCH: Weinheim (7. wesentlich überarb. und erweit. Auflage) 2018. 				
22. Sonstiges					
Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Typ	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Physikalische Chemie I: Gleichgewichte (Physical Chemistry I: Equilibria)	MP	5	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	Klausur (120 Minuten)				
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	der jeweilige Dozent der Vorlesung				
31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen	Keine				

Wahlpflichtmodulauswahl SR Chemie

- Es sind Module im Umfang von insgesamt 8 Leistungspunkten plus max. 2 Leistungspunkt aus der nachfolgenden Liste auszuwählen und erfolgreich zu absolvieren. Weitere Prüfungen können nur als Zusatzprüfungen erbracht werden.
- Mit dem ersten Prüfungsversuch in einem Wahlpflichtmodul ist die Modulauswahl verbindlich. Ein Wahlpflichtmodulwechsel ist nur möglich, sofern noch keine Prüfungsversuche in einem Wahlpflichtmodul unternommen wurden bzw. als unternommen gelten.
- Die Liste der angebotenen Module kann jährlich für das nachfolgende Studienjahr durch Beschluss des Fakultätsrats aktualisiert werden. Die aktualisierten Listen werden hochschulöffentlich durch das Studienzentrum bekannt gegeben:

<http://www.studium.tu-clausthal.de/studienangebot/maschinenbau-und-verfahrenstechnik/verfahrenstechnik-chemieingenieurwesen-bachelor/>

1a. Modultitel (deutsch) Design Chemischer Produkte	1b. Modultitel (englisch) Chemical Product Design
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Willi Meier		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Sprache deutsch	
7. LP 4		8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	
9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig		10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls In dieser Vorlesung lernen die Studenten Methoden zur Entwicklung verfahrenstechnischer Produkte kennen. Dazu gehört die Beschreibung und Beurteilung einschlägiger Methoden und Werkzeuge sowie deren Anwendung. Anhand gut dokumentierter Produktbeispiele wie Aspirin oder ausgewählte Kunststoffe lernt der Student eigene Produkte für diverse Anwendungen zu entwickeln. Dabei werden die verschiedenen Produktentwicklungsstufen in Gruppenarbeit durchlaufen. Flankiert wird die Vorlesung durch praktische Übungen im Labor, in denen der Student verschiedene Stoffe verkapselt oder den Einfluss verschiedener Additive auf die Transparenz von Emulsionen kennenlernt.	

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Design Chemischer Produkte (Chemical Product Design)	Prof. Dr. Willi Meier	W 8407	2V/Ü	3	42 h / 78 h
Summe:					3	42 h / 78 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Mechanische Verfahrenstechnik				
19a. Inhalte		<ol style="list-style-type: none"> 1. Bedeutung des Produkt Designs für die Chemische Industrie 2. Betriebswirtschaftliche Grundlagen 3. Grundlagen der Formulierungstechnik 4. Prozessfunktionen - Prozessmodell 5. Eigenschaftsfunktionen - Produktmodell 6. Hilfsstoffe und Additive 7. Exemplarische Betrachtung ausgesuchter Produktgruppen 				
20a. Medienformen		<ul style="list-style-type: none"> - Tafel - Folien etc. 				

21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Bröckel, Ulrich/Meier, Willi/Wagner, Gerhard (Hg.): Product Design and Engineering. Best Practices (2 Bände), Wiley-VCH: Weinheim 2007. - Bröckel, Ulrich/Meier, Willi/Wagner, Gerhard (Hg.): Product Design and Engineering. Formulation of Gels and Pastes, Wiley-VCH: Weinheim 2013. - Cussler, Edward L./Moggridge, G. D.: Chemical Product Design, Cambridge University Press: Cambridge u. a. (2. Auflage) 2011.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Design Chemischer Produkte	MP	4	benotet	100 %
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (120 Minuten), bei weniger als 15 Teilnehmer:innen mündliche Prüfung (30 Minuten)			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Willi Meier			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch)	1b. Modultitel (englisch)
Physikalische Chemie II (Transportvorgänge, Chemische Kinetik)	Physical Chemistry II

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
BSc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, Studienrichtung Chemie (Wahlpflichtmodul)			
3. Modulverantwortliche(r)		4. Zuständige Fakultät	
Prof. Dr. D. Johannsmann		Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften	
5. Modulnummer		6. Sprache	
		deutsch, englisch	
7. LP	8. Dauer	9. Angebot	
4	[X] 1 Semester [] 2 Semester	[] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig	
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Die Studierenden sind mit zeitabhängigen Phänomenen stofflicher Umwandlungen, dem Transport von Wärme, Materie, Ladung und Impuls vertraut. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die in der Vorlesung gewonnenen Kenntnisse durch das Lösen von Aufgaben anzuwenden und zu vertiefen. Die Veranstaltung vermittelt vornehmlich Fach- und Methodenkompetenz.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Physikalische Chemie II: Transportvorgänge und Kinetik (Physical Chemistry II: Transport Phenomena, Reaction Kinetics)	Prof. Dr. D. Johannsmann, Prof. Dr. F. Endres, Dr. A. Langhoff	S 3207	V/Ü	3	42 h / 78 h
Summe:					3	42 h / 78 h
Zu Nr. 1:						
18. Empf. Voraussetzungen		Die Module Allgemeine und Anorganische Chemie I und II (AAC A und AAC B). Kenntnisse in Physik und Mathematik				
19. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> - Kinetische Gastheorie - Transportvorgänge: Wärmestrom, Materiestrom, Ladungsstrom, Viskosität - Chemische Kinetik: Reaktionsgeschwindigkeit, empirische Geschwindigkeitsgleichungen, Arrhenius-Gleichung, aktivierter Komplex, Katalyse, Kinetik komplexer Reaktionen 				
20. Medienformen		<ul style="list-style-type: none"> - Tafel - Folien - Bildschirmpräsentationen - Übungsaufgaben (elektronisch abrufbar) 				

21. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Atkins, Peter W.: Physikalische Chemie, Wiley-VCH: Weinheim (5. Auflage) 2013. - Wedler, Gerd/Freund, Hans-Joachim: Lehr- und Arbeitsbuch Physikalische Chemie, Wiley-VCH: Weinheim (7. wesentlich überarb. und erweit. Auflage) 2018. 				
22. Sonstiges					
Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Typ	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Physikalische Chemie II: Transportvorgänge und Kinetik (Physical Chemistry II: Transport Phenomena, Reaction Kinetics)	MP	4	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	Klausur (120 Minuten), bei geringer Teilnehmerzahl <20 kann eine mündliche Prüfung (45 Minuten) durchgeführt werden				
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	der jeweilige Dozent der Vorlesung				
31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen	Keine				

1a. Modultitel (deutsch) Physikalisch-Chemisches Praktikum für Chemieingenieurwesen (B.Sc.)	1b. Modultitel (englisch) Practical Course in Physical Chemistry for Chemical Engineering
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen BSc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, Studienrichtung Chemie (Wahlpflichtmodul)			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. D. Johannsmann		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften	
6. Sprache deutsch, englisch		7. LP 4	
8. Dauer [X] Semester [] 2 Semester		9. Angebot [X] jedes Semester [] jedes Studienjahr [] unregelmäßig	
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse der Stoffzustände, der Gleichgewichtsthermodynamik, des Phasenverhaltens der Materie, der Thermodynamik der Grenzflächen, zeitabhängiger Phänomene stofflicher Umwandlungen sowie des Transports von Materie durch eigenständige Durchführung von Experimenten. Die Studierenden können experimentelle Messdaten wissenschaftlich aufbereiten und die Ergebnisse darstellen. Die Veranstaltung vermittelt Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Physikalisch-chemisches Praktikum für Chemie- ingenieurwesen (B.Sc.) (Practical Course in Physical Chemistry for Chemical Engineering)	Prof. Dr. D. Johannsmann, Dr. J. Adams	W/S 3254	P	4	40 h / 80 h
Summe:					4	40 h / 80 h
Zu Nr. 1:						
18. Empf. Voraussetzungen		Die Module Allgemeine und Anorganische Chemie I und II, die Module Physikalische Chemie I und II, Kenntnisse in Physik und Mathematik				
19. Inhalte		Versuche zu - Thermodynamik von Einstoff- und Mehrstoffsystemen - Phasengleichgewichten, - Grenzflächengleichgewichten, - Adsorption an Festkörperoberflächen - Kinetik chemischer Reaktionen				
20. Medienformen		Versuchsanleitungen (elektronisch abrufbar)				

21. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Atkins, Peter W.: Physikalische Chemie, Wiley-VCH: Weinheim (5. Auflage) 2013. - Wedler, Gerd/Freund, Hans-Joachim: Lehr- und Arbeitsbuch Physikalische Chemie, Wiley-VCH: Weinheim (7. wesentlich überarb. und erweit. Auflage) 2018. 				
22. Sonstiges					
Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Typ	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Physikalisch-chemisches Praktikum für Chemieingenieurwesen (BSc.) (Practical Course in Physical Chemistry for Chemical Engineering (BSc.))	MP	4	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	praktische Arbeit / Durchführung von 8 Versuchen (inkl. Vorkolloquium), eigenständige Anfertigung zugehöriger Protokolle, Abschlusskolloquium (30 min)				
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Prof. Dr. D. Johannsmann, Dr. J. Adams				
31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen	Keine				

1a. Modultitel (deutsch) Strömungsmesstechnik	1b. Modultitel (englisch) Flow Measurement Techniques
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
3. Modulverantwortliche(r) Dr. Anthony Gardner		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Sprache deutsch	
7. LP 4		8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	
9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig		10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Das Ziel der Vorlesung ist die Vertiefung des Verständnisses von Methoden zur experimentellen Quantifizierung und Analyse von Strömungsgrößen. Die Studierenden erhalten einen Überblick über die, bei der Vermessung von Strömungszuständen einzusetzenden Messverfahren und lernen Messmethodiken und deren Einflussfaktoren kennen. Die Studierenden lernen die gängigsten Methoden zur Strömungsmessung zu beschreiben, deren Funktionsweise zu verstehen und lernen Methoden um selbige in Windkanälen oder anderen Strömungsfeldern einzusetzen. Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - kennen und verstehen die besprochenen Methoden zur Messung von Strömungen - sind in der Lage, für vorliegende Strömungen geeignete Messinstrumente zu wählen und ihren Einsatz zu skizzieren - verstehen und beschreiben die Funktionsweise der Messinstrumente und der zu Grunde liegenden Messprinzipien - erläutern die Einflussfaktoren, denen Messergebnisse der besprochenen Verfahren und Instrumente unterliegen können 	

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Strömungsmesstechnik (Flow Measurement Techniques)	Dr. Anthony Gardner	W 8009	2V/1Ü	3	42 h / 78 h
Summe:					3	42 h / 78 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Strömungsmechanik I				
19a. Inhalte		- Einführung in die Strömungsmesstechnik: Grundlagen und Begriffe				

	<ul style="list-style-type: none"> - Drucksonden und Druckmessgeräte. Druckmessungen mittels "Pressure Sensitive Paint" (PSP) - Durchflussmessung - Temperatursonden und Temperaturmessgeräte. Temperaturmessungsmittels "Temperature Sensitive Paint" (TSP) und Infrarot-Kameras - Anemometer und Hitzdrähte - Kraftmessung - Optische Geschwindigkeitsmessungen: Laser-2-Fokus-Anemometrie (L2F), Laser-Doppler-Anemometrie (LDA), Doppler Global Velocimetry (DGV) Particle Image Velocimetry (PIV) - Optische Dichteverfahren: Schatten-, Schlieren- und Interferometrieverfahren - Sichtbarmachung: Farbstoffe, Rauch, Nebel, Faden - Versuchsanlagen und Modellgesetze - Demonstrationsversuche: Schatten- und Schlierenverfahren, PIV, BOS, SPR, andere kleine Demonstrationsversuche - Besichtigung des Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Göttingen
20a. Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> - Tafel - Folien - Besichtigung von Windkanalanlagen
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Eigenes Skript. - Eckelmann, Helmut: Einführung in die Strömungsmesstechnik, Teubner: Stuttgart 1997 (Standardwerk). - Merzkirch, Wolfgang: Flow Visualization, Academic Press: Orlando u. a. (2. Auflage) 1987 (Standardwerk). - Nitsche, Wolfgang/Brunn, André: Strömungsmesstechnik, Springer: Berlin u. a. (2. aktual. und bearb. Auflage) 2006. - Raffel, Markus u. a.: Particle Image Velocimetry. A Practical Guide, Springer: Cham (3. Auflage) 2018.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Strömungsmesstechnik	MP	4	Benotet	100 %
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		bis 35 Teilnehmer*innen mündliche Prüfung			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dr. Anthony Gardner			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

Studienrichtung Umweltechnologie – Pflicht- und Wahlpflichtmodule

1a. Modultitel (deutsch) Physikalische Chemie I	1b. Modultitel (englisch) Physical Chemistry I
---	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen BSc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, Studienrichtung Chemie (Pflichtmodul)			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. D. Johannsmann		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften	
5. Modulnummer		6. Sprache deutsch, englisch	
7. LP 6		8. Dauer [X] Semester [] 2 Semester	
9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig			
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden kennen die naturwissenschaftlichen Grundlagen der Stoffzustände, der Thermodynamik des Gleichgewichts und des Phasenverhaltens der Materie. Sie sind mit den Grundzügen der Thermodynamik der Grenzflächen vertraut. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die in der Vorlesung gewonnenen Kenntnisse durch das Lösen von Aufgaben anzuwenden und zu vertiefen. Die Veranstaltung vermittelt vornehmlich Fach- und Methodenkompetenz.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Physikalische Chemie I: Gleichgewichte (Physical Chemistry I: Equilibria)	Prof. Dr. D. Johannsmann, Prof. Dr. F. Endres, Dr. A. Langhoff	W 3201	V/Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18. Empf. Voraussetzungen		Die Module Allgemeine und Anorganische Chemie I und II, Kenntnisse in Physik und Mathematik				
19. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> - Aufbau der Materie: Gase, Kristalle, Flüssigkeiten und Gläser - Grundlagen der Thermodynamik: 1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik, Thermochemie - Phasengleichgewichte und chemisches Gleichgewicht: Einstoff- und Mehrstoffsysteme, chemisches Gleichgewicht - Grenzflächengleichgewichte: Einstoff- und Mehrstoffsysteme, Adsorption an Festkörperoberflächen 				

20. Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> - Tafel - Folien - Bildschirmpräsentationen - Übungsaufgaben (elektronisch abrufbar) 				
21. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Atkins, Peter W.: Physikalische Chemie, Wiley-VCH: Weinheim (5. Auflage) 2013. - Wedler, Gerd/Freund, Hans-Joachim: Lehr- und Arbeitsbuch Physikalische Chemie, Wiley-VCH: Weinheim (7. wesentlich überarb. und erweit. Auflage) 2018. 				
22. Sonstiges					
Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Typ	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Physikalische Chemie I: Gleichgewichte (Physical Chemistry I: Equilibria)	MP	6	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (120 Minuten)			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		der jeweilige Dozent der Vorlesung			
31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Abfallwirtschaft und Recycling	1b. Modultitel (englisch) Waste management and Recycling
---	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Energie & Rohstoffe, B.Sc. Nachhaltige Rohstoffgewinnung & Recycling, B.Sc. Geoenvironmental Engineering, B.Sc. Chemieingenieurwesen, M.Sc. Technische BWL, M.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen, M.Sc. Maschinenwesen			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. Daniel Goldmann		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	
5. Modulnummer			
6. Sprache deutsch	7. LP 6	8. Dauer [] 1 Semester [X] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden können nach Abschluss der Lehrveranstaltung die Kategorisierung von Abfällen im Hinblick auf deren Nutzung als Sekundärrohstoffquelle formulieren sowie rechtliche, technische und wirtschaftliche Aspekte der Behandlung von Abfällen zur Erzeugung von Sekundärrohstoffen skizzieren. Die Studierenden können die Grundlagen der Abfallwirtschaft erläutern und sind in der Lage Entsorgungswege für vorgegebene industrielle Abfälle zu entwickeln sowie Entsorgungsanlagen für chemotoxische Abfälle zu charakterisieren. Gleichzeitig können sie die gesetzlichen Regelungen und Genehmigungen aus Sicht der Abfallbesitzer und Abfallentsorger anwenden.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Einführung in das Recycling (bisher Recycling I)	Prof. Goldmann	W 6205	V	2	28 h / 62 h
2	Einführung in die Abfallwirtschaft (bisher Abfallwirtschaft)	Dr. Zeller	S 6226	V	2	28 h / 62 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Keine				

19a. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Abfall als Rohstoffquelle - Gesetzliche Vorschriften zu Verwertung und Recycling - Entwicklung der Abfall- und Recyclingwirtschaft - Grundoperationen des Recyclings, spezielle Unit-Operations - Recyclingstrategien und Recycling von Abfällen anhand ausgewählter Beispiele
20a. Medienformen	- PowerPoint-Präsentation, Vorlesungsfolien, Übungen, Exkursion
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Brauer, Hein (Hg.): Handbuch des Umweltschutzes und der Umweltschutztechnik (5 Bände), Springer: Berlin 1997 (Standardwerk). - Martens, Hans/Goldmann, Daniel: Recyclingtechnik. Fachbuch für Lehre und Praxis, Springer Vieweg: Wiesbaden (2. Auflage) 2016. - Literatur zur Spezialthemen wird in der Vorlesung angegeben.
22a. Sonstiges	...
- Zu Nr. 2:	
18b. Empf. Voraussetzungen	Keine
19b. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Entsorgungswege und Anlagen - Abfallwirtschaftspläne und Entsorgungskosten - Chemotoxische Abfalleigenschaften sowie Herkunft und Mengen dieser Abfälle - Stoffstrommanagement - Entsorgungswege (Behandlung, Verwertung, Beseitigung) - Entsorgungsanlagen – Funktionsweise und Beispiele - Abfallentsorgungskosten
20b. Medienformen	- PowerPoint Präsentation, Übungen, Exkursion
21b. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Tabasaran (1994): Abfallwirtschaft – Abfalltechnik - Thomé-Kozmiensky (1988): Behandlung von Sonderabfällen - Thomé-Kozmiensky (1997): Abfallwirtschaft am Wendepunkt - Skript
22b. Sonstiges	...

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltung	25. P.-Typ	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Einführung in das Recycling (Recycling I)	MTP	3	benotet	50 %
2	Abfallwirtschaft	MTP	3	benotet	50 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur oder mündliche Prüfung			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Goldmann			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		Keine			
Zu Nr. 2:					

29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	Klausur oder mündliche Prüfung
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Dr. Zeller
31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen	Keine

1a. Modultitel (deutsch) Rohstoff- und Abfallaufbereitung	1b. Modultitel (englisch) Raw material and waste processing
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling, B.Sc. Geoenvironmental Engineering, B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, M.Sc. Technische BWL, M.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen			
3. Modulverantwortliche(r) Dr.-Ing. Andrea Haas		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	
5. Modulnummer		6. Sprache deutsch	
7. LP 6		8. Dauer [] 1 Semester [X] 2 Semester	
9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig		10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden können nach Abschluss der Lehrveranstaltungen die Grundlagen der Aufbereitungstechnik, der Methoden und Apparate zur Zerkleinerung, Klassierung und physikalischen und chemischen Stofftrennung für sekundäre Rohstoffe differenziert beschreiben. Sie sind in der Lage, Auswerteverfahren anzuwenden und Bewertungskriterien zu deuten.	

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Einführung in die Aufbereitungstechnik (bisher Aufbereitung I)	Dr. Haas	W 6200	V	2	28 h / 62 h
2	Grundlagen der Abfallaufbereitung	Dr. Haas	S 6225	V	2	28 h / 62 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		keine				
19a. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Aufbereitung - Grundlagen zu <ul style="list-style-type: none"> - Zerkleinerung - Klassierung 				

	<ul style="list-style-type: none"> - Sortierverfahren - Nasschemische Aufbereitungsverfahren - Fest-Flüssig-Trennung
20a. Medienformen	- Vorlesungen, PowerPoint-Präsentationen, praktische Demonstrationen
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Partikelmesstechnik DIN Taschenbuch 133 - Schubert, H.: Aufbereitung fester mineralischer Rohstoffe, Bd. I, II - Schubert, H.: Handbuch der mechanischen Verfahrenstechnik, Bd. I - Habashi: Textbook of Hydrometallurgy
22a. Sonstiges	
- Zu Nr. 2:	
18b. Empf. Voraussetzungen	- Einführung in die Aufbereitungstechnik
19b. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Abfallaufbereitung - Stoffstromspezifische Vertiefungen zu <ul style="list-style-type: none"> - Zerkleinerung - Klassierung - Korngrößenanalysen - Sortierverfahren - Nasschemische Behandlung und Entwässerung von Abfallströmen - Auswerteverfahren und Ergebnisdarstellung
20b. Medienformen	
21b. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Schubert, H.: Handbuch der mechanischen Verfahrenstechnik, Bd. I, II - Brauer, Heiz: Handbuch des Umweltschutzes und der Umweltschutztechnik. Band 2: Produktions- und produktintegrierter Umweltschutz, Springer: Berlin/Heidelberg 1996 (Standardwerk). - Bunge, Rainer: Mechanische Aufbereitung. Primär- und Sekundärrohstoffe, Wiley-VCH: Weinheim 2012 - Habashi: Textbook of Hydrometallurgy - Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben
22b. Sonstiges	...

Studien-/Prüfungsleistung

23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltung	25. P.-Typ	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Einführung in die Aufbereitungstechnik	MP	3	benotet	50 %
2	Grundlagen der Abfallaufbereitung	MP	3	benotet	50 %
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur oder mündliche Prüfung			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dr. Haas			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		Keine			

Wahlpflichtmodulauswahl SR Umwelttechnologie

- Es sind Module im Umfang von genau 6 Leistungspunkten aus der nachfolgenden Liste auszuwählen und erfolgreich zu absolvieren. Weitere Prüfungen können nur als Zusatzprüfungen erbracht werden.
- Mit dem ersten Prüfungsversuch in einem Wahlpflichtmodul ist die Modulauswahl verbindlich. Ein Wahlpflichtmodulwechsel ist nur möglich, sofern noch keine Prüfungsversuche in einem Wahlpflichtmodul unternommen wurden bzw. als unternommen gelten.
- Die Liste der angebotenen Module kann jährlich für das nachfolgende Studienjahr durch Beschluss des Fakultätsrats aktualisiert werden. Die aktualisierten Listen werden hochschulöffentlich durch das Studienzentrum bekannt gegeben:

<http://www.studium.tu-clausthal.de/studienangebot/maschinenbau-und-verfahrenstechnik/verfahrenstechnik-chemieingenieurwesen-bachelor/>

<p>1a. Modultitel (deutsch) Industrieller Umweltschutz und Abwassertechnik</p>	<p>1b. Modultitel (englisch) Industrial environmental protection and waste water technology</p>
--	---

<p>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling, B.Sc. Geoenvironmental Engineering, B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, B.Sc. Digital Technologies, M.Sc. Umweltverfahrenstechnik und Recycling, M.Sc. Technische BWL</p>			
<p>3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. Daniel Goldmann</p>		<p>4. Zuständige Fakultät Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften</p>	
<p>5. Modulnummer</p>		<p>6. Sprache deutsch</p>	
<p>7. LP 6</p>		<p>8. Dauer <input type="checkbox"/> 1 Semester <input checked="" type="checkbox"/> 2 Semester</p>	
<p>9. Angebot <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig</p>		<p>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden können die Grundlagen des industriellen Umweltschutzes beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage die Elemente der Gebäudeentwässerung und Kanalisation wiederzugeben. Sie können die Methoden der Abwasserreinigung erläutern und Apparate zur mechanischen Abwasserreinigung auslagern. Des Weiteren sind die Studierenden in der Lage biologische Abbauprozesse zu konfigurieren.</p>	

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Industrieller Umweltschutz	Dr. Traupe	S 6227	V	2	28 h / 62 h
2	Einführung in die Abwassertechnik (bisher Abwassertechnik I)	Prof. Sievers	W 6204	V	2	28 h / 62 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Keine				
19a. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> - Warum Umweltschutz - Ressourcenverbrauch, Landschaftsverbrauch, historische Entwicklung 				

	<ul style="list-style-type: none"> - Wirkung von Luft-, Wasser-, Grundwasser- und Bodenverunreinigungen Lösungsansätze EU und Deutschland - globale Themen wie CO₂, Ozonloch - grenzüberschreitende Stoffe wie SO₂ - Luftreinhaltung: Gesetze, Verordnungen, Verwaltungsvorschriften, Vollzug, BImSchG, BImSchV, TA Luft - Kreislaufwirtschaft/Abfallgesetze: Gesetze Verordnungen, Verwaltungsvorschriften, Vollzug, Abfallbeseitigungsgesetz und zugehörige Regelungen, TA Abfall - Technische Abfallwirtschaft: Vermeidung, Verminderung, Verwertung, Beseitigungsanlagen, Verbrennungsanlagen, Deponietechnik - Bodenschutz: Gesetze, Verordnungen, Verwaltungsvorschriften (z. B. Bundesbodenschutzgesetz - Definition der Altlasten, rechtliche Bewertung, Ausbreitung der Schadstoffe - Technik der Altlastensanierung: Gefährdungsabschätzungen Untersuchungen, Beurteilung, Sanierungsmöglichkeiten, Nutzung des Altlastgeländes - Gewässerschutz: Gesetze, Verordnungen, Verwaltungsvorschriften: Wasserhaushaltsgesetz, Landeswassergesetz, Abwasserabgabengesetz, zugehörige Verordnungen, Verwaltungsvorschriften, wassergefährdende Stoffe, Überwachung - Technischer Gewässerschutz: Kreislaufführung, Kaskadennutzung, Umgang mit wassergefährdenden Stoffen im Betrieb und beim Transport - Genehmigungsverfahren nach BImSchG - Umweltschutzkosten
20a. Medienformen	PowerPoint Präsentation, Übungen, Exkursion
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - Gesetzliche Regelungen (national, EU) - Aktuelle Fachpublikationen - Skript
22a. Sonstiges	...
Zu Nr. 2:	
18b. Empf. Voraussetzungen	Keine

19b. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Abwassersummenparameter - Kanalisationssystem - mechanische und biologische Reinigung kommunaler Abwässer
20b. Medienformen	Vorlesung, PowerPoint-Präsentation, Exkursion
21b. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - ATV-Handbücher. - Bischof, Wolfgang: Abwassertechnik, Vieweg + Teubner: Wiesbaden (9. Neubearb. und erweit. Auflage) 2013.
22b. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltung	25. P.-Typ	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Industrieller Umweltschutz	MTP	3	benotet	50 %
2	Einführung in die Abwassertechnik (bisher Abwassertechnik I)	MTP	3	benotet	50 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur oder mündliche Prüfung			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dr. Traupe			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		Keine			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur oder mündliche Prüfung			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Sievers			
31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Berg- und Umweltrecht	1b. Modultitel (englisch) Mining and Environmental Law
--	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. jur. Hartmut Weyer		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	
5. Modulnummer			
6. Sprache deutsch	7. LP 6	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
<p>Die Studierenden kennen am Ende der Vorlesung Berg- und Umweltrecht I (Bergrecht) sowie die wesentlichen Regelungen des Bundesberggesetzes (BBergG). Dies umfasst die Vorschriften hinsichtlich der Verfügungsbefugnis über die Bodenschätze und der rechtlichen Voraussetzungen für ihre Aufsuchung, Gewinnung und Aufbereitung (Bergbauberechtigung, Betriebsplanzulassung) sowie hinsichtlich der Bergaufsicht und des Bergschadenersatzes. Sie können die wesentlichen rechtlichen Instrumente definieren und die maßgeblichen Vorschriften benennen.</p> <p>Am Ende der Vorlesung Berg- und Umweltrecht II (Umweltrecht) kennen die Studierenden im Überblick das allgemeine und das über verschiedene Gesetze zersplitterte besondere Umweltrecht. Sie können die allgemeinen Grundbegriffe und -prinzipien sowie die öffentlich-rechtlichen Instrumente des Umweltrechts und den Aufbau moderner Umweltgesetze erklären. Aus dem Bereich des besonderen Umweltrechts können sie die Grundzüge der wichtigsten Gesetze (insbesondere Immissionsschutzrecht, Kreislaufwirtschaftsrecht, Gewässerschutzrecht, Naturschutzrecht, Bodenschutzrecht) beschreiben.</p> <p>Mit diesem Wissen sind die Studierenden in der Lage, einfache rechtliche Fragestellungen im Bereich des Berg- und Umweltrechts zu lösen. Sie können die rechtlichen Rahmenbedingungen bergbaulicher oder anderer umweltrelevanter Tätigkeiten einschätzen und erkennen das Zusammenspiel von Unternehmen und Behörden. Die Studierenden verstehen darüber hinaus die den Regelungen zugrunde liegenden Interessenkonflikte und die in den Normen zum Ausdruck kommenden Wertungen des Gesetzgebers. Sie sind in der Lage, ihr Verständnis zu formulieren und im Austausch mit anderen zu vertreten und weiterzuentwickeln.</p>			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Berg- und Umweltrecht I (Bergrecht) (Mining and Environmental Law I)	Prof. Dr. jur. Hartmut Weyer	W 6501	V	2	28 h / 62 h

2	Berg- und Umweltrecht II (Umweltrecht) (Mining and Environmental Law II)	Dr. Matthias von Kaler (Lehrbeauftragter)	S 6500	V	2	28 h / 62 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen	Vorlesungen "Einführung in das Recht I und II" oder gleichwertige Rechtskenntnisse empfohlen					
19a. Inhalte	Die Vorlesung behandelt die wesentlichen Regelungen des geltenden Bergrechts nach dem Bundesberggesetz (BBergG). Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Verfügungsbefugnis über Bodenschätze, auf den rechtlichen Voraussetzungen für ihren Abbau (Betriebsplanzulassung), der Bergaufsicht sowie dem Schadenersatz für Bergschäden.					
20a. Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> - Folien - Skript 					
21a. Literatur	<p>Zur Vorlesung mitzubringen ist ein aktueller Gesetzestext: z. B.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bundesberggesetz. - Textausgabe. - VGE-Verlag <p>oder</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bundesberggesetz. - Textausgabe. - Outlook-Verlag. <p>Zur Vor- und Nachbereitung wird empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kremer, Eduard/Neuhaus, Peter U., Bergrecht, Kohlhammer: Stuttgart u. a. 2001. 					
22a. Sonstiges						
Zu Nr. 2:						
18b. Empf. Voraussetzungen	Vorlesungen "Einführung in das Recht I und II" oder gleichwertige Rechtskenntnisse empfohlen					
19b. Inhalte	Die Vorlesung stellt zunächst die allgemeinen Grundlagen des europäischen und deutschen Umweltrechts dar, insbesondere die umweltrechtlichen Grundprinzipien und Instrumente. Anschließend werden die wichtigsten Gebiete des besonderen Umweltrechts behandelt; im Mittelpunkt stehen hier die Grundzüge des Immissionsschutz-, Gewässerschutz- und Kreislaufwirtschaftsrechts. Im Rahmen des besonderen Umweltrechts werden außerdem Aufbau und Funktionsweise moderner Umweltgesetze und die Gesetzesanwendung auf einfache Fallgestaltungen behandelt.					
20b. Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> - Folien - Skript 					

21b. Literatur	<p>Zur Vorlesung mitzubringen ist ein aktueller Gesetzestext:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Umweltrecht. - Wichtige Gesetze und Verordnungen zum Schutz der Umwelt. - Beck-Texte im dtv. <p>Zur Vor- und Nachbereitung wird empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erbguth, Wilfried/Schlacke, Sabine: Umweltrecht, Nomos: Baden-Baden (6. Auflage) 2016.
22b. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Berg- und Umweltrecht I (Bergrecht)	MTP	3	benotet	50 %
2	Berg- und Umweltrecht II (Umweltrecht)	MTP	3	benotet	50 %
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (60 Minuten), wenn ≥ 5 Teilnehmer mündliche Prüfung (Dauer nach Prüfungsordnung), wenn < 5 Teilnehmer			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. jur. Hartmut Weyer: Berg- und Umweltrecht I Dr. Matthias von Kaler: Berg- und Umweltrecht II			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			