

Modulhandbuch
Studiengang Bachelor of Science Verfahrenstechnik
Prüfungsordnung: 226-2016
Hauptfach

Sommersemester 2018
Stand: 09. April 2018

Universität Stuttgart
Keplerstr. 7
70174 Stuttgart

Kontaktpersonen:

Studiendekan/in:	Univ.-Prof. Clemens Merten Institut für Chemische Verfahrenstechnik E-Mail: clemens.merten@icvt.uni-stuttgart.de
Studiengangsmanager/in:	Antje Lohmüller E-Mail: antje.lohmueller@icvt.uni-stuttgart.de
Prüfungsausschussvorsitzende/r:	Univ.-Prof. Ralf Takors Bioverfahrenstechnik E-Mail: ralf.takors@ibvt.uni-stuttgart.de
Fachstudienberater/in:	Hannes Meinhold Tel.: 0711 685 85249 E-Mail: hannes.meinhold@icvt.uni-stuttgart.de

Inhaltsverzeichnis

Qualifikationsziele	4
100 Basismodule	5
10540 Technische Mechanik I	6
11220 Technische Thermodynamik I + II	7
11950 Technische Mechanik II + III	9
13650 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge	11
13760 Strömungsmechanik	13
45810 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge	15
51670 Maschinen- und Apparatekonstruktion I + II mit Einführung in die Festigkeitslehre	17
69160 Einführung in die Materialwissenschaft und Werkstofftechnik	19
69170 Physik für Chemie- und Bioingenieurwesen	21
69180 Einführung in die Biotechnik	23
69190 Einführung in die Chemie für CBIW-Studierende	24
200 Kernmodule	26
11320 Thermodynamik der Gemische I	27
13910 Chemische Reaktionstechnik I	29
14020 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik	31
17990 Grundlagen der Wärme- und Stoffübertragung	33
24590 Thermische Verfahrenstechnik I	35
72490 Grundlagen der Stoff- und Wärmeübertragung	37
300 Ergänzungsmodule	39
310 Biologie	40
32270 Bioverfahrenstechnik	41
51710 Einführung in die Biochemie	43
69140 Zellphysiologie	45
320 Chemie	47
10420 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)	48
11060 Grundlagen der Organischen Chemie	50
69110 Ausgewählte Themen der Physikalischen Chemie	52
69120 Praktikum Organische Chemie	54
69130 Instrumentelle Analytik für CBIW-Studierende	55
330 Material	56
68850 Physikalische Materialeigenschaften	57
68880 Strukturanalyse und Materialmikroskopie	59
69090 Praktikum Materialwissenschaft für Nebenfach-Studierende	61
69100 Einführung Materialwissenschaft II	63
69110 Ausgewählte Themen der Physikalischen Chemie	65
80110 Semesterarbeit Verfahrenstechnik	67
600 Schlüsselqualifikationen	69
400 Schlüsselqualifikationen fachaffin	70
38870 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik	71
41190 Numerische Methoden I	72
69150 Arbeitstechniken und Projektarbeit	74
900 Schlüsselqualifikationen fachübergreifend	76
80120 Bachelorarbeit Verfahrenstechnik	77

Qualifikationsziele

Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudienganges "Verfahrenstechnik"

- verfügen über ein breites und fundiertes mathematisches, natur- und ingenieurwissenschaftliches Grundlagenwissen, dass sie befähigt, die grundlegenden Probleme und Aufgabenstellungen der Verfahrenstechnik sowie den multidisziplinären Zusammenhang der Ingenieurwissenschaften zu verstehen.
- verfügen über grundlegendes Fachwissen auf dem Gebiet der Verfahrenstechnik und können Aufgabenstellungen (Prozesse, Produkte) der Verfahrenstechnik grundlagenorientiert erkennen, beschreiben und lösen, analysieren und bewerten.
- haben grundlegendes Verständnis für Entwicklungsmethoden und verfügen über die Fertigkeit, Entwürfe für verfahrenstechnische Produkte, Prozesse sowie Ausrüstungen entsprechend dem Stand ihres Wissens und Verstehens und nach spezifizierten Anforderungen zu erarbeiten.
- haben grundlegendes Verständnis über experimentelle Untersuchungsmethoden in den Naturwissenschaften und der Verfahrenstechnik und verfügen über die Fertigkeit, Experimente zu planen und durchzuführen, die Daten grundlegend zu interpretieren und daraus geeignete Schlüsse zu ziehen.
- besitzen Verständnis für in verschiedenen Arbeitsfeldern anwendbare verfahrenstechnische Prozesse und Ausrüstungen, für deren Grenzen und können ihr Wissen unter Berücksichtigung prozesstechnischer, energetischer, wirtschaftlicher, ökologischer und sicherheitstechnischer Erfordernisse verantwortungsbewusst anwenden.
- können mit Spezialisten verschiedener Disziplinen kommunizieren und zusammenarbeiten.
- verfügen über eine verantwortliche und selbständige wissenschaftliche Arbeitsweise. Sie sind qualifiziert für ein Master-Studium.

Das Studium qualifiziert sowohl für verschiedene Berufsfelder und -tätigkeiten als Verfahrenstechniker in Industriebetrieben, Ingenieurbüros, Behörden, Hochschulen und Forschungsinstituten wie auch für die Fortsetzung der wissenschaftlichen Ausbildung in einem Master-Studium der Verfahrenstechnik oder einem inhaltlich nah verwandten Studiengang.

Das Curriculum des Studienganges sieht ein 4-semesteriges Grundstudium und ein 2-semesteriges Fachstudium vor. Im Grundstudium werden mathematisch-naturwissenschaftliche und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen der Verfahrenstechnik gelehrt. Im Fachstudium, ab dem fünften Semester, werden die wesentlichen Fächer der Verfahrenstechnik als Kernmodule gelehrt. Zusätzlich zu den fachlichen Modulen sind Ergänzungsmodule, fachaffine und fachübergreifende Schlüsselqualifikationen vorgesehen. So ist wird ab dem 3. Semester das naturwissenschaftliche Vertiefungsfach aus dem Bereich Biologie, Chemie oder Material gewählt. Mit der Bachelorarbeit im sechsten Semester ist die Befähigung zu zeigen, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine Aufgabenstellung aus dem Bereich der Verfahrenstechnik selbständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.

100 Basismodule

Zugeordnete Module:	10540	Technische Mechanik I
	11220	Technische Thermodynamik I + II
	11950	Technische Mechanik II + III
	13650	Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge
	13760	Strömungsmechanik
	45810	Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge
	51670	Maschinen- und Apparatekonstruktion I + II mit Einführung in die Festigkeitslehre
	69160	Einführung in die Materialwissenschaft und Werkstofftechnik
	69170	Physik für Chemie- und Bioingenieurwesen
	69180	Einführung in die Biotechnik
	69190	Einführung in die Chemie für CBIW-Studierende

Modul: 10540 Technische Mechanik I

2. Modulkürzel:	072810001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Eberhard		
9. Dozenten:	Peter Eberhard Michael Hanss		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2011, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 1. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Mathematik und Physik		
12. Lernziele:	Nach erfolgreichem Besuch des Moduls Technische Mechanik I haben die Studierenden ein grundlegendes Verständnis und Kenntnis der wichtigsten Zusammenhänge in der Stereo-Statik. Sie beherrschen selbständig, sicher, kritisch und kreativ einfache Anwendungen der grundlegendsten mechanischen Methoden der Statik.		
13. Inhalt:	• Grundlagen der Vektorrechnung: Vektoren in der Mechanik, Rechenregeln der Vektor-Algebra, Systeme gebundener Vektoren • Stereo-Statik: Kräftesysteme und Gleichgewicht, Gewichtskraft und Schwerpunkt, ebene Kräftesysteme, Lagerung von Mehrkörpersystemen, Innere Kräfte und Momente am Balken, Fachwerke, Seilstatik, Reibung		
14. Literatur:	• Vorlesungsmitschrieb • Vorlesungs- und Übungsunterlagen • Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.: Technische Mechanik 1 - Statik. Berlin: Springer, 2006 • Hibbeler, R.C.: Technische Mechanik 1 - Statik. München: Pearson Studium, 2005 • Magnus, K., Slany, H.H.: Grundlagen der Techn. Mechanik. Stuttgart: Teubner, 2005		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 105401 Vorlesung Technische Mechanik I • 105402 Übung Technische Mechanik I		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10541 Technische Mechanik I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer, Tablet-PC/Overhead-Projektor, Experimente		
20. Angeboten von:	Technische Mechanik		

Modul: 11220 Technische Thermodynamik I + II

2. Modulkürzel:	042100010	5. Moduldauer:	Zweisesemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	8	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Groß		
9. Dozenten:	Joachim Groß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2011, 3. Semester → Basismodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 3. Semester → Basismodule B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 3. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematische Grundkenntnisse in Differential- und Integralrechnung		
12. Lernziele:	Die Studierenden • beherrschen die thermodynamischen Grundbegriffe und haben die Fähigkeit, praktische Problemstellungen in den thermodynamischen Grundgrößen eigenständig zu formulieren. • sind in der Lage, Energieumwandlungen in technischen Prozessen thermodynamisch zu beurteilen. Diese Beurteilung können die Studierenden auf Grundlage einer Systemabstraktion durch die Anwendung verschiedener Werkzeuge der thermodynamischen Modellbildung wie Bilanzierungen, Zustandsgleichungen und Stoffmodellen durchführen. • sind in der Lage, die Effizienz unterschiedlicher Prozessführungen zu berechnen und den zweiten Hauptsatz für thermodynamische Prozesse eigenständig anzuwenden. • können Berechnungen zur Beschreibung der Lage von Phasen- und Reaktionsgleichgewichten durchführen und verstehen die Bedeutung energetischer und entropischer Einflüsse auf diese Gleichgewichtslagen. • Die Studierenden sind durch das erworbene Verständnis der grundlegenden thermodynamischen Modellierung zu eigenständiger Vertiefung in weiterführende Lösungsansätze befähigt.		
13. Inhalt:	Thermodynamik ist die allgemeine Theorie energie- und stoffumwandelnder Prozesse. Diese Veranstaltung vermittelt die Inhalte der systemanalytischen Wissenschaft Thermodynamik im Hinblick auf technische Anwendungsfelder. Im Einzelnen: • Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlung • Prinzip der thermodynamischen Modellbildung • Prozesse und Zustandsänderungen • Thermische und kalorische Zustandsgrößen • Zustandsgleichungen und Stoffmodelle • Bilanzierung der Materie, Energie und Entropie von offenen, geschlossenen, stationären und instationären Systemen • Energiequalität, Dissipation und Exergiekonzept • Ausgewählte Modellprozesse: Kreisprozesse, Reversible Prozesse, Dampfkraftwerk, Gasturbine, Kombi-Kraftwerke, Verbrennungsmotoren etc.		

	• Gemische und Stoffmodelle für Gemische: Verdampfung und Kondensation, Verdunstung und Absorption • Phasengleichgewichte und chemisches Potenzial • Bilanzierung bei chemischen Zustandsänderungen
14. Literatur:	• H.-D. Baehr, S. Kabelac, Thermodynamik - Grundlagen und technische Anwendungen, Springer-Verlag Berlin. • P. Stephan, K. Schaber, K. Stephan, F. Mayinger: Thermodynamik - Grundlagen und technische Anwendungen, Springer-Verlag, Berlin. • K. Lucas: Thermodynamik - Die Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlungen, Springer-Verlag Berlin.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 112202 Vortragsübung Technische Thermodynamik I • 112204 Vorlesung Technische Thermodynamik II • 112205 Vortragsübung Technische Thermodynamik II • 112201 Vorlesung Technische Thermodynamik I • 112206 Gruppenübung Technische Thermodynamik II • 112203 Gruppenübung Technische Thermodynamik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 112 Stunden Selbststudium: 248 Stunden Summe: 360 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 11221 Technische Thermodynamik I + II (ITT) (PL), Schriftlich, 180 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Prüfungsvorleistung: Zwei bestandene Zulassungsklausuren
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Der Veranstaltungssinhalt wird als Tafelanschrieb entwickelt, ergänzt um Präsentationsfolien und Beiblätter.
20. Angeboten von:	Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik

Modul: 11950 Technische Mechanik II + III

2. Modulkürzel:	072810002	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	8	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Eberhard		
9. Dozenten:	Peter Eberhard Michael Hanss		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 2. Semester → Basismodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2011, 2. Semester → Basismodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 2. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Technischer Mechanik I		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben nach erfolgreichem Besuch des Moduls Technische Mechanik II+III ein grundlegendes Verständnis und Kenntnis der wichtigsten Zusammenhänge in der Elasto-Statik und Dynamik. Sie beherrschen selbständig, sicher, kritisch und kreativ einfache Anwendungen der grundlegendsten mechanischen Methoden der Elasto-Statik und Dynamik.		
13. Inhalt:	• Elasto-Statik: Spannungen und Dehnungen, Zug und Druck, Torsion von Wellen, Technische Biegelehre, Überlagerung einfacher Belastungsfälle • Kinematik: Punktbewegungen, Relativbewegungen, ebene und räumliche Kinematik des starren Körpers • Kinetik: Kinetische Grundbegriffe, kinetische Grundgleichungen, Kinetik der Schwerpunktsbewegungen, Kinetik der Relativbewegungen, Kinetik des starren Körpers, Arbeits- und Energiesatz, Schwingungen • Methoden der analytischen Mechanik: Prinzip von d'Alembert, Koordinaten und Zwangsbedingungen, Anwendung des d'Alembertschen Prinzips in der Lagrangeschen Fassung, Lagrangesche Gleichungen		
14. Literatur:	• Vorlesungsmitschrieb • Vorlesungs- und Übungsunterlagen • Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.: Techn. Mechanik 2 - Elastostatik, Berlin: Springer, 2007 • Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.: Technische Mechanik 3 - Kinetik. Berlin: Springer, 2006 • Hibbeler, R.C.: Technische Mechanik 3 - Dynamik. München: Pearson Studium, 2006 • Magnus, K., Slany, H.H.: Grundlagen der Techn. Mechanik. Stuttgart: Teubner, 2005		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 119504 Übung Technische Mechanik III • 119503 Vorlesung Technische Mechanik III • 119501 Vorlesung Technische Mechanik II • 119502 Übung Technische Mechanik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 84 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 276 h Gesamt: 360 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11951 Technische Mechanik II + III (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	• Beamer • Tablet-PC/Overhead-Projektor • Experimente
20. Angeboten von:	Technische Mechanik

Modul: 13650 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge

2. Modulkürzel:	080410503	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Markus Stroppel		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2011, 3. Semester → Basismodule B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 3. Semester → Basismodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 3. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM 1 / 2		
12. Lernziele:	Die Studierenden • verfügen über grundlegende Kenntnisse der Integralrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Fourierreihen. • sind in der Lage, die behandelten Methoden selbständig, sicher, kritisch und kreativ anzuwenden. • besitzen die mathematische Grundlage für das Verständnis quantitativer Modelle aus den Ingenieurwissenschaften. • können sich mit Spezialisten aus dem ingenieurs- und naturwissenschaftlichen Umfeld über die benutzten mathematischen Methoden verständigen.		
13. Inhalt:	Integralrechnung für Funktionen von mehreren Veränderlichen: Gebietsintegrale, iterierte Integrale, Transformationssätze, Guldinsche Regeln, Integralsätze von Stokes und Gauß Lineare Differentialgleichungen beliebiger Ordnung und Systeme linearer Differentialgleichungen 1. Ordnung (jeweils mit konstanten Koeffizienten): Fundamentalsystem, spezielle und allgemeine Lösung. Gewöhnliche Differentialgleichungen: Existenz- und Eindeigkeitssätze, einige integrierbare Typen, lineare Differentialgleichungen beliebiger Ordnung (mit konstanten Koeffizienten), Anwendungen. Aspekte der Fourierreihen und der partiellen Differentialgleichungen: Darstellung von Funktionen durch Fourierreihen, Klassifikation partieller Differentialgleichungen, Beispiele, Lösungsansätze (Separation).		
14. Literatur:	• A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik für Ingenieure 1, 2. Pearson Studium. • K. Meyberg, P. Vachenauer: Höhere Mathematik 1, 2. Springer. • G. Bärwolff: Höhere Mathematik. Elsevier. • W. Kimmerle: Analysis einer Veränderlichen, Edition Delkhofen. • W. Kimmerle: Mehrdimensionale Analysis, Edition Delkhofen. <i>Mathematik Online:</i>		

www.mathematik-online.org

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 136502 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (EE) • 136503 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (FMT) • 136501 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (Bau) • 136504 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (Mach) • 136505 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (Med) • 136507 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (UWT) • 136508 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (Verf) • 136509 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (Verk) • 136506 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (Tema)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 84 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 96 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 13651 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich unbenotete Prüfungsvorleistung: schriftliche Hausaufgaben/ Scheinklausuren,
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Tafel, persönliche Interaktion
20. Angeboten von:	Institute der Mathematik

Modul: 13760 Strömungsmechanik

2. Modulkürzel:	041900001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Carsten Mehring		
9. Dozenten:	Manfred Piesche		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2011, 4. Semester → Basismodule B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 4. Semester → Basismodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 4. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhaltlich: Höhere Mathematik I/II/III Formal: keine		
12. Lernziele:	Die Lehrveranstaltung Strömungsmechanik vermittelt Kenntnisse über die kontinuumsmechanischen Grundlagen und Methoden der Strömungsmechanik. Die Studierenden sind am Ende der Lehrveranstaltung in der Lage, die hergeleiteten differentiellen und integralen Erhaltungssätze (Masse, Impuls, Energie) für unterschiedliche Strömungsformen und anwendungsspezifische Fragestellungen aufzustellen und zu lösen. Darüber hinaus besitzen die Studierenden Kenntnisse zur Auslegung von verfahrenstechnischen Anlagen unter Ausnutzung dimensionsanalytischer Zusammenhänge. Die daraus resultierenden Kenntnisse sind Basis für die Grundoperationen der Verfahrenstechnik.		
13. Inhalt:	• Stoffeigenschaften von Fluiden • Hydro- und Aerostatik • Kinematik der Fluide • Hydro- und Aerodynamik reibungsfreier Fluide (Stromfadentheorie kompressibler und inkompressibler Fluide, Gasdynamik, Potentialströmung) • Impulssatz und Impulsmomentensatz • Eindimensionale Strömung inkompressibler Fluide mit Reibung (laminare und turbulente Strömungen Newtonscher und Nicht-Newtonscher Fluide) • Einführung in die Grenzschichttheorie (Erhaltungssätze, laminare und turbulente Grenzschichten, Ablösung) • Grundgleichungen für dreidimensionale Strömungen (Navier-Stokes-Gleichungen) • Ähnliche Strömungen (dimensionslose Kennzahlen, Dimensionsanalyse)		
14. Literatur:	• Eppler, R.: Strömungsmechanik, Akad. Verlagsgesellschaft Wiesbaden, 1975 • Iben, H.K.: Strömungsmechanik in Fragen und Aufgaben, B.G. Teubner, Stuttgart, 1997 • Zierep, J.: Grundzüge der Strömungslehre, Springer Berlin, 1997		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 137601 Vorlesung Strömungsmechanik • 137602 Übung Strömungsmechanik		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13761 Strömungsmechanik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesungsskript, Entwicklung der Grundlagen durch kombinierten Einsatz von Tafelanschrieb und Präsentationsfolien, betreute Gruppenübungen
20. Angeboten von:	Mechanische Verfahrenstechnik

Modul: 45810 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge

2. Modulkürzel:	080410501x	5. Moduldauer:	Zweisesemestrig
3. Leistungspunkte:	18 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	14	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Markus Stroppel		
9. Dozenten:	Markus Stroppel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2011, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 1. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Hochschulreife, Schulstoff in Mathematik		
12. Lernziele:	Die Studierenden • verfügen über grundlegende Kenntnisse der Linearen Algebra, der Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer reellen Veränderlichen und der Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher, • sind in der Lage, die behandelten Methoden selbstständig sicher, kritisch und kreativ anzuwenden • besitzen die mathematische Grundlage für das Verständnis quantitativer Modelle aus den Ingenieurwissenschaften. • können sich mit Spezialisten aus dem ingenieurs- und naturwissenschaftlichen Umfeld über die benutzten mathematischen Methoden verständigen.		
13. Inhalt:	Lineare Algebra: Vektorrechnung, komplexe Zahlen, Matrizenalgebra, lineare Abbildungen, Bewegungen, Determinanten, Eigenwerttheorie, Quadriken Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer Veränderlichen: Konvergenz, Reihen, Potenzreihen, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, höhere Ableitungen, Taylor-Formel, Extremwerte, Kurvendiskussion, Stammfunktion, partielle Integration, Substitution, Integration rationaler Funktionen, bestimmtes (Riemann-)Integral, uneigentliche Integrale. Differentialrechnung Folgen/Stetigkeit in reellen Vektorräumen, partielle Ableitungen, Kettenregel, Gradient und Richtungsableitungen, Tangentialebene, Taylor-Formel, Extrema (auch unter Nebenbedingungen), Sattelpunkte, Vektorfelder, Rotation, Divergenz. Kurvenintegrale: Bogenlänge, Arbeitsintegral, Potential		
14. Literatur:	• W. Kimmerle - M.Stroppel: lineare Algebra und Geometrie. Edition Delkhofen. • W. Kimmerle - M.Stroppel: Analysis . Edition Delkhofen. • A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik • K. Meyberg, P. Vachenaer: Höhere Mathematik 1. Differential- und Integralrechnung. Vektor- und Matrizenrechnung. Springer.		

- G. Bärwolff: Höhere Mathematik, Elsevier.
- Mathematik Online: www.mathematik-online.org.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 458101 Höhere Mathematik 1 für Ingenieurstudiengänge (EE) • 458108 Höhere Mathematik 2 für Ingenieurstudiengänge (EE) • 458102 Höhere Mathematik 1 für Ingenieurstudiengänge (Geod) • 458109 Höhere Mathematik 2 für Ingenieurstudiengänge (Geod) • 458103 Höhere Mathematik 1 für Ingenieurstudiengänge (Med) • 458110 Höhere Mathematik 2 für Ingenieurstudiengänge (Med) • 458106 Höhere Mathematik 1 für Ingenieurstudiengänge (UWT) • 458113 Höhere Mathematik 2 für Ingenieurstudiengänge (UWT) • 458107 Höhere Mathematik 1 für Ingenieurstudiengänge (Verf) • 458114 Höhere Mathematik 2 für Ingenieurstudiengänge (Verf) • 458111 Höhere Mathematik 2 für Ingenieurstudiengänge (Tpbau) • 458105 Höhere Mathematik 1 für Ingenieurstudiengänge (Tpmach) • 458112 Höhere Mathematik 2 für Ingenieurstudiengänge (Tpmach) • 458104 Höhere Mathematik 1 für Ingenieurstudiengänge (Tpbau)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 196 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 344 h Gesamt: 540 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 45811 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge (PL), Schriftlich, 180 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich unbenotete Prüfungsvorleistungen: HM 1/ 2 für Ingenieurstudiengänge: schriftliche Hausaufgaben, Scheinklausuren Für Studierende, in deren Studiengang die HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge die Orientierungsprüfung darstellt, genügt ein Schein aus einem der beiden Semester, wenn im 3. Fachsemester keine Möglichkeit zum Nachholen des fehlenden Scheins bestand.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Tafel, persönliche Interaktion
20. Angeboten von:	Institute der Mathematik

Modul: 51670 Maschinen- und Apparatekonstruktion I + II mit Einführung in die Festigkeitslehre

2. Modulkürzel:	072711105	5. Moduldauer:	Zweisesemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	9	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Maier		
9. Dozenten:	Thomas Maier Clemens Merten Siegfried Schmauder		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2011, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 1. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden - verstehen die Grundlagen der Konstruktionsmethodik technischer Systeme, - können grundlegende Maschinen- und Apparateelemente, deren Funktion sowie Einsatzgebiete beschreiben, erklären und klassifizieren, - können das Wissen über Maschinen- und Apparateelemente systematisch bei der Entwicklung eines Produktes anwenden (auswählen, skizzieren, berechnen, modifizieren), - verstehen grundlegende Zusammenhänge von Belastungen und Beanspruchungen der Bauteile, - können standardisierte Auslegungen und Berechnungen für Bauelemente durchführen und kritische Stellen an einfachen Konstruktionen erkennen und beurteilen, - verstehen grundlegend die Methoden der Elastomechanik und können diese bei der Berechnung der Bauteile anwenden, - verstehen das Werkstoffverhalten in Abhängigkeit von den Einsatzbedingungen und können diese Kenntnisse bei der Festigkeitsauslegung anwenden.		
13. Inhalt:	Die Vorlesungen und Übungen in den nachfolgend genannten Fächern beinhalten: - <i>Maschinenkonstruktion:</i> Einführung in die Produktentwicklung (Produkt und Produktprogramm), Einführung Technisches Zeichnen, Grundlagen der Statik (Spannungsermittlung), Grundlagen der Gestaltung, Grundlagen Antriebstechnik, Übersicht, Konstruktion und Berechnung der Maschinenelemente (Kleb-, Löt-, Schweiß-, Schrauben-, Bolzen- und Stiftverbindungen, Federn, Achsen und Wellen), - <i>Apparatekonstruktion:</i> Einführung Apparatetechnik, Übersicht Apparatetelemente, Vorschriften, Normen und Regelwerke der Apparatetechnik, Konstruktion, Dimensionierung und Festigkeitsnachweis von		

	Druckbehälterbauteilen (Zylinder- und Kegelschalen, Böden, Ausschnitte, Tragelemente, Flansch- und Schweißverbindungen), - <i>Einführung in die Festigkeitslehre:</i> Grundlagen der Festigkeitsberechnung (Zug und Druck, Biegung, Schub, Torsion (Verdrehung), Schwingende Beanspruchung, Allgemeiner Spannungs- und Verformungszustand, Kerbwirkung) und der konstruktiven Gestaltung
14. Literatur:	• Maier / Merten: Skripte zu Vorlesungen und Übungsunterlagen, • Schmauder: Skript zur Vorlesung und ergänzende Folien, Ergänzende Lehrbücher: • Roloff / Matek: Maschinenelemente, Vieweg-Verlag, • Wegener, E.: Festigkeitsberechnung verfahrenstechnischer Apparate, Wiley-VCH-Verlag, • Dietmann: Einführung in die Festigkeitslehre, Kröner-Verlag, • Hoischen, Hesser: Technisches Zeichnen, Cornelsen-Verlag.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 516701 Vorlesung Maschinen- und Apparatekonstruktion I • 516706 Übung Maschinen- und Apparatekonstruktion II • 516702 Übung Maschinen- und Apparatekonstruktion I • 516704 Vortragsübung Einführung in die Festigkeitslehre • 516703 Vorlesung Einführung in die Festigkeitslehre • 516707 Vorlesung Maschinen- und Apparatekonstruktion II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 126 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 234 h Gesamt: 360 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 51671 Maschinen- und Apparatekonstruktion I und II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • 51672 Einführung in die Festigkeitslehre (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 • 51673 Maschinen- und Apparatekonstruktion I (USL) (USL), Schriftlich, Gewichtung: 1 • 51674 Maschinen- und Apparatekonstruktion II (USL) (USL), Schriftlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Technisches Design

Modul: 69160 Einführung in die Materialwissenschaft und Werkstofftechnik

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten		
9. Dozenten:	Christian Bonten Ralf Schacherl Michael Seidenfuß Anke Weidenkaff		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 1. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Einführung Materialwissenschaften: Die Studierenden verstehen die grundlegenden Konzepte des Aufbaus von Festkörpern und deren Eigenschaften. Sie beherrschen das Lesen und die Anwendung von binären Phasendiagrammen und können Eigenschaften und Eigenschaftsänderungen in Beziehung zur Konstitution und zu Phasenumwandlungsvorgängen in den behandelten Materialsystemen betrachten und beurteilen. Werkstoffmechanik für Chemie- und Bioingenieure: Studierende sind in der Lage, Werkstoffe für spezifische Anwendungen anhand ihrer Eigenschaften auszuwählen und hinsichtlich der Anwendungsgrenzen zu beurteilen. Sie sind ebenso mit den wichtigsten Prüf- und Untersuchungsmethoden vertraut. Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge zwischen Werkstoff- und Bauteileigenschaften.		
13. Inhalt:	Einführung Materialwissenschaften I - Struktur der Materie - Atombau, Periodensystem der Elemente und chemische Bindung - Kristallstruktur - Formale Beschreibung von Kristallstrukturen, Translationsgitter/Bravaisgitter, - Kristallsysteme, Ebenen + Richtungen, - Kristallstrukturen von Metallen, einfachen Legierungen, und Keramiken, Polymorphie und Polytypie, kristallstrukturbestimmende Faktoren, Grundlagen von Beugungsexperimenten - Gitterbaufehler - Punktdefekte, Liniendefekte (Versetzungen), Korngrenzen - Zustandsdiagramme		

- Gibbsche Phasenregel, Hebelregel, Reaktionstypen, Gefügeentwicklung, Grundlagen der Mikroskopie.

5. Atomarer Transport

- Diffusionsmechanismen, 1. u. 2. Ficksche Gesetz,

Werkstoffmechanik für Chemie- und Bioingenieure:

1. Mechanische Eigenschaften

2. Werkstoffgruppen

- Metalle
- Polymere / Kunststoffe
- Keramiken
- Verbundwerkstoffe

3. Werkstoffprüfung

- Zugprüfung, Härteprüfung, Kerbschlagbiegeprüfung, Dauerschwingversuch, Kriechversuch, Strukturanalyse

4. Umgebungseinflüsse auf das Werkstoffverhalten

14. Literatur:

- Fundamentals of Materials Science, E.J. Mittemeijer, Springer, 2010
- Physikalische Grundlagen der Materialkunde, G. Gottstein, 1998, Springer
- Lehrbuch "Werkstoffkunde für Ingenieure" (Eberhard Ross, Karl Maile, Springer Verlag)
- Lehrbuch "Kunststofftechnik - Einführung und Grundlagen" (Christian Bonten, Hanser Verlag)
- Ergänzende Folien als pdf

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 691601 Vorlesung Einführung Materialwissenschaften I
- 691602 Übung Einführung Materialwissenschaften I
- 691603 Vorlesung Werkstoffmechanik für Chemie- und Bioingenieure

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 70 h
Selbststudium: 110 h
Summe: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 69161 Einführung in die Materialwissenschaft (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
- 69162 Einführung in die Werkstofftechnik (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Kunststofftechnik

Modul: 69170 Physik für Chemie- und Bioingenieurwesen

2. Modulkürzel:	081700014	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Michael Jetter		
9. Dozenten:	Bruno Gompf		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 2. Semester → Basismodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 2. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik I-III		
12. Lernziele:	Vorlesung: Die Studierenden beherrschen Lösungsstrategien für die Bearbeitung naturwissenschaftlicher Probleme und Kenntnisse in den Grundlagen ausgewählter Teile der Physik. Übungen: Anwendung physikalischer Grundgesetze auf einfache Problemstellungen, Medienkompetenz bei der Umsetzung von Fachwissen und die Kommunikationsfähigkeit.		
13. Inhalt:	Grundlagen der Mechanik Kinematik, Newtonsche Axiome, Arbeit und Energie, Scheinkräfte, Stöße, Rotationsbewegung Schwingungen und Wellen DGL: Freie- und erzwungene Schwingungen, Gekoppelte Pendel, Wellen, Elektromagnetische Phänomene Coulomb-Kraft, elektrisches Feld, el. Dipol, Strom, Magnetfeld, magnetische Induktion, elektromagnetische Welle Optik Abbildungen, Beugung und Brechung, Strahlenoptik, Wellenoptik, Interferenz, Polarisierung, Dopplereffekt Atomphysik/Festkörper Bohrsches Atommodell, Schrödinger-Gleichung, Quantisierung, Laser und Co., Spektroskopie mit Atomen, Schwingungen und Rotationen, Schwarzkörperstrahlung Dualismus Welle und Teilchen "Feste Teilchen": De'Broglie Wellenlänge, Elektronenbeugung Licht Teilchenaspekte, Compton Streuung Atome und Kerne Kernphysik, Alpha-, Beta- und Gamma-Strahlung, Kernspaltung, kernphysikalische Mess- und Analyseverfahren		
14. Literatur:	• Dobrinski, Krakau, Vogel, Physik für Ingenieure, Teubner Verlag • Demtröder, Wolfgang, Experimentalphysik Bände 1 und 2, Springer Verlag		

	• Paus, Hans J., Physik in Experimenten und Beispielen, Hanser Verlag • Halliday, Resnick, Walker, Physik, Wiley-VCH • Bergmann-Schaefer, Lehrbuch der Experimentalphysik, De Gruyter • Paul A. Tipler: Physik, Spektrum Verlag • Cutnell und Johnson, Physics, Wiley-VCH • Linder, Physik für Ingenieure, Hanser Verlag • Kuypers, Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Wiley-VHC
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 691701 Vorlesung Experimentalphysik für Verfahrensingenieure • 691702 Übung Experimentalphysik für Verfahrensingenieure
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 34 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	69171 Physik für Chemie- und Bioingenieurwesen (BSL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institute der Physik

Modul: 69180 Einführung in die Biotechnik

2. Modulkürzel:	04410019	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	PD Dr. Martin Siemann-Herzberg		
9. Dozenten:	Martin Siemann-Herzberg		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 1. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden können: • wesentliche biologische Sachverhalte mit technischer Relevanz beschreiben und benennen, • diese erklären und erläutern und in ihrer technischen Relevanz interpretieren, • biotechnische Verfahren konzipieren, • diese analysieren und kommentierend einschätzen.		
13. Inhalt:	Ausgewählte Beispiele mit technischer Relevanz aus den Bereichen der • Grauen (Umwelt) Biotechnologie, • Grünen (Agrar-, Lebensmittel und Pflanzen Biotechnologie), • Weißen (Industriellen, Mikrobiellen) Biotechnologie und • Roten (Medizinisch/Pharmazeutischen) Biotechnologie.		
14. Literatur:	Vorlesungsunterlagen, PD Dr. M. Siemann-Herzberg, IBVT Stuttgart Biotechnologie für Einsteiger, Renneberg, Springer Akademischer Verlag Görtz, Brümmer, Siemann-Herzberg, Biologie für Ingenieure, Springer Akademischer Verlag		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 691801 Vorlesung Einführung in die Biotechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 Stunden Nachbearbeitungszeit: 28 Stunden Prüfungsvorbereitung und -durchführung: 34 Stunden Gesamt: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	69181 Einführung in die Biotechnik (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Bioverfahrenstechnik		

Modul: 69190 Einführung in die Chemie für CBIW-Studierende

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Kaim		
9. Dozenten:	Dietrich Gudat Brigitte Schwederski		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 2. Semester → Basismodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 2. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen grundlegende Konzepte der Chemie (Atomismus, Periodensystem, Formelsprache, Stöchiometrie) und können diese eigenständig anwenden kennen Grundtypen chemischer Stoffe (Substanzklassen), Reaktionen und Reaktionsmechanismen und können sie auf praktische Problemstellungen übertragen wissen um Anwendungen der Chemie in ihrem Hauptfach können elementare Laboroperationen durchführen, Gefahren beim Umgang mit Chemikalien und Geräten richtig einordnen und beherrschen Grundlagen der Arbeitssicherheit können die wissenschaftliche Dokumentation von Experimenten nachvollziehbar gestalten und erkennen Beziehungen zwischen Theorie und Praxis		
13. Inhalt:	Grundbegriffe: Aggregatzustände, Elemente, Verbindungen, Lösungen Struktur und Quantennatur der Atome: Aufbau und Linienspektren der Atome, Atommodelle und Quantenzahlen, Atomorbitale, atomare Eigenschaften, Periodensystem der Elemente Stöchiometrische Grundgesetze: Erhalt von Masse und Ladung, chemische Stoffmengen, Reaktionsgleichungen Thermodynamik und Kinetik chemischer Reaktionen: Gasgesetze, Arbeit und Wärme, Geschwindigkeitsgesetze, Arrhenius-Beziehung, Katalyse Grundlegende Konzepte in der Chemie: Elektronegativität, ionische und kovalente Bindungen, Moleküle und ihre räumliche Struktur, intermolekulare Wechselwirkungen, Leiter, Halbleiter und Isolatoren, Massenwirkungsgesetz und chemische Gleichgewichte Chemische Elementarreaktionen: Säure-Base- (pH-, pKS-, pKW-Wert), Redox- (galvanische Zellen, Elektrolyse, Spannungsreihe, Nernst'sche Gleichung), Komplexbildungs- und Fällungsreaktionen, Radikalreaktionen		

spezielle Themen: Chemie wässriger Lösungen (Wasser als Solvens, Elektrolytlösungen, Hydratation, Aquakomplexe)
Metalle und ihre Darstellung, Komplexbildung, optische und magnetische Eigenschaften von Metallionen und Metallkomplexen
wichtige Elemente und ihre Verbindungen: Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel, Phosphor, Silizium, Halogene
Praktische Arbeiten: sichere Durchführung elementarer Laboroperationen, Trennung von Stoffgemischen, Nachweis und Charakterisierung chem. Verbindungen, Nachweis von Kationen und Anionen, Säure-Base-Reaktionen in wässriger Lösung, Oxidations- und Reduktionsreaktionen, Reaktionen von Komplexen, Chelatometrie und Fällungstitrationen, Leitfähigkeit von Elektrolytlösungen

14. Literatur:	Mortimer/Müller: Chemie Skript zur Vorlesung Praktikumsskript
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 691901 Vorlesung Einführung in die Chemie für CBIW-Studierende • 691902 Praktikum Einführung in die Chemie für CBIW-Studierende • 691903 Seminaristische Übung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung (4 SWS) Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 154 h Praktikum (1,5 SWS) Präsenzzeit: 24 h Selbststudium: 36 h Summe: 270 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 69191 Einführung in die Chemie für CBIW-Studierende (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • 69192 Einführung in die Chemie für CBIW-Studierende (USL), Sonstige, Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Anorganische Chemie

200 Kernmodule

Zugeordnete Module:	11320	Thermodynamik der Gemische I
	13910	Chemische Reaktionstechnik I
	14020	Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik
	17990	Grundlagen der Wärme- und Stoffübertragung
	24590	Thermische Verfahrenstechnik I
	72490	Grundlagen der Stoff- und Wärmeübertragung

Modul: 11320 Thermodynamik der Gemische I

2. Modulkürzel:	042100001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Groß		
9. Dozenten:	Joachim Groß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 5. Semester → Kernmodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2011, 5. Semester → Kernmodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 5. Semester → Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhaltlich: Thermodynamik I / II Formal: keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden • besitzen ein eingehendes Verständnis der Phänomenologie der Phasengleichgewichte von Mischungen und verstehen, wie diese mit Zustandsgleichungen und GE-Modellen modelliert werden. • sind in der Lage die Grundlagen von nichtidealem Verhalten realer, fluider Gemische zu erkennen und deren Einflüsse auf thermodynamische Größen zu identifizieren und zu interpretieren. • kennen und verstehen die Besonderheiten der thermodynamischen Betrachtung von Gemischen mehrerer Komponenten und können damit verbundene Konsequenzen für technische Auslegung von thermischen Trenneinrichtungen identifizieren. • können eine geeignete Berechnungsmethode zur Beschreibung der Lage von Phasen- und Reaktionsgleichgewichten auswählen und diese Berechnungen durchführen. • sind durch das erworbene Verständnis der grundlegenden Modellierung thermodynamischer Nichtidealitäten zu eigenständiger Vertiefung in weiterführende Lösungsansätze befähigt.		
13. Inhalt:	• Grundlagen: Einstufige thermische Trennprozesse, Gleichgewicht, partielle molare Zustandsgrößen • Thermische und kalorische Eigenschaften von Mischungen: Exzessvolumen, Exzessenthalpie, Thermische Zustandsgleichungen • Phasengleichgewichte (Phänomenologie): Phasendiagramme, Zweiphasen- und Mehrphasengleichgewichte, Azeotropie, Heteroazeotropie, Hochdruckphasengleichgewichte • Phasengleichgewichte (Berechnung): Fundamentalgleichung, Legendre-Transformation, Gibbssche Energie, Fugazität, Fugazitätskoeffizient, Aktivität, Aktivitätskoeffizient, GE-Modelle, Dampf-Flüssigkeits Gleichgewicht (Raoult'sches Gesetz), Gaslöslichkeit (Henry'sches Gesetz), Flüssig-Flüssig-, Fest-Flüssig-, Hochdruckgleichgewichte, Stabilität von Mischungen		

	• Reaktionsgleichgewichte für unterschiedliche Referenzzustände, Standardbildungsenergien und Temperaturverhalten
14. Literatur:	• J. Gmehling, B. Kolbe, Thermodynamik, VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim • Smith, J.M., Van Ness, H. C., Abbott, M. M., Introduction to Chemical Thermodynamics (Int. Edition), McGraw-Hill • J.W. Tester, M. Modell, Thermodynamics and its applications, Prentice-Hall, Englewoods Cliffs-S.M. Walas, Phase Equilibria in Chemical Engineering, Butterworth • A. Pfennig, Thermodynamik der Gemische, Springer-Verlag, Berlin • B.E. Poling, J.M. Prausnitz, J.P. O'Connell, The Properties of Gases and Liquids, McGraw-Hill, New York • B.E. Poling, J.M. Prausnitz, J.P. O'Connell, The Properties of Gases and Liquids, McGraw-Hill, New York
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 113201 Vorlesung Thermodynamik der Gemische • 113202 Übung Thermodynamik der Gemische
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11321 Thermodynamik der Gemische (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Thermische Verfahrenstechnik II Nichtgleichgewichts- Thermodynamik: Diffusion und Stofftransport
19. Medienform:	Entwicklung des Vorlesungsinhalts als Tafelanschrieb, ergänzend werden Beiblätter ausgegeben.
20. Angeboten von:	Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik

Modul: 13910 Chemische Reaktionstechnik I

2. Modulkürzel:	041110001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ulrich Nieken		
9. Dozenten:	Ulrich Nieken		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2011, 5. Semester → Kernmodule B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 5. Semester → Kernmodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 5. Semester → Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung: • Grundlagen Thermodynamik • Höhere Mathematik Übungen: keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen und beherrschen die grundlegenden Theorien zur Durchführung chemischer Reaktionen im technischen Maßstab. Die Studierenden sind in der Lage geeignete Lösungen auszuwählen und die Vor- und Nachteile zu analysieren. Sie erkennen und beurteilen ein Gefährdungspotential und können Lösungen auswählen und quantifizieren. Sie sind in der Lage Reaktoren unter idealisierten Bedingungen auszulegen, auch als Teil eines verfahrens-technischen Fließschemas. Die Studierenden sind in der Lage die getroffene Idealisierung kritisch zu bewerten.		
13. Inhalt:	Globale Wärme- und Stoffbilanz bei chemischen Umsetzungen, Reaktionsgleichgewicht, Quantifizierung von Reaktionsgeschwindigkeiten, Betriebsverhalten idealer Rührkessel und Rohrreaktoren, Reaktorauslegung, dynamisches Verhalten von technischen Rührkessel- und Festbettreaktoren, Sicherheitsbetrachtungen, reales Durchmischungsverhalten		
14. Literatur:	Skript empfohlene Literatur: • Baerns, M. , Hofmann, H. : Chemische Reaktionstechnik, Band1, G. Thieme Verlag, Stuttgart, 1987 • Fogler, H. S. : Elements of Chemical Engineering, Prentice Hall, 1999 • Schmidt, L. D. : The Engineering of Chemical Reactions, Oxford University Press, 1998 • Rawlings, J. B. : Chemical Reactor Analysis and Design Fundamentals, Nob Hill Pub., 2002 • Levenspiel, O. : Chemical Reaction Engineering, John Wiley und Sons, 1999 • Elnashai, S. , Uhlig, F. : Numerical Techniques for Chemical and Biological Engineers Using MATLAB, Springer, 2007		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 139102 Übung Chemische Reaktionstechnik I • 139101 Vorlesung Chemische Reaktionstechnik I		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13911 Chemische Reaktionstechnik I (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Chemische Reaktionstechnik II
19. Medienform:	Vorlesung: Tafelanschrieb, Beamer Übungen: Tafelanschrieb, Rechnerübungen
20. Angeboten von:	Chemische Verfahrenstechnik

Modul: 14020 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik

2. Modulkürzel:	041900002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Carsten Mehring		
9. Dozenten:	Manfred Piesche		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 5. Semester → Kernmodule B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 5. Semester → Kernmodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2011, 5. Semester → Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhaltlich: Strömungsmechanik Formal: keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen die Grundoperationen der Mechanischen Verfahrenstechnik: Trennen, Mischen, Zerteilen und Agglomerieren. Sie kennen die verfahrenstechnische Anwendungen, grundlegende Methoden und aktuelle, wissenschaftliche Fragestellungen aus dem industriellen Umfeld. Sie beherrschen die Grundlagen der Partikeltechnik, der Partikelcharakterisierung und Methoden zum Scale-Up von verfahrenstechnischen Anlagen vermittelt. Die Studierenden sind am Ende der Lehrveranstaltung in der Lage, Grundoperationen der mechanischen Verfahrenstechnik in der Praxis anzuwenden, Apparate auszulegen und geeignete scale-up-fähige Experimente durchzuführen.		
13. Inhalt:	• Aufgabengebiete und Grundbegriffe der Mechanischen Verfahrenstechnik • Grundlagen der Partikeltechnik, Beschreibung von Partikelsystemen • Einphasenströmungen in Leitungssystemen • Transportverhalten von Partikeln in Strömungen • Poröse Systeme • Grundlagen und Anwendungen der mechanischen Trenntechnik • Beschreibung von Trennvorgängen • Einteilung von Trennprozessen • Verfahren zur Fest-Flüssig-Trennung, Sedimentation, Filtration, Zentrifugation • Verfahren der Fest-Gas-Trennung, Wäscher, Zyklonabscheider • Grundlagen und Anwendungen der Mischtechnik • Dimensionslose Kennzahlen in der Mischtechnik • Bauformen und Funktionsweisen von Mischeinrichtungen • Leistungs- und Mischzeitcharakteristiken • Grundlagen und Anwendungen der Zerteiltechnik • Zerkleinerung von Feststoffen • Zerteilen von Flüssigkeiten durch Zerstäuben und Emulgieren • Grundlagen und Anwendungen der Agglomerationstechnik • Trocken- und Feuchtagglomeration • Haftkräfte		

	• Ähnlichkeitstheorie und Übertragungsregeln
14. Literatur:	• Löffler, F.: Grundlagen der mechanischen Verfahrenstechnik, Vieweg, 1992 • Zogg, M.: Einführung in die mechanische Verfahrenstechnik, Teubner, 1993 • Bohnet, M.: Mechanische Verfahrenstechnik, Wiley-VCH-Verlag, 2004 • Schubert, H.: Mechanische Verfahrenstechnik, Dt. Verlag für Grundstoffindustrie, 1997
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 140201 Vorlesung Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik • 140202 Übung Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit Vorlesung: 42 h Präsenzzeit Übung: 14 h Vor- und Nachbearbeitungszeit: 124 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14021 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesungsskript, Entwicklung der Grundlagen durch kombinierten Einsatz von Tafelanschrieb und Präsentationsfolien, betreute Gruppenübungen
20. Angeboten von:	Mechanische Verfahrenstechnik

Modul: 17990 Grundlagen der Wärme- und Stoffübertragung

2. Modulkürzel:	047071011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr.-Ing. Klaus Spindler		
9. Dozenten:	Klaus Spindler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2011, 5. Semester → Kernmodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 5. Semester → Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Thermodynamik I/II, 1. u. 2 Hauptsatz, Bilanzierungen, Zustandsgrößen und Zustandsverhalten, Integral- und Differentialrechnung, Strömungslehre		
12. Lernziele:	Die Teilnehmer kennen die Grundlagen zu den Wärmetransportmechanismen Wärmeleitung, Konvektion, Strahlung, Verdampfung und Kondensation sowie zum Stofftransport in binären und polynären Fluidgemischen. Sie haben die Fähigkeit zur Lösung von Fragestellungen der Wärme- und Stoffübertragung in technischen Bereichen. Sie beherrschen methodisches Vorgehen durch Skizze, Bilanz, Kinetik. Sie können verschiedene Lösungsansätze auf Wärme- und Stofftransportvorgänge anwenden.		
13. Inhalt:	stationäre Wärmeleitung, geschichtete ebene Wand, Kontaktwiderstand, zylindrische Hohlkörper, Rechteckstäbe, Rippen, Rippenleistungsgrad, stationäres Temperaturfeld mit Wärmequelle bzw. -senke, mehrdimensionale stationäre Temperaturfelder, Formkoeffizienten und Formfaktoren, instationäre Temperaturfelder, Temperaturverteilung in unendlicher Platte, Temperatúrausgleich im halbbunendlichen Körper, erzwungene Konvektion, laminare und turbulente Rohr- und Plattenströmung, umströmte Körper, freie Konvektion, dimensionslose Kennzahlen, Wärmeübergang bei Phasenänderung, laminare und turbulente Filmkondensation, Tropfenkondensation, Sieden in freier und erzwungener Strömung, Blasensieden, Filmsieden, Strahlung, Kirchhoff'sches Gesetz, Plank'sches Gesetz, Lambert'sches Gesetz, Strahlungsaustausch zwischen parallelen Platten, umschliessenden Flächen und bei beliebiger Flächenanordnung, Gesamt-Wärmedurchgangskoeffizient, Wärmeübertrager, NTU-Methode, Stoffaustausch, Diffusion, Fick'sches Gesetz, Thermodiffusion, Analogie der Transportvorgänge, gekoppelter Impuls-, Wärme- und Stofftransport		
14. Literatur:	• Incropera, F.P., Dewit, D.F., Bergmann, T.L., Lavine, A.S.: Fundamentals of Heat and Mass Transfer 6th edition. J. Wiley und Sons, 2007 • Incropera, F.P., Dewit, D.F., Bergmann, T.L., Lavine, A.S.: Introduction to Heat Mass Transfer 5th edition. J. Wiley und Sons, 2007 • Baehr, H.D., Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung, 5. Aufl. Springer Verlag, 2006		

	• Wagner, W.: Wärmeübertragung, 6. Aufl. Kamprath Reihe, Vogel Verlag, 2004 • Bird, R.B., Stewart, W.E., Lightfoot, E.N.: Transport Phenomena, 2nd ed., John Wiley and Sons, 2002 • Powerpoint-Folien der Vorlesung auf Homepage • Formelsammlung und Datenblätter • Übungsaufgaben und alte Prüfungsaufgaben mit Kurzlösungen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 179902 Übung Wärme- und Stoffübertragung • 179901 Vorlesung Wärme- und Stoffübertragung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	17991 Grundlagen der Wärme- und Stoffübertragung (PL), Schriftlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	• Vorlesung als Powerpoint-Präsentation mit kleinen Beispielen zur Anwendung des Stoffes • Folien auf Homepage verfügbar • Übungen als Vortragsübungen mit Overhead-Anschrieb
20. Angeboten von:	Thermodynamik und Wärmetechnik

Modul: 24590 Thermische Verfahrenstechnik I

2. Modulkürzel:	042100015	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Groß		
9. Dozenten:	Joachim Groß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 6. Semester → Kernmodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2011, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2011, 6. Semester → Kernmodule B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 6. Semester → Kernmodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Thermodynamik I + II Thermodynamik der Gemische (empfohlen, nicht zwingend)		
12. Lernziele:	Die Studierenden • verstehen die Prinzipien zur Auslegung von Apparaten der Thermischen Verfahrenstechnik. • können dieses Wissen selbstständig anwenden, um konkrete Fragestellung der Auslegung thermischer Trennoperationen zu lösen, d.h. sie können die für die jeweilige Trennoperation notwendigen Prozessgrößen berechnen und die Apparate dimensionieren. • sind in der Lage verallgemeinerte Aussagen über die Wirksamkeit verschiedener Trennoperationen für ein gegebenes Problem zu treffen, bzw. eine geeignete Trennoperation auszuwählen. • können das erworbene Wissen und Verständnis der Modellbildung thermischer Trennapparate weiterführend auch auf spezielle Sonderprozesse anwenden. Die Studierenden haben das zur weiterführenden, eigenständigen Vertiefung notwendige Fachwissen. • können durch eingebettete, praktische Übungen an realen Apparaten grundlegende Problematiken der bautechnischen Umsetzung identifizieren.		
13. Inhalt:	Aufgabe der Thermischen Verfahrenstechnik ist die Trennung fluider Mischungen. Thermische Trennverfahren wie die Destillation, Absorption oder Extraktion spielen in vielen verfahrens- und umwelttechnischen Prozessen eine zentrale Rolle. In der Vorlesung werden aufbauend auf den Grundlagen aus der Thermodynamik der Gemische und der Wärme- und Stoffübertragung die genannten Prozesse behandelt (Modellierung, Auslegung, Realisierung). Daneben werden allgemeine Grundlagen wie das Gegenstromprinzip und Unterschiede zwischen Gleichgewichts- und kinetisch		

kontrollierten Prozessen erläutert. Im Rahmen der Veranstaltung wird das theoretische Wissen anhand einer ausgewählten Technikumsanlage (Destillation und/oder Absorption) praktisch vertieft.

14. Literatur:	• M. Baerns, Lehrbuch der Technischen Chemie, Band 2, Grundoperationen, Band 3, Chemische Prozesskunde, Thieme, Stuttgart • J.M. Coulson, J.H. Richardson, Chemical Engineering, Vol. 2, Particle Technology und Separation Processes, 5th edition, Butterworth-Heinemann, Oxford • R. Goedecke, Fluidverfahrenstechnik, Band 1 und 2, Wiley-VCH, Weinheim • P. Grassmann, F. Widmer, H. Sinn, Einführung in die Thermische Verfahrenstechnik, de Gruyter, Berlin
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 245901 Vorlesung Thermische Verfahrenstechnik I • 245902 Übung Thermische Verfahrenstechnik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	24591 Thermische Verfahrenstechnik I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik

Modul: 72490 Grundlagen der Stoff- und Wärmeübertragung

2. Modulkürzel:	042200 004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Andreas Kronenburg		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, → Kernmodule B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, → Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Thermodynamik, Strömungsmechanik, Numerische Methoden		
12. Lernziele:	Die Teilnehmer kennen die Grundlagen zu den Wärmetransportmechanismen Wärmeleitung, Konvektion, Strahlung, Verdampfung und Kondensation sowie zum Stofftransport in binären und polynären Fluidgemischen. Sie haben die Fähigkeit zur Lösung von Fragestellungen der Wärme- und Stoffübertragung in technischen Bereichen. Sie beherrschen methodisches Vorgehen durch Skizze, Bilanz, Kinetik. Sie können verschiedene Lösungsansätze auf Wärme und Stofftransportvorgänge anwenden.		
13. Inhalt:	stationäre Wärmeleitung für verschiedene Geometrien, stationäres Temperaturfeld mit Wärmequelle bzw. -senke, mehrdimensionale stationäre Temperaturfelder, Formkoeffizienten und Formfaktoren, instationäre Temperaturfelder, erzwungene Konvektion, laminare und turbulente Rohr- und Plattenströmung, umströmte Körper, freie Konvektion, dimensionslose Kennzahlen, Wärmeübergang bei Phasenänderung, laminare und turbulente Filmkondensation, Tropfenkondensation, Sieden in freier und erzwungener Strömung, Blasensieden, Filmsieden, Strahlung, Kirchhoff'sches Gesetz, Plank'sches Gesetz, Lambert'sches Gesetz, Strahlungsaustausch, Wärmeübertrager, Stoffaustausch, Diffusion, Stefan-Maxwell Gleichung, Fick'sches Gesetz, Thermodiffusion, Analogie der Transportvorgänge, gekoppelter Impuls-, Wärme- und Stofftransport, Simulation von Stoff- und Wärmeübergangsprozessen.		
14. Literatur:	1. Incropera, F.P., Dewitt, D.F., Bergmann, T.L., Lavine, A.S.: Principles of Heat and Mass Transfer, 7th edition, J.Wiley und Sons, 2013 2. Baehr, H.D., Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung, 7. Auflage, Springer, 2010 3. Taylor, R., Krishna R.: Multicomponent Mass Transfer, J. Wiley und Sons, 1993. 4. Bird, R.B., Stewart, W.E., Lightfoot, E.N.: Transport Phenomena, 2nd edition, John Wiley und Sons, 2002		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 724901 Vorlesung Grundlagen der Stoff- und Wärmeübertragung • 724902 Übung Grundlagen der Stoff- und Wärmeübertragung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 70 h Selbststudiumszeit/Nachbearbeitungszeit: 110 h		

Summe: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 72491 Grundlagen der Stoff- und Wärmeübertragung (PL), ,
Gewichtung: 1
- 72492 Grundlagen der Stoff- und Wärmeübertragung (BSL), ,
Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Technische Verbrennung

300 Ergänzungsmodule

Zugeordnete Module:	310	Biologie
	320	Chemie
	330	Material
	80110	Semesterarbeit Verfahrenstechnik

310 Biologie

Zugeordnete Module: 32270 Bioverfahrenstechnik
 51710 Einführung in die Biochemie
 69140 Zellphysiologie

Modul: 32270 Bioverfahrenstechnik

2. Modulkürzel:	041000001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ralf Takors		
9. Dozenten:	Ralf Takors		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 3. Semester → Biologie --> Ergänzungsmodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 3. Semester → Biologie --> Ergänzungsmodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2011, 3. Semester → Vorgezogene Master-Module		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen die Grundlagen zur kinetischen Modellierung biologischer Systeme, der Bilanzierung, Prozessführung, Maßstabsübertragung und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung von Bioprozessen kennen, um diese anschließend auch grundsätzlich auslegen zu können. Die Studierenden kennen nach der Vorlesung die für diese Aufgabe notwendigen Ansätze, haben diese verstanden und sind in der Lage diese auch an einfachen Beispielen anzuwenden. Übungsaufgaben vertiefen das Wissen.		
13. Inhalt:	• Grundlagen der chemischen / enzymatischen Reaktionstechnik • Kinetik enzymkatalysierter Reaktionen • Wiederholung substanzieller Eigenschaften des mikrobiellen Stoffwechsels • Einführung in die Bioreaktionstechnik • unstrukturierte Modelle des Wachstums und der Produktbildung • Maintenance • Prinzipien der Prozessführung und Bilanzierung von Bioprozessen • Grundlagen des Stofftransports in Biosuspensionen • Grundtypen von Bioreaktoren • Leistungseintrag, Mischzeit, Wärmetransport • scale-up • Wirtschaftlichkeitsbetrachtung Hinweis: Vorlesungsfolien sind in Englisch, um der Internationalität der Forschung Rechnung zu tragen.		
14. Literatur:	Nielsen, J., Villadsen, J., Liden, G. Bioreaction Engineering Principles, ISBN 0-306-47349-6		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 322701 Vorlesung Bioverfahrenstechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Summe: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32271 Bioverfahrenstechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: multiple

20. Angeboten von: Bioverfahrenstechnik

Modul: 51710 Einführung in die Biochemie

2. Modulkürzel:	030310921	5. Moduldauer:	Zweisesemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Albert Jeltsch		
9. Dozenten:	Albert Jeltsch Hans Rudolph		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 3. Semester → Biologie --> Ergänzungsmodule B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 3. Semester → Biologie --> Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen die Grundprinzipien der Chemie des Lebens, kennen die wichtigen Stoffklassen (Aminosäuren, Nukleotide, Lipide und Kohlenhydrate) in Aufbau und Funktion, verstehen die Grundprinzipien der Funktion biologisch wichtiger Makromoleküle (Proteine, Nucleinsäuren), erkennen die Funktion der Biokatalysatoren, der Enzyme, in Katalyse und zellulärer Regulation verstehen den Basisstoffwechsel und die Energetik der Zelle		
13. Inhalt:	Teil 1 WiSe: Einführung in die Biochemie (Zellen, Evolution, Eigenschaften von Leben, chemische Grundlagen), Aminosäuren (Strukturen, Säure/Base Eigenschaften, chemische Eigenschaften), Proteinstrukturen und Proteinfaltung (Sekundärstrukturelemente, Faltungstrichter, Chaperones), Proteinfunktion (Mechanische Funktionen von Proteinen, Bindung von Liganden am Beispiel von Myoglobin und Hämoglobin, Protein-Protein Wechselwirkung am Beispiel des Immunsystems), Enzyme (Mechanismen, Theorie, Regulation), Enzymkinetik, Nukleotide und Struktur von Nukleinsäuren Teil 2 SoSe: Einführung in den Stoffwechsel (grundlegende Konzepte und Design), Kohlenhydrate (Struktur und Funktion), Lipide (Struktur und Funktion), Glykolyse und Fermentation, TCA Zyklus, Oxidative Phosphorylierung, Pentose Phosphat Zyklus, Fettsäure β -Oxidation, Stoffwechselregulation.		
14. Literatur:	Nelson/Cox: Lehninger Biochemistry Stryer: Biochemie		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 517101 Vorlesung Biochemie I • 517103 Vorlesung Biochemie II • 517104 Übung Biochemie II • 517102 Übung Biochemie I		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung Biochemie I Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 44 Stunden Summe: 72 Stunden Übung zur Vorlesung Biochemie I Präsenzzeit: 12 Stunden Selbststudium: 6 Stunden		

Summe: 18 Stunden

Vorlesung Biochemie II

Präsenzzeit: 28 Stunden

Selbststudium: 44 Stunden

Summe: 72 Stunden

Übung zur Vorlesung Biochemie II

Präsenzzeit: 12 Stunden

Selbststudium: 6 Stunden

Summe: 18 Stunden

SUMME: 180 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:	51711 Einführung in die Biochemie (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Biochemie Praktikum Biochemie für Fortgeschrittene
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Biochemie

Modul: 69140 Zellphysiologie

2. Modulkürzel:	04410020	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ralf Takors		
9. Dozenten:	Bastian Blombach Martin Siemann-Herzberg Georg Sprenger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, → Biologie --> Ergänzungsmodule B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, → Biologie --> Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	• Die Studierenden kennen die biologischen Zusammenhänge des zellulären Wachstums (Bakterien, Hefen). • Sie kennen die Grundlagen des monoseptischen Arbeitens bis in den Bioreaktor. • Diese wenden Sie zur Herstellung von Wertstoffen in produktionsnahen Prozessen an.		
13. Inhalt:	Übung 1: • Mikrobiologische Grundlagen • Kultivierungstechniken, • Steriles Arbeiten im Labor Vorlesung: • Vorkommen und Isolierung Sporenbildung • Aufbau von Bakterien und Hefen • Prinzipien des Stoffwechsels • Vorstellung ausgewählter Biosynthesewege • Grenzen des Wachstums (Temperatur, pH, Sterilisation, Antibiotika) • Einführung in die Molekularbiologie und Genetik Übung 2: • Messtechnik und Bioreaktoren • Technik der Kultivierung in Bioreaktoren • Beschreibung des Wachstums- und Produktionsverhaltens von produktions-relevanten Organismen in Bioreaktoren		
14. Literatur:	Vorlesungsunterlagen, Prof. Dr. Sprenger, IMB, Stuttgart, Takors, Siemann-Herzberg, IBVT Stuttgart Bioprozesstechnik, Chmiel, Spektrum Verlag Bioverfahrensentwicklung, Storhas, Wiley Verlag Mikrobiologische Methoden, Spektrum Akademischer Verlag.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 691401 Übung Praktische Grundlagen biologischer Arbeiten • 691402 Vorlesung Mikrobiologie für Ingenieure • 691403 Übung Laborpraktikum Bioprozesstechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 84 Stunden Nacharbeitungszeit: 84 Stunden Prüfungsaufwand: 102 Stunden		

Gesamt: 270 Stunden

-
- | | |
|---------------------------------|--|
| 17. Prüfungsnummer/n und -name: | <ul style="list-style-type: none">• 69141 Mikrobiologie für Ingenieure (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Sonstige |
|---------------------------------|--|
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:	Bioverfahrenstechnik
--------------------	----------------------

320 Chemie

Zugeordnete Module:

10420	Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)
11060	Grundlagen der Organischen Chemie
69110	Ausgewählte Themen der Physikalischen Chemie
69120	Praktikum Organische Chemie
69130	Instrumentelle Analytik für CBIW-Studierende

Modul: 10420 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)

2. Modulkürzel:	031110008	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Andreas Köhn		
9. Dozenten:	Johannes Kästner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 5. Semester → Chemie --> Ergänzungsmodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 5. Semester → Chemie --> Ergänzungsmodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2011, 3. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen werden: • Mathematik für Chemiker Teil 1 und 2 oder • Höhere Mathematik Teil 1 und 2 • Einführung in die Physik Teil 1 und 2		
12. Lernziele:	Die Studierenden • beherrschen die Grundlagen der Quantentheorie und erkennen deren Relevanz für die mikroskopische Beschreibung der Materie, • verstehen Atombau und chemische Bindung auf quantenmechanischer Grundlage.		
13. Inhalt:	Das Modul gibt eine Einführung in die Quantenmechanik und die Theorie der chemischen Bindung. Es vermittelt die Grundlagen in folgenden Bereichen: Quantisierung der Energie, Welle-Teilchen Dualismus, Schrödinger Gleichung, Operatoren und Observablen, Unschärferelation, einfache exakte Lösungen (freie Bewegung, Teilchen im Kasten, harmonischer Oszillator, starrer Rotator, H-Atom), Rotations-Schwingungsspektren von 2-atomigen Molekülen, Elektronenspin, Pauli Prinzip, Aufbauprinzip, Periodensystem, Atomzustände, Born-Oppenheimer Näherung, Atom- und Molekülorbitale, Theorie der chemischen Bindung, Hückel Theorie, Molekülsymmetrie		
14. Literatur:	• P. W. Atkins, R. S. Friedman, Molecular Quantum Mechanics, Fourth Edition, Oxford University Press, 2008 • I. R. Levine, Quantum Chemistry, Sixth Edition, Prentice Hall, 2009 • H.-J. Werner, Quantenmechanik der Moleküle, Vorlesungsskript		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 104202 Übung Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau) • 104201 Vorlesung Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung: Präsenzstunden: 3 SWS: 42,0 h Vor- und Nachbereitung: 52,5 h Übungen: Präsenzstunden: 1 SWS: 14,0 h Vor- und Nachbereitung: 52,5 h Abschlussklausur incl. Vorbereitung: 19,0 h S umme: 180,0 h		

Modul: 11060 Grundlagen der Organischen Chemie

2. Modulkürzel:	030601903	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Bernd Plietker		
9. Dozenten:	Burkhard Miehlich Bernd Plietker		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 3. Semester → Chemie --> Ergänzungsmodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 3. Semester → Chemie --> Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Experimentalphysik (Vorlesung)		
12. Lernziele:	Die Studierenden • beherrschen die grundlegenden Konzepte der Organischen Chemie (Atomismus, Periodensystem, Formelsprache, Stöchiometrie, Molekülbau und Strukturprinzipien) und können sie eigenständig anwenden, • kennen die Grundtypen chemischer Stoffe (Substanzklassen) und chemischer Reaktionen • wissen um Einsatz und Anwendung der organischen Chemie im Fach Materialwissenschaft		
13. Inhalt:	<u>Allgemeine Grundlagen:</u> Elektronenkonfiguration des Kohlenstoffs, Hybridisierung, Grundtypen von Kohlenstoffgerüsten: C-C-Einfach-/Zweifach-/Dreifachbindungen, cyclische Strukturen, Nomenklatur (IUPAC), Isomerie: Konstitution, Konfiguration (Chiralität), Konformation <u>Stoffklassen:</u> Alkane, Alkene, Alkine, Halogenalkane, Alkohole, Amine, Carbonsäuren und ihre Derivate, Aromaten, Aldehyde u. Ketone, Polymere, Aminosäuren <u>Reaktionsmechanismen:</u> Radikalische Substitution, Nucleophile Substitution, Eliminierung, Addition, elektrophile aromatische Substitution, 1,2-Additionen (Veresterung, Reduktion, Grignard-Reaktion), Reaktionen C-H-acider Verbindungen (Knoevenagel-Kondensation, Aldolreaktion), Polymerisation (radikalisch, kationisch, anionisch)		
14. Literatur:	s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 110601 Vorlesung Organische Chemie • 110602 Praktikum zur Vorlesung Organische Chemie		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 60 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 32 h Gesamt: 92 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11061 Grundlagen der Organischen Chemie (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 Prüfungsvorleistungen: alle Versuchsprotokolle des jeweiligen Praktikums testiert		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

20. Angeboten von: Organische Chemie

Modul: 69110 Ausgewählte Themen der Physikalischen Chemie

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frank Gießelmann		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 3. Semester → Chemie --> Ergänzungsmodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 3. Semester → Chemie --> Ergänzungsmodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 3. Semester → Material --> Ergänzungsmodule B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 3. Semester → Material --> Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Chemie, Physik für Verfahrensingenieure		
12. Lernziele:	Die Studierenden • verstehen an ausgewählten Beispielen die Arbeitsweise und die Konzepte der Physikalischen Chemie, • können Modelle und Gesetze der Physikalischen Chemie zur Lösung ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen anwenden sowie • physikalisch-chemische Messungen durchführen und deren Ergebnisse mit den Methoden der Physikalischen Chemie analysieren.		
13. Inhalt:	Ausgewählte Themen der Physikalischen Chemie für Studierende der Vertiefungsrichtungen Chemie und Materialwissenschaft: Thermodynamik von Festkörpern: • Thermodynamische Potentiale, Flüsse, Kräfte und Suszeptibilitäten, elastische, elektrische und magnetische Arbeit, thermodynamische Behandlung des elastischen Festkörpers im elektrischen Feld, Phasenumwandlungen erster und zweiter Ordnung, kritisches Verhalten, Landau-Regeln Dielektrische und optische Eigenschaften: • Polarisierbarkeit und Dipolmoment, induzierte Polarisation (inneres Feld, Clausius-Mosotti-Beziehung, Debye-Gleichung), Dispersion und Absorption (quasielastisch gebundenes Elektron, Debye-Relaxation, Orientierungs-, Atom- und elektronische Polarisation, dielektrische Spektroskopie, Kramers-Kronig-Relation), spontane Polarisation (Piezo-, Pyro- und Ferroelektrika, Landau-Theorie ferroelektrischer Phasenumwandlungen) Grenzflächen und Kolloide: • Thermodynamik der Grenzflächen, Oberflächenspannung, Kontaktwinkel und Benetzung, zweidimensionale Oberflächenfilme, Mizellbildung, kolloiddisperse Systeme, Adsorption an Festkörperoberflächen (Physi- und Chemisorption, Langmuir-, Freundlich- und BET- Isothermen, isostere AdsorptionSENTHALPIE)		

14. Literatur:	Peter W. Atkins, Julio de Paula: Physikalische Chemie, Wiley-VCH, 2006. Gerd Wedler, Hans-Joachim Freund: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-VCH, 2012. Gert Strobl: Physik kondensierter Materie, Springer, 2002.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 691101 Vorlesung Ausgewählte Themen der Physikalischen Chemie • 691102 Übung Ausgewählte Themen der Physikalischen Chemie • 691103 Praktikum Ausgewählte Themen der Physikalischen Chemie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung (2 SWS): Präsenz: 28 h Vor- u. Nachbereitung: 56 h Übung (1 SWS): Präsenz: 14 h Vor- und Nachbereitung: 28 h Laborpraktikum (4 Versuche) Präsenz: 24 h Vorbereitung u. Protokolle: 30 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 69111 Ausgewählte Themen der Physikalischen Chemie (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Sonstige Testat aller Versuchsprotokolle
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Physikalische Chemie I

Modul: 69120 Praktikum Organische Chemie

2. Modulkürzel:	03 0601 901	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Bernd Plietker		
9. Dozenten:	Bernd Plietker Michael Karnahl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 4. Semester → Chemie --> Ergänzungsmodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 4. Semester → Chemie --> Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	• beherrschen die Technik elementarer Laboroperationen, wissen Gefahren beim Umgang mit Chemikalien und Geräten richtig einzuschätzen und kennen die Grundlagen der Arbeitssicherheit, • können Experimente wissenschaftlich nachvollziehbar dokumentieren und dabei die Beziehungen zwischen Theorie und Praxis herstellen.		
13. Inhalt:	Durchführung grundlegender präparativer Syntheseschritte und Kontrolle der Reaktionsführung, Trennung von Substanzgemischen (Chromatographie), Grundlagen der Analytik (Strukturaufklärung, Spektroskopie)		
14. Literatur:	s. gesonderte Listen im jeweiligen Semesters		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 691201 Praktikum Präparative Organische Chemie		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Praktikum Präparative Organische Chemie 10 Tage à 6 h (Laborjournal als Protokollführung) 60 h Selbststudium 30 h Summe 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	69121 Präparative Organische Chemie testiert (USL), Sonstige, Gewichtung: 1 Versuchsprotokolle des Praktikums Präparative Organische Chemie testiert		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Organische Chemie		

Modul: 69130 Instrumentelle Analytik für CBIW-Studierende

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Kaim		
9. Dozenten:	Birgit Claasen Wolfgang Kaim Brigitte Schwederski		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, → Chemie --> Ergänzungsmodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, → Chemie --> Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden können wichtige spektroskopische, spektrometrische und elektrochemische Bestimmungsmethoden anwenden chromatographische Trennmethoden anwenden		
13. Inhalt:	Spektroskopische und elektrochemische Bestimmungsverfahren Chromatographische Trennverfahren		
14. Literatur:	s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 691301 Experimentalvorlesung Instrumentelle Analytik • 691302 Praktikum Instrumentelle Analytik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung (1 SWS) Präsenzzeit: 14 h Selbststudium: 21 h Praktikum (2 SWS) Präsenzzeit: 31 h Selbststudium: 24 h Summe: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	69131 Instrumentelle Analytik für CBIW-Studierende (USL), Sonstige, Gewichtung: 1 Instrumentelle Analytik für CBIW-Studierende, alle Protokolle und Übungsaufgabe testiert, 1 Übungsklausur von 60 Min bestanden		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Anorganische Chemie		

330 Material

Zugeordnete Module:	68850	Physikalische Materialeigenschaften
	68880	Strukturanalyse und Materialmikroskopie
	69090	Praktikum Materialwissenschaft für Nebenfach-Studierende
	69100	Einführung Materialwissenschaft II
	69110	Ausgewählte Themen der Physikalischen Chemie

Modul: 68850 Physikalische Materialeigenschaften

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Jedes 2. Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Guido Schmitz		
9. Dozenten:	Guido Schmitz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 5. Semester → Material --> Ergänzungsmodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 5. Semester → Material --> Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen: Einführende Veranstaltungen in Chemie, Physik, Materialwissenschaften		
12. Lernziele:	- Die Studierenden - können grundlegende Phasendiagramme physikalisch begründen - kennen thermische, elektronische und ionische Leitfähigkeit, atomaren Transport sowie Dia- Para, Ferro- und Antiferromagnetismus. Sie können diese grundlegenden physikalischen Eigenschaften mittels Kontinuums-Modellen beschreiben. - können unterschiedliche Aspekte mechanischen Verhaltens voneinander abgrenzen und erklären. - beherrschen die Berechnung einfacher elastischer Probleme anisotroper Elastizität. - können den Zusammenhang zwischen makroskopischer Verformung, Kristallsymmetrie und der Erzeugung und Bewegung mikroskopischer Defekte erklären. - verstehen die grundlegenden Strategien zur Härtung von Materialien. - kennen Fragestellungen aktueller wissenschaftliche Forschung in der Mechanik nanoskalierter Materialien		
13. Inhalt:	- Thermodynamik und physikalische Ableitung von binären Phasendiagrammen, Theorie des mittleren Feldes und reguläre Lösungsmodelle - Wärmeleitungsgleichung und Ficksche Gleichungen, ihre mathematischen Lösungsverfahren und typische Lösungen, Statistische Deutung der Diffusion - Drude Modell der elektronischen Leitung, Einführung in die Bändervorstellung - Dia, Para- und Ferromagnetismus, Grundzüge ihrer physikalischen Beschreibung, Magnetisierungskurven, Hysterese, Koerzitivfeldstärke - Phänomenologie mechanischer Eigenschaften: Elastizität, Anelastizität,		

	Pseudoelastizität, Viskosität, Plastizität, Härte, Zähigkeit, Ermüdung, Bruch - Mechanische Prüfverfahren - Elastizitätstheorie: Spannung, Verzerrung, Elastische Moduli, Tensorformalismus - Messung elastischer Moduli - Energie- und Entropie-Elastizität - Plastische Verformung und Versetzungen - Grundzüge der Versetzungstheorie - Prinzipien des mechanischen Materialdesigns - Materialversagen durch Bruch, Fraktographie - Materialermüdung unter Wechselbelastung - Mechanische Eigenschaften Nanostrukturierter Materialien - Prinzipien der Materialauswahl
14. Literatur:	- A. Guinier, R. Jullien, Die physikalischen Eigenschaften von Festkörpern, Hanser Verlag, München 1992 - T. H. Courtney, Mechanical Behaviour of Materials, Long Grove 2005 - S.P. Timoshenko, J. N. Goodier, Theory of Elasticity, New York 1970 - M. Ashby, Materials Selection in Mechanical Design, Oxford 1999 - G. Weidman et al., Structural Materials, London 1990
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 688501 Vorlesung Physikalische Materialeigenschaften • 688502 Übung Mechanische Eigenschaften der Strukturmaterialien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung: Präsenzzeit: 15*4 h=60 h, Selbststudium: 60 h Übung: Präsenzzeit: 15 h, Selbststudium: 45 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 68851 Physikalische Materialeigenschaften (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich Lösung von schriftlichen Übungsaufgaben. (Übungsblätter in vierzehntägigem Rhythmus)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Materialwissenschaft

Modul: 68880 Strukturanalyse und Materialmikroskopie

2. Modulkürzel:	031420004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Jedes 2. Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Guido Schmitz		
9. Dozenten:	Patrick Stender Guido Schmitz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, → Material --> Ergänzungsmodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, → Material --> Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen: Einführende Vorlesung zur Materialwissenschaft und Experimentalphysik, Physikalisches Praktikum		
12. Lernziele:	Die Studierenden - kennen grundlegende Prüf- und Charakterisierungsmethoden zur Bestimmung der Mikrostruktur von Materialien - verstehen den Aufbau und die Funktionsweise eines Lichtmikroskops, seiner Auflösungsgrenze und Abbildungsfehler - können die Grundzüge der Wellenoptik und gängige Beugungsverfahren erläutern - können einfache Diffraktogramme interpretieren - können den Aufbau eines Elektronenmikroskops im Raster- und Transmissionsverfahren erläutern - kennen die grundlegenden Kontrastprinzipien der Transmissionselektronenmikroskopie und können verschiedene Bildkontraste erklären - können die Funktionsprinzipien der Atomsondentomographie und der Rastersondenmikroskopie erklären.		
13. Inhalt:	- Verfahren der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung - Quantitative Metallographie - Grundzüge der Strahlenoptik, Linsen und Linsenfehler - Aufbau eines Lichtmikroskops, Prinzip des Phasenkontrasts und der konfokalen Mikroskopie - Grundzüge der Wellenoptik, Beugung und Abbildung - Verfahren und Kontraste der Röntgen und Neutronenbeugung - Symmetrie von Kristallen, Punktgruppensymmetrie (Hermann-Mauguin-Symbolik), Translationsymmetrie/Bravaisgitter, Raumgruppen, Kristallklassen, Reziproker Raum, Laue-Klassen - Umgang mit Kristallstrukturinformationen, Datenbanken - Raster- und Transmissionselektronenmikroskopie Grundlegende Kontrastverfahren der Transmissionsmikroskopie und Interpretation der Abbildungen - Analytische Elektronenmikroskopie - Atomsondentomographie		

	- Rastersondenmikroskopien
14. Literatur:	- Ilschner B et al., Werkstoffwissenschaften und Fertigungstechnik, Springer, Berlin 2002 - vander Voort GF, Metallography: Principles and Practice, McGraw-Hill, New York 1984 - Gerthsen, Experimentalphysik - Kittel C, Einführung in die Festkörperphysik, Verlag Oldenbourg, München, Introduction to Solid State Physics, John Wiley und Sons, New York - Spieß L, Schwarzer R, Behnken H, Teichert G, Moderne Röntgenbeugung, Vieweg + Teubner 2005 - Alexander H, Physikalische Grundlagen der Elektronenmikroskopie, Vieweg 1997 - Fultz B, Howe JM, Transmission Electron Microscopy and Diffractometry of Materials, Springer 2001, 2002
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 688801 Vorlesung Strukturanalyse und Materialmikroskopie • 688802 Übung Strukturanalyse und Materialmikroskopie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung: Präsenzzeit: 60 h Selbststudium: 60 h Übung: Präsenzzeit: 15 h Selbststudium: 45 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 68881 Strukturanalyse und Materialmikroskopie (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Lösung von Übungsaufgaben (erreichen einer Mindestpunktzahl) und aktive Teilnahme an den Übungstreffen
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Materialwissenschaft

Modul: 69090 Praktikum Materialwissenschaft für Nebenfach-Studierende

2. Modulkürzel:	0314100003	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Guido Schmitz		
9. Dozenten:	Joachim Bill Michael Buchmeiser Sabine Ludwigs Guido Schmitz Anke Weidenkaff		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, → Material --> Ergänzungsmodule B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, → Material --> Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen: "Einführung in die Materialwissenschaft", "Einführung in die Chemie", "Grundlagen der Experimental-Physik"		
12. Lernziele:	Die Studierenden - kennen Funktionsweise und Bedienung der einschlägigen Messinstrumente, - können selbständig Experimente u. Versuche durchzuführen, - können Messergebnisse aufbereiten, interpretieren und schriftlich darstellen, - Kennen grundlegende statistische Werkzeuge zur Einschätzung und Verbesserung der Messgenauigkeit.		
13. Inhalt:	Durchführung von 4 Labor-Experimenten nach Wahl zur Struktur-Eigenschaftsbeziehung von Keramiken, Metallen, und polymeren Werkstoffen. Im folgenden sind Beispiele möglicher Versuche angegeben: • Anwendung thermodynamischer Datenbanken und Modellierung von Phasendiagrammen • Untersuchung der Gefügeumwandlungen in Fe-C Legierungen • Messung des Spannungsdehnungsverhaltens von fcc Metallen • Kaltverformung, Erholung und Rekristallisation von Aluminium • Sinterversuch/Dilatometrie • Gefriergießen • Herstellung von Polystyrol über freie radikalische Polymerisation und Herstellung eines Polyurethans über eine Polyadditionsreaktion • Bestimmung des Molekulargewichtes und seiner Verteilung mittels Gelpermeationschromatographie (GPC) • Untersuchung der thermischen Eigenschaften von Polymeren mittels Wärmeﬂußkalorimetrie (DSC)		
14. Literatur:	G. Gottstein, die Physikalischen Grundlagen der Materialkunde J.E. Mittemeijer, "Fundamentals of Materials" M. Sardela, "Practical Materials Characterization"		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 690901 Praktikum Materialwissenschaft
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Angaben zum (geschätzten) studentischen Arbeitsaufwand zum erfolgreichen Absolvieren des Moduls Benötigte Angaben: Präsenzzeit 4 x 5h =20h Selbststudium 70 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	69091 Praktikum Materialwissenschaft für Nebenfach-Studierende (USL), Sonstige, Gewichtung: 1 4 testierte Protokolle mit Originaldaten und quantitativer Versuchsauswertung
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Materialwissenschaft

Modul: 69100 Einführung Materialwissenschaft II

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Anke Weidenkaff		
9. Dozenten:	Ralf Schacherl Anke Weidenkaff Marc Widenmeyer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 4. Semester → Material --> Ergänzungsmodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 4. Semester → Material --> Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden • verstehen die grundlegenden Konzepte des Aufbaus von Festkörpern und deren Eigenschaften, • beherrschen das Lesen und die Anwendung von binären Phasendiagrammen, • können Eigenschaften und Eigenschaftsänderungen in Beziehung zur Konstitution und zu Phasenumwandlungsvorgängen in den behandelten Materialsystemen betrachten und beurteilen, • verstehen grundlegende Mechanismen, welche Materialeigenschaften auf mikrostruktureller und atomistischer Skala beeinflussen, auf einer phänomenologischen Basis, • sind in der Lage über elementare Grundbegriffe von Materialeigenschaften und Herstellung zu kommunizieren.		
13. Inhalt:	Atomarer Transport • Generische Lösungen der Fickschen Gleichungen, Ionenleitung, Elektrotransport Phasenumwandlungen • homogene Keimbildung, Erstarrungsreaktionen, Ausscheidungsreaktionen, spinodale Entmischung Metallische Werkstoffe • Fe-C Zustandsdiagramme und Mikrostruktur von Fe-C Legierungen Snoek-Effekt, Ledeburit-, Perlitt-, Sorbit-, Trostit-Gefüge, Zwischenstufengefüge, Martensit, Isothermes ZTU Diagramm, Phasenumwandlungen in Al-Cu Legierungen. Hybridmaterialien Materialien in der Anwendung		
14. Literatur:	Textbücher: • Fundamentals of Materials Science, E.J. Mittemeijer, Springer, 2010 • Materials Science and Engineering: An Introduction, W. D. Callister, John Wiley und Sons		

	• Physikalische Grundlagen der Materialkunde, G. Gottstein, 1998, Springer
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 691001 Vorlesung Einführung Materialwissenschaft II • 691002 Übungen Einführung Materialwissenschaft II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung Einf. II Präsenzstunde: 2SWS * 15 Wochen = 30h Vor-und Nachbereitung 1h pro Präsenzstunde = 30h Übung Einf. II Präsenzstunde: 2SWS * 15 Wochen = 30h Vor-und Nachbereitung: 3h pro Präsenzstunde = 90h Gesamt: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 69101 Einführung Materialwissenschaft (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich Schriftliche Übungsaufgaben zu Einf. Materialwissenschaften II
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Materialwissenschaft

Modul: 69110 Ausgewählte Themen der Physikalischen Chemie

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frank Gießelmann		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 3. Semester → Chemie --> Ergänzungsmodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 3. Semester → Chemie --> Ergänzungsmodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 3. Semester → Material --> Ergänzungsmodule B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 3. Semester → Material --> Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Chemie, Physik für Verfahrensingenieure		
12. Lernziele:	Die Studierenden • verstehen an ausgewählten Beispielen die Arbeitsweise und die Konzepte der Physikalischen Chemie, • können Modelle und Gesetze der Physikalischen Chemie zur Lösung ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen anwenden sowie • physikalisch-chemische Messungen durchführen und deren Ergebnisse mit den Methoden der Physikalischen Chemie analysieren.		
13. Inhalt:	Ausgewählte Themen der Physikalischen Chemie für Studierende der Vertiefungsrichtungen Chemie und Materialwissenschaft: Thermodynamik von Festkörpern: • Thermodynamische Potentiale, Flüsse, Kräfte und Suszeptibilitäten, elastische, elektrische und magnetische Arbeit, thermodynamische Behandlung des elastischen Festkörpers im elektrischen Feld, Phasenumwandlungen erster und zweiter Ordnung, kritisches Verhalten, Landau-Regeln Dielektrische und optische Eigenschaften: • Polarisierbarkeit und Dipolmoment, induzierte Polarisation (inneres Feld, Clausius-Mosotti-Beziehung, Debye-Gleichung), Dispersion und Absorption (quasielastisch gebundenes Elektron, Debye-Relaxation, Orientierungs-, Atom- und elektronische Polarisation, dielektrische Spektroskopie, Kramers-Kronig-Relation), spontane Polarisation (Piezo-, Pyro- und Ferroelektrika, Landau-Theorie ferroelektrischer Phasenumwandlungen) Grenzflächen und Kolloide: • Thermodynamik der Grenzflächen, Oberflächenspannung, Kontaktwinkel und Benetzung, zweidimensionale Oberflächenfilme, Mizellbildung, kolloiddisperse Systeme, Adsorption an Festkörperoberflächen (Physi- und Chemisorption, Langmuir-, Freundlich- und BET- Isothermen, isostere AdsorptionSENTHALPIE)		

14. Literatur:	Peter W. Atkins, Julio de Paula: Physikalische Chemie, Wiley-VCH, 2006. Gerd Wedler, Hans-Joachim Freund: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-VCH, 2012. Gert Strobl: Physik kondensierter Materie, Springer, 2002.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 691101 Vorlesung Ausgewählte Themen der Physikalischen Chemie • 691102 Übung Ausgewählte Themen der Physikalischen Chemie • 691103 Praktikum Ausgewählte Themen der Physikalischen Chemie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung (2 SWS): Präsenz: 28 h Vor- u. Nachbereitung: 56 h Übung (1 SWS): Präsenz: 14 h Vor- und Nachbereitung: 28 h Laborpraktikum (4 Versuche) Präsenz: 24 h Vorbereitung u. Protokolle: 30 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 69111 Ausgewählte Themen der Physikalischen Chemie (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Sonstige Testat aller Versuchsprotokolle
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Physikalische Chemie I

Modul: 80110 Semesterarbeit Verfahrenstechnik

2. Modulkürzel:	041100101	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Clemens Merten		
9. Dozenten:	Clemens Merten		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, → Ergänzungsmodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2011, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 5. Semester → Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieur- und naturwissenschaftliche Grundlagen, verfahrenstechnische Grundlagen		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben die Grundfähigkeiten zur selbständigen Durchführung einer wissenschaftlichen Arbeit in den allgemeinen Ingenieurwissenschaften und/oder der Verfahrenstechnik erworben. Hierzu gehören: das Erkennen und die klare Formulierung der Aufgabenstellung, die Erfassung des Standes der Technik oder Forschung in einem begrenzten Bereich durch die Anfertigung und Auswertung einer Literaturrecherche, die Erstellung eines Versuchsprogramms, die praktische Durchführung von Versuchen oder die Anwendung eines Simulationsprogramms, die Auswertung und grafische Darstellung von Ergebnissen und deren Beurteilung. Mit diesen Fähigkeiten besitzen die Studierenden in Fachgebieten der Ingenieurwissenschaften und Verfahrenstechnik die Kompetenz, fachliche Probleme zu erkennen, zu beschreiben und zu bewerten sowie entsprechende experimentelle oder modellhafte Ansätze zur Problemlösung selbständig zu planen und auszuführen. Generell haben die Studierenden in der Semesterarbeit das Rüstzeug zur selbständigen wissenschaftlichen Arbeit erworben.		
13. Inhalt:	Ein Thema aus den Fachgebieten der Vorlesungen zu den allgemeinen Ingenieurwissenschaften und der Verfahrenstechnik: • Literatur- und Patentrecherche, • Konzeption und Planung eines Versuchsprogramms, • Anlagenaufbau und Versuchsdurchführung, • Hard- und Softwareeinsatz (Anlagensteuerung und Messdatenerfassung, Simulationsmethoden), • Präsentation der Ergebnisse null,		
14. Literatur:	• abhängig vom gewählten Thema (individuell), eigenständige Literaturrecherche. • Karmasin, M., Ribing, R.: Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten: Ein Leitfaden für Seminararbeiten, Bachelor-, Master- und Magisterarbeiten, Diplomarbeiten und Dissertationen. Verlag UTB, Stuttgart, 2009		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Erstellen der Semesterarbeit: 170 h Vorbereitung, Durchführung des Kolloquiums: 10 h Vorbereitung des Kolloquiums: 8 h Präsenzzeit Kolloquium: 2 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	80111 Semesterarbeit Verfahrenstechnik (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Apparate- und Anlagentechnik

600 Schlüsselqualifikationen

Zugeordnete Module:	400	Schlüsselqualifikationen fachaffin
	69150	Arbeitstechniken und Projektarbeit
	900	Schlüsselqualifikationen fachübergreifend

400 Schlüsselqualifikationen fachaffin

Zugeordnete Module: 38870 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik
 41190 Numerische Methoden I

Modul: 38870 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik

2. Modulkürzel:	074710003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Cristina Tarin Sauer		
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2011, 4. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin --> Schlüsselqualifikationen B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 4. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin --> Schlüsselqualifikationen B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 4. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin --> Schlüsselqualifikationen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM I - III		
12. Lernziele:	Der Studierende • kann lineare dynamische Systeme analysieren • kann lineare dynamische Systeme auf deren Struktureigenschaften untersuchen		
13. Inhalt:	Fourier-Reihe, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation, Testsignale, Blockdiagramme, Zustandsraumdarstellung		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 388701 Vorlesung Systemdynamischen Grundlagen der Regelungstechnik • 388702 Übung Systemdynamischen Grundlagen der Regelungstechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	21 Std. Präsenz 34 Std. Vor- und Nacharbeit 35 Std. Prüfungsvorbereitung und Prüfung 90 Std. Summe		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38871 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik (BSL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Prozessleittechnik im Maschinenbau		

Modul: 41190 Numerische Methoden I

2. Modulkürzel:	041100003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ulrich Nieken		
9. Dozenten:	Ulrich Nieken		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 4. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin --> Schlüsselqualifikationen B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 4. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin --> Schlüsselqualifikationen B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2011, 4. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin --> Schlüsselqualifikationen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik I - III		
12. Lernziele:	Nach Ende dieser Lehrveranstaltung hat ein Studierender folgende Kenntnisse und Fähigkeiten erworben: • Ein grundlegendes Verständnis von und praktischer Umgang mit Grundverfahren der numerischen Methoden: • Fähigkeit zur Implementierung von einfachen Algorithmen in ein entsprechendes C Programm und zur Benutzung von fertigen Routinen. • Er beherrscht die Fähigkeit einfacher Anwendungsprobleme in Standardprobleme der numerischen Mathematik zu übertragen und zu lösen		
13. Inhalt:	Vermittlung der Programmiersprache C (Überblick und strukturiertes Programmieren, Datentypen, Operatoren und Ausdrücke, Kontrollfluss, Array, Strukturen, Funktionen, Ein- und Ausgabe von Daten) Entwicklungswerkzeuge (Editor, Compiler, Debugger, ...) Lineare Gleichungssysteme (direkte und iterative Verfahren) Lineare Ausgleichsprobleme Nichtlineare Gleichungen Numerische Differentiation und Integration Gewöhnliche Differentialgleichungen		
14. Literatur:	RRZN, Universität Hannover, C - Die Programmiersprache C. Ein Nachschlagewerk Engeln-Müllges G., Reuter F., Numerische Mathematik für Ingenieure, Wissenschaftsverlag Zürich, 1985 Douglas F, Burden R. L.: Numerische Methoden, Spektrum Akademischer -Verlag, 1995		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 411901 Vorlesung Numerische Methoden I • 411902 Übung Numerische Methoden I		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 84 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 96h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41191 Numerische Methoden I (BSL), Sonstige, 90 Min., Gewichtung: 1 Die Studienleistung besteht aus:		

- Seite 73 von 78

Modul: 69150 Arbeitstechniken und Projektarbeit

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ulrich Nieken		
9. Dozenten:	Ulrich Nieken		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 3. Semester → Schlüsselqualifikationen B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 3. Semester → Schlüsselqualifikationen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, einfache mathematische und verfahrenstechnische Aufgabenstellungen mit der mathematischen Software Matlab zu bearbeiten. Die Studierenden sind in der Lage, einfache Aufgabenstellungen aus den Bereichen der Technik mit verschiedenen Methoden zu bearbeiten. Sie kennen die methodischen Grundlagen der Projektarbeit (Teambildung, Informationsbeschaffung, Konzeptions- und Planungsphasen, Einsatz rechnergestützter Arbeitsweisen und Arbeitsmittel, Präsentationstechniken) und können diese gezielt einsetzen. Die Studierenden haben erste Erfahrungen in Planung, Aufbau, Bedienung und Handhabung von technischen Versuchsanlagen mit Hilfe der Steuersoftware LabView. Sie beherrschen die Verarbeitung von Input-Signalen und das Erzeugen von Output-Signalen mit Hilfe der Steuersoftware LabView. Die Studierenden sind in der Lage, ihre Untersuchungsergebnisse zu präsentieren und in schriftlicher Form, welche sich am wissenschaftlichen Standard orientiert, festzuhalten.		
13. Inhalt:	• Einführung in die Programmierung in Matlab • Organisation und Methoden der Projektarbeit • Literatur- und Patentrecherche • Konzeption und Planung einer Versuchsanlage • Präsentationstechniken • Hard- und Softwareeinsatz (Mathematische Software, Software zur Anlagensteuerung und Messdatenerfassung) • Anlagenaufbau und Versuchsstandsteuerung mit LabView • Präsentation der Ergebnisse • Schriftlicher Bericht über den Projektinhalt		
14. Literatur:	• The Mathworks, MATLAB, The Language of Technical Computing • W. Georgi, E. Metin, Einführung in LabView, Hanser Verlag		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 691501 Vorlesung Arbeitstechniken und Projektarbeit • 691502 Übung Arbeitstechniken und Projektarbeit • 691503 Praktikum Arbeitstechniken und Projektarbeit
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	69151 Arbeitstechniken und Projektarbeit (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 Bericht/Vortrag
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Chemische Verfahrenstechnik

900 Schlüsselqualifikationen fachübergreifend

Modul: 80120 Bachelorarbeit Verfahrenstechnik

2. Modulkürzel:	041100100	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Clemens Merten		
9. Dozenten:	Clemens Merten		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2011, 6. Semester		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhaltlich: Lehrveranstaltungen des Bachelorstudiums Verfahrenstechnik Formal: mindestens 135 LP		
12. Lernziele:	Die Studierenden können eine umfangreiche, vorgegebene wissenschaftliche Problemstellung aus dem Bereich der Verfahrenstechnik innerhalb eines begrenzten Zeitrahmens selbstständig bearbeiten und Lösungsansätze erarbeiten. Sie können relevante Literaturstellen finden, sammeln und interpretieren sowie kritisch in die vorgegebene Aufgabenstellung einordnen. Sie können fachübergreifende Zusammenhänge in ihrem Spezialgebiet darstellen. Sie können selbstständig ihre Arbeit planen und durchführen. Die Studierenden präsentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit in klarer, flüssiger und prägnanter schriftlicher sowie mündlicher Form.		
13. Inhalt:	individuell, in Absprache mit dem Dozenten: • Einarbeitung in die Aufgabenstellung durch Literaturrecherche und Erstellung eines Arbeitsplanes, • Durchführung und Auswertung der eigenen Untersuchungen, • Diskussion der Ergebnisse, • Zusammenfassung der Ergebnisse in einer wissenschaftlichen Arbeit, • Präsentation und Verteidigung der Ergebnisse in einem Kolloquium ,		
14. Literatur:	• individuell, in Absprache mit dem Dozenten • Karmasin, M., Ribing, R.: Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten: Ein Leitfaden für Seminararbeiten, Bachelor-, Master- und Masterarbeiten, Diplomarbeiten und Dissertationen. Verlag UTB, Stuttgart, 2009		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Erstellen der Bachelorarbeit:,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,, 340 h Vorbereitung, Durchführung des Kolloquiums: 20 h Vorbereitung des Kolloquiums:,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,, 18 h Präsenzzeit Kolloquium:,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,, 2 h Summe:,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,null,null,null,null,null,null,null,null,360 h		

17. Prüfungsnummer/n und -name:

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Apparate- und Anlagentechnik
