

Modulhandbuch
Studiengang Bachelor of Science
Chemie- und Bioingenieurwesen
Prüfungsordnung: 226-2019
Hauptfach

Wintersemester 2021/22
Stand: 12.11.2021

Universität Stuttgart
Keplerstr. 7
70174 Stuttgart

Kontaktpersonen:

Studiendekan/in:	Prof. Dr.-Ing. Joachim Groß, Institut für Technische Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik gross@itt.uni-stuttgart.de
Studiengangsmanager/in:	Dr. Antje Lohmüller, Institut für Technische Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik antje.lohmueller@itt.uni-stuttgart.de
Prüfungsausschussvorsitzende/r:	Univ.-Prof. Ralf Takors Bioverfahrenstechnik Institut für Bioverfahrenstechnik E-Mail: ralf.takors@ibvt.uni-stuttgart.de
Fachstudienberater/in:	Dr. Antje Lohmüller, Institut für Technische Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik antje.lohmueller@itt.uni-stuttgart.de

Inhaltsverzeichnis

Qualifikationsziele	4
100 Basismodule	5
10540 Technische Mechanik I	6
11220 Technische Thermodynamik I + II	8
11950 Technische Mechanik II + III	10
12170 Werkstoffkunde I+II mit Werkstoffpraktikum	12
13650 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge	14
13760 Strömungsmechanik	16
45810 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge	18
51670 Maschinen- und Apparatekonstruktion I + II mit Einführung in die Festigkeitslehre	20
69170 Physik für Chemie- und Bioingenieurwesen	22
69180 Einführung in die Biotechnik	24
69190 Einführung in die Chemie für CBIW-Studierende	25
200 Kernmodule	27
11320 Thermodynamik der Gemische I	28
12040 Einführung in die Regelungstechnik	30
13910 Chemische Reaktionstechnik I	32
14020 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik	34
24590 Thermische Verfahrenstechnik I	36
72490 Grundlagen der Stoff- und Wärmeübertragung	38
300 Ergänzungsmodule	40
310 Biologie	41
32270 Bioverfahrenstechnik	42
51710 Einführung in die Biochemie	44
69140 Zellphysiologie	46
320 Chemie	48
10420 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)	49
11060 Grundlagen der Organischen Chemie	51
35870 Mikroreaktionstechnik	53
69110 Ausgewählte Themen der Physikalischen Chemie	55
69120 Praktikum Organische Chemie	57
330 Material	58
11060 Grundlagen der Organischen Chemie	59
68850 Physikalische Materialeigenschaften	61
68880 Strukturanalyse und Materialmikroskopie	63
69110 Ausgewählte Themen der Physikalischen Chemie	65
400 Schlüsselqualifikationen fachaffin	67
38870 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik	68
41190 Numerische Methoden I	69
80120 Bachelorarbeit Chemie- und Bioingenieurwesen	71

Qualifikationsziele

Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudienganges "Chemie- und Bioingenieurwesen"

- 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-semestriges Grundstudium und ein 2-semestriges 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 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
	12170	Werkstoffkunde I+II mit Werkstoffpraktikum
	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
	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. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2019, 1. Semester → Basismodule 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	Zweisemestrig
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. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2019, 3. Semester → Basismodule B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 3. Semester → Basismodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 3. Semester → Basismodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2011, 3. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematische Grundkenntnisse in Differential- und Integralrechnung		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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:	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlung • Prinzip der thermodynamischen Modellbildung • Prozesse und Zustandsänderungen 		

	<ul style="list-style-type: none"> • 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 Modelprozesse: 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 112206 Gruppenübung Technische Thermodynamik II • 112203 Gruppenübung Technische Thermodynamik I • 112202 Vortragsübung Technische Thermodynamik I • 112204 Vorlesung Technische Thermodynamik II • 112205 Vortragsübung Technische Thermodynamik II • 112201 Vorlesung Technische Thermodynamik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 112 Stunden Selbststudium: 248 Stunden Summe: 360 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 11221 Technische Thermodynamik I + II (ITT) (PL), Schriftlich, 180 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich <p>Prüfungsvorleistung: Zwei bestandene Zulassungsklausuren</p>
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. Verfahrenstechnik, PO 226-2011, 2. Semester → Basismodule B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 2. Semester → Basismodule B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2019, 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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 		

	<ul style="list-style-type: none">• 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:	<ul style="list-style-type: none">• 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:	<ul style="list-style-type: none">• Beamer• Tablet-PC/Overhead-Projektor• Experimente
20. Angeboten von:	Technische Mechanik

Modul: 12170 Werkstoffkunde I+II mit Werkstoffpraktikum

2. Modulkürzel:	041810001	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr.-Ing. Michael Seidenfuß		
9. Dozenten:	Michael Seidenfuß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2019, 1. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind mit den physikalischen und mikrostrukturellen Grundlagen der Werkstoffgruppen vertraut. Sie beherrschen die Grundlagen der Legierungsbildung und können den Einfluss der einzelnen Legierungsbestandteile auf das Werkstoffverhalten beurteilen. Das spezifische mechanische Verhalten der Werkstoffe ist ihnen bekannt und sie können die Einflussfaktoren auf dieses Verhalten beurteilen. Die Studierenden sind mit den wichtigsten Prüf- und Untersuchungsmethoden vertraut. Sie sind in der Lage, Werkstoffe für spezifische Anwendungen auszuwählen, gegeneinander abzugrenzen und bezüglich der Anwendungsgrenzen zu beurteilen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Vorlesung Atomarer Aufbau kristalliner Werkstoffe, Legierungsbildung, thermisch aktivierte Vorgänge, mechanische Eigenschaften, Eisenwerkstoffe, Nichteisenmetalle, Kunststoffe, keramische Werkstoffe, Verbundwerkstoffe, Korrosion, Tribologie, Recycling</p> <p>Praktikum Thermische Analyse, Kerbschlagbiegeversuch, Härteprüfung, Zugversuch, Schwingfestigkeitsuntersuchung, Korrosion, Metallographie, Wärmebehandlung, Dilatometer</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - ergänzende Folien zur Vorlesung (online verfügbar) - Lecturnity Aufzeichnungen der Übungen (online verfügbar) - Skripte zum Praktikum (online verfügbar) - interaktive multimediale praktikumsbegleitende-CD - Roos E., Maile, K., Seidenfuß, M.: Werkstoffkunde für Ingenieure, 6. Auflage, Springer Verlag, 2017 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 121701 Vorlesung Werkstoffkunde I • 121702 Vorlesung Werkstoffkunde II • 121703 Werkstoffpraktikum I • 121704 Werkstoffpraktikum II • 121705 Werkstoffkunde Übung II • 121706 Werkstoffkunde Übung I 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit Vorlesungen (2x 2 SWS): 42 h Präsenzzeit Übung (2x 0,5 SWS): 12 h Präsenzzeit Praktikum (2x Blockveranstaltung): 8 h Präsenzzeit gesamt: 62 h Selbststudium: 120 h</p>		

GESAMT: 182 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 12171 Werkstoffkunde I+II mit Werkstoffpraktikum (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich Prüfungsvorleistung: erfolgreich abgelegtes Werkstoff-praktikum (an den Versuchen thermische Analyse, Kerbschlagbiegeversuch, Härteprüfung, Zugversuch, Schwingfestigkeitsuntersuchung, Korrosion, Metallographie, Wärmebehandlung, Dilatometer teilgenommen und eine Ausarbeitung erstellt).
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT auf Tablet PC, Skripte zu den Vorlesungen und zum Praktikum (online verfügbar), Animationen und Simulationen, interaktive multimediale praktikumsbegleitende CD, online Lecturnity Aufzeichnungen der Übungen, Abruf über Internet
20. Angeboten von:	Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

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 226-2019, 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 <ul style="list-style-type: none"> • 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 Eindeutigkeitssätze, 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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.

Mathematik Online:

www.mathematik-online.org

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<p>Präsenzzeit: 84 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 96 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 13651 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich <p>unbenotete Prüfungsvorleistung: schriftliche Hausaufgaben/ Scheinklausuren,</p>
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:	Carsten Mehring		
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 B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2019, 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 und deren technische Umsetzung.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • Eppler, R.: Strömungsmechanik, Akad. Verlagsgesellschaft Wiesbaden, 1975 • Iben, H.K.: Strömungsmechanik in Fragen und Aufgaben, B.G. Teubner, Stuttgart, 1997 		

	<ul style="list-style-type: none">• Zierep, J.: Grundzüge der Strömungslehre, Springer Berlin, 1997• Frank M. White: Fluid Mechanics, 7th Edition, McGraw-Hill Series in Mechanical Engineering, 2007
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 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:	Zweisemestrig
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. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2011, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2019, 1. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Hochschulreife, Schulstoff in Mathematik		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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. Vachenauer: 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<p>Präsenzzeit: 196 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 344 h Gesamt: 540 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 45811 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge (PL), Schriftlich, 180 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich <p>unbenotete Prüfungsvorleistungen: HM 1/ 2 für Ingenieurstudiengänge: schriftliche Hausaufgaben, Scheinklausuren</p> <p>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.</p>
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 226-2016, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2019, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2011, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 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>		

	<p>Einführung Apparatetechnik, Übersicht Apparatetechnik, 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</p>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Maier / Merten: Skripte zu Vorlesungen und Übungsunterlagen, • Schmauder: Skript zur Vorlesung und ergänzende Folien, <p>Ergänzende Lehrbücher:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<p>Präsenzzeit: 126 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 234 h Gesamt: 360 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 51671 Maschinen- und Apparatekonstruktion I und II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 2 • 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: 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. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2019, 2. Semester → Basismodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 2. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik I-III		
12. Lernziele:	<p>Vorlesung:</p> <p>Die Studierenden beherrschen Lösungsstrategien für die Bearbeitung naturwissenschaftlicher Probleme und Kenntnisse in den Grundlagen ausgewählter Teile der Physik.</p> <p>Übungen:</p> <p>Anwendung physikalischer Grundgesetze auf einfache Problemstellungen, Medienkompetenz bei der Umsetzung von Fachwissen und die Kommunikationsfähigkeit.</p>		
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:	<ul style="list-style-type: none">• 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:	<ul style="list-style-type: none">• 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:	apl. Prof. 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 B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2019, 1. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden können: <ul style="list-style-type: none"> • 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 <ul style="list-style-type: none"> • 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. rer. nat. Biprajit Sarkar		
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 B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2019, 2. Semester → Basismodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <p>beherrschen grundlegende Konzepte der Chemie (Atomismus, Periodensystem, Formelsprache, Stöchiometrie) und können diese eigenständig anwenden</p> <p>kennen Grundtypen chemischer Stoffe (Substanzklassen), Reaktionen und Reaktionsmechanismen und können sie auf praktische Problemstellungen übertragen</p> <p>wissen um Anwendungen der Chemie in ihrem Hauptfach</p> <p>können elementare Laboroperationen durchführen, Gefahren beim Umgang mit Chemikalien und Geräten richtig einordnen und beherrschen Grundlagen der Arbeitssicherheit</p> <p>können die wissenschaftliche Dokumentation von Experimenten nachvollziehbar gestalten und erkennen Beziehungen zwischen Theorie und Praxis</p>		
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		

	<p>Chemische Elementarreaktionen: Säure-Base- (pH-, pKS-, pKW-Wert), Redox- (galvanische Zellen, Elektrolyse, Spannungsreihe, Nernst'sche Gleichung), Komplexbildungs- und Fällungsreaktionen, Radikalreaktionen</p> <p>spezielle Themen: Chemie wässriger Lösungen (Wasser als Solvens, Elektrolytlösungen, Hydratation, Aquakomplexe)</p> <p>Metalle und ihre Darstellung, Komplexbildung, optische und magnetische Eigenschaften von Metallionen und Metallkomplexen</p> <p>wichtige Elemente und ihre Verbindungen: Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel, Phosphor, Silizium, Halogene</p> <p>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 Fällungstitrations, Leitfähigkeit von Elektrolytlösungen</p>
14. Literatur:	<p>Mortimer/Müller: Chemie Skript zur Vorlesung Praktikumsskript</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 691901 Vorlesung Einführung in die Chemie für CBIW-Studierende • 691902 Praktikum Einführung in die Chemie für CBIW-Studierende • 691903 Seminaristische Übung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesung (4 SWS) Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 154 h Praktikum (1,5 SWS) Präsenzzeit: 24 h Selbststudium: 36 h Summe: 270 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 69191 Einführung in die Chemie für CBIW-Studierende (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • 69192 Einführung in die Chemie für CBIW-Studierende (USL) (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
	12040	Einführung in die Regelungstechnik
	13910	Chemische Reaktionstechnik I
	14020	Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik
	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 226-2019, 5. Semester → Kernmodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 5. Semester → Kernmodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 5. Semester → Kernmodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2011, 5. Semester → Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhaltlich: Thermodynamik I / II Formal: keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen: Einstufige thermische Trennprozesse, Gleichgewicht, partielle molare Zustandsgrößen • Thermische und kalorische Eigenschaften von Mischungen: Exzessvolumen, Exzessenthalpie, Thermische Zustandsgleichungen 		

	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 113201 Vorlesung Thermodynamik der Gemische • 113202 Übung Thermodynamik der Gemische
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>11321 Thermodynamik der Gemische (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</p>
18. Grundlage für ... :	<p>Thermische Verfahrenstechnik II Nichtgleichgewichts- Thermodynamik: Diffusion und Stofftransport</p>
19. Medienform:	<p>Entwicklung des Vorlesungsinhalts als Tafelanschrieb, ergänzend werden Beiblätter ausgegeben.</p>
20. Angeboten von:	<p>Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik</p>

Modul: 12040 Einführung in die Regelungstechnik

2. Modulkürzel:	074810010	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Frank Allgöwer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2019, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2019, 5. Semester → Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM I-III, Grundlagen der Systemdynamik		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • haben umfassende Kenntnisse zur Analyse und Synthese einschleifiger linearer Regelkreise im Zeit- und Frequenzbereich • können auf Grund theoretischer Überlegungen Regler und Beobachter für dynamische Systeme entwerfen und validieren • können entworfene Regler und Beobachter an praktischen Laborversuchen implementieren 		
13. Inhalt:	Vorlesung: Systemtheoretische Konzepte der Regelungstechnik, Stabilität, Beobachtbarkeit, Steuerbarkeit, Robustheit, Reglerentwurfsverfahren im Zeit- und Frequenzbereich, Beobachterentwurf Praktikum: Implementierung der in der Vorlesung Einführung in die Regelungstechnik erlernten Reglerentwurfsverfahren an praktischen Laborversuchen Projektwettbewerb: Lösen einer konkreten Regelungsaufgabe in einer vorgegebenen Zeit in Gruppen		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Lunze, J.. Regelungstechnik 1. Springer Verlag, 2004 • Horn, M. und Dourdoumas, N. Regelungstechnik., Pearson Studium, 2004. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 120401 Vorlesung Einführung in die Regelungstechnik • 120402 Gruppenübung Einführung in die Regelungstechnik 		

	<ul style="list-style-type: none">• 120403 Praktikum Einführung in die Regelungstechnik• 120404 Projektwettbewerb Einführung in die Regelungstechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 117h Gesamt: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 12041 Einführung in die Regelungstechnik (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1• 12042 Einführung in die Regelungstechnik - Praktikum: Anwesenheit mit Kurztest (USL), Sonstige, Gewichtung: 1• 12043 Einführung in die Regelungstechnik - Projektwettbewerb: erfolgreiche Teilnahme (USL), Sonstige, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Mehrgrößenregelung
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Systemtheorie und Regelungstechnik

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 226-2019, 5. Semester → Kernmodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 5. Semester → Kernmodule B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 5. Semester → Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung: <ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> • 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 		

	<ul style="list-style-type: none">• Elnashai, S. , Uhlig, F. : Numerical Techniques for Chemical and Biological Engineers Using MATLAB, Springer, 2007
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 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:	Carsten Mehring		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 5. Semester → Kernmodule B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2019, 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. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 5. Semester → Kernmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhaltlich: Strömungsmechanik Formal: keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • Partikel und Partikelkollektive zu beschreiben, • den Strömungsdruckverlust durch ein Rohrleitungssystem zu berechnen, • für physikalische Prozesse Dimensionsanalysen durchzuführen und problemrelevante Kennzahlen zu identifizieren. • Ähnlichkeitsgesetze für Scale-Up-Prozesse zu nutzen, • das Widerstandsverhalten von Partikeln in Strömungen zu berechnen, • die Durchströmung von Feststoffpackungen zu analysieren, • die Eigenschaften von Wirbelschichten zu benennen und deren Strömungsverhalten zu berechnen, • Trenngradkurven für Einzelprozesse/-apparate und verschaltete Apparate zu berechnen, • Klassierapparate auszulegen, • mit experimentellen Ergebnissen großskalige Filteranlagen auszulegen, • das Leistungsverhalten eines Zyklonabscheiders zu berechnen, • für verschiedene Mischprozesse, Rührapparate auszuwählen und deren Leistungsverhalten zu bestimmen. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • 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 		

	<ul style="list-style-type: none">• 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• Ähnlichkeitstheorie und Übertragungsregeln
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• 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:	<ul style="list-style-type: none">• 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: 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. Verfahrenstechnik, PO 226-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2019, 6. Semester → Kernmodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2011, 6. Semester → Kernmodule B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 6. Semester → Kernmodule B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2019, 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 <ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none">• 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:	<ul style="list-style-type: none">• 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. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 6. Semester → Kernmodule B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2019, 6. Semester → Kernmodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 6. Semester → 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:	<ul style="list-style-type: none">• 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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 80
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Technische Verbrennung

300 Ergänzungsmodule

Zugeordnete Module:	310	Biologie
	320	Chemie
	330	Material

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. Verfahrenstechnik, PO 226-2011, → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 3. Semester → Biologie --> Ergänzungsmodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 3. Semester → Biologie --> Ergänzungsmodule B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2019, 3. Semester → Biologie --> Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>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.</p> <p>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.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Hinweis: Vorlesungsfolien sind in Englisch, um der Internationalität der Forschung Rechnung zu tragen.</p>		
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:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Albert Jeltsch		
9. Dozenten:	Albert Jeltsch Philipp Rathert		
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. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2019, 5. Semester → Biologie --> Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verstehen 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, Nukleinsäuren), • verstehen den Basisstoffwechsel und die Energetik der Zelle • verstehen Prinzipien der Stoffwechselregulation und können diese auf ausgewählte Stoffwechselwege anwenden • kennen die Funktion von Enzymen, verstehen die Prinzipien enzymatischer Katalyse und können diese auf ausgewählte Enzyme anwenden • haben an Beispielen verstanden wie molekulare Veränderungen Krankheiten auslösen können 		

13. Inhalt:	Teil 1 (WiSe) <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Biochemie (Zellen, Evolution, Eigenschaften von Leben, chemische Grundlagen) • Aminosäuren (Strukturen, Säure/Base Eigenschaften, chemische Eigenschaften) • Proteinstruktur 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, Funktionsweise von Motorproteinen) • Enzyme (Mechanismen, Theorie, Regulation) • Enzymkinetik (Michaelis-Menten Kinetik, Enzymhemmung) • Nukleotide und Struktur von Nukleinsäuren
-------------	---

Teil 2 (SoSe)

- Einführung in den Stoffwechsel (grundlegende Konzepte und Design, Stoffwechselregulation)
- Kohlenhydrate (Struktur und Funktion)
- Lipide (Struktur und Funktion)
- Glykolyse und Fermentation
- TCA Zyklus
- Oxidative Phosphorylierung
- Pentose Phosphat Zyklus
- Fettsäure β -Oxidation

14. Literatur:	Nelson/Cox: Lehninger Biochemistry Stryer: Biochemistry
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 517101 Vorlesung Biochemie I • 517103 Vorlesung Biochemie II • 517104 Übung Biochemie II • 517102 Übung Biochemie I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesung Biochemie I Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 44 Stunden Summe: 72 Stunden</p> <p>Übung zur Vorlesung Biochemie I Präsenzzeit: 12 Stunden Selbststudium: 6 Stunden Summe: 18 Stunden</p> <p>Vorlesung Biochemie II Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 44 Stunden Summe: 72 Stunden</p> <p>Übung zur Vorlesung Biochemie II Präsenzzeit: 12 Stunden Selbststudium: 6 Stunden Summe: 18 Stunden</p> <p>SUMME: 180 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	51711 Einführung in die Biochemie (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Klausur (schriftlich) in zwei Teilen (2 x 60 min)
18. Grundlage für ... :	Biochemie PraktikumBiochemie für Fortgeschrittene
19. Medienform:	Beamer Präsentation, Tafelanschrieb
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. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 5. Semester → Biologie --> Ergänzungsmodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 5. Semester → Biologie --> Ergänzungsmodule B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2019, 3. Semester → Biologie --> Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> 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:	<p>Übung 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mikrobiologische Grundlagen Kultivierungstechniken, Steriles Arbeiten im Labor <p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 <p>Übung 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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:	<ul style="list-style-type: none"> 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:	• 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
35870	Mikroreaktionstechnik
69110	Ausgewählte Themen der Physikalischen Chemie
69120	Praktikum Organische Chemie

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 226-2019, 5. Semester → Chemie --> Ergänzungsmodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2011, 3. Semester → Basismodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 5. Semester → Chemie --> Ergänzungsmodule B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 5. Semester → Chemie --> Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen werden: <ul style="list-style-type: none"> • 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 <ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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

17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 10421 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau) (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich, 120 Min. Prüfungsvorleistung: Votieren von 50% der Übungsaufgaben
18. Grundlage für ... :	Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Theoretische Chemie

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. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 3. Semester → Chemie --> Ergänzungsmodule B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 3. Semester → Chemie --> Ergänzungsmodule B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2019, 3. Semester → Material --> Ergänzungsmodule B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2019, 3. Semester → Chemie --> Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Experimentalphysik (Vorlesung)		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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: 35870 Mikroreaktionstechnik

2. Modulkürzel:	030910033	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Elias Klemm		
9. Dozenten:	Elias Klemm		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, → Chemie --> Ergänzungsmodule B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2019, 6. Semester → Chemie --> Ergänzungsmodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 6. Semester → Chemie --> Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Mikroreaktionstechnik können für eine vorgegebene Reaktion das Potential der Mikroreaktionstechnik abschätzen kennen Ausführungsformen von Mikroreaktoren		
13. Inhalt:	Grundlagen der Mikroreaktionstechnik Mikrofluidik Intensivierung des Wärmetransports Intensivierung des Stofftransports Intensivierung von Oberflächenphänomenen Potentiale der Mikroreaktionstechnik Hoch-exotherme Reaktionen Mischungssensitive Reaktionen Mehrphasenreaktionen Inhärente Sicherheit Auslegungsaspekte		
14. Literatur:	E. Klemm, M. Rudek, G. Markowz, R. Schütte, Mikroverfahrenstechnik, in: R. Dittmeyer, W. Keim, G. Kreysa, A. Oberholz (Hg.), Winnacker, Küchler, Chemische Technik - Prozesse und Produkte, Band 2: Neue Technologien, 5. Auflage, WILEY-VCH, Weinheim, 2004. Hessel, Volker / Renken, Albert / Schouten, Jaap C. / Yoshida, Jun-ichi (Hrsg.), Micro Process Engineering, Wiley-VCH, Weinheim 2009.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 358701 Vorlesung Mikroreaktionstechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28Stunden Selbststudium: 62 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	35871 Mikroreaktionstechnik (USL), Schriftlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von: Technische Chemie und Heterogene Katalyse

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 → Material --> Ergänzungsmodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 3. Semester → Chemie --> Ergänzungsmodule B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2019, 3. Semester → Chemie --> Ergänzungsmodule B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2019, 3. Semester → Material --> Ergänzungsmodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 3. Semester → Material --> Ergänzungsmodule B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 3. Semester → Chemie --> Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Chemie, Physik für Verfahreningenieure		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> • 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:		

	<ul style="list-style-type: none"> • Thermodynamik der Grenzflächen, Oberflächenspannung, Kontaktwinkel und Benetzung, zweidimensionale Oberflächenfilme, Mizellbildung, kolloiddisperse Systeme, Adsorption an Festkörperoberflächen (Physi- und Chemisorption, Langmuir-, Freundlich- und BET- Isothermen, isostere Adsorptionseenthalpie)
14. Literatur:	<p>Peter W. Atkins, Julio de Paula: Physikalische Chemie, Wiley-VCH, 2006.</p> <p>Gerd Wedler, Hans-Joachim Freund: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-VCH, 2012.</p> <p>Gert Strobl: Physik kondensierter Materie, Springer, 2002.</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 691101 Vorlesung Ausgewählte Themen der Physikalischen Chemie • 691102 Übung Ausgewählte Themen der Physikalischen Chemie • 691103 Praktikum Ausgewählte Themen der Physikalischen Chemie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesung (2 SWS):</p> <p>Präsenz: 28 h</p> <p>Vor- u. Nachbereitung: 56 h Übung (1 SWS):</p> <p>Präsenz: 14 h</p> <p>Vor- und Nachbereitung: 28 h Laborpraktikum (4 Versuche)</p> <p>Präsenz: 24 h</p> <p>Vorbereitung u. Protokolle: 30 h</p> <p>Summe: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 69111 Ausgewählte Themen der Physikalischen Chemie (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Sonstige <p>Testat aller Versuchsprotokolle</p>
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. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2019, 4. Semester → Chemie --> Ergänzungsmodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 4. Semester → Chemie --> Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • 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		

330 Material

Zugeordnete Module:	11060	Grundlagen der Organischen Chemie
	68850	Physikalische Materialeigenschaften
	68880	Strukturanalyse und Materialmikroskopie
	69110	Ausgewählte Themen der Physikalischen Chemie

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. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 3. Semester → Chemie --> Ergänzungsmodule B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 3. Semester → Chemie --> Ergänzungsmodule B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2019, 3. Semester → Material --> Ergänzungsmodule B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2019, 3. Semester → Chemie --> Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Experimentalphysik (Vorlesung)		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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: 68850 Physikalische Materialeigenschaften

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Jedes 2. Wintersemester
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. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 5. Semester → Material --> Ergänzungsmodule B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 5. Semester → Material --> Ergänzungsmodule B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2019, 5. Semester → Material --> Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen: Einführende Veranstaltungen in Chemie, Physik, Materialwissenschaften		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> - 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:	<ul style="list-style-type: none"> - 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 		

	<ul style="list-style-type: none"> - 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:	<ul style="list-style-type: none"> - 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 688501 Vorlesung Physikalische Materialeigenschaften • 688502 Übung Mechanische Eigenschaften der Strukturmaterialien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesung: Präsenzzeit: 15*4 h=60 h, Selbststudium: 60 h</p> <p>Übung: Präsenzzeit: 15 h, Selbststudium: 45 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 68851 Physikalische Materialeigenschaften (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich <p>Lösung von schriftlichen Übungsaufgaben. (Übungsblätter in vierzehntägigem Rhythmus)</p>
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. Wintersemester
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. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, → Material --> Ergänzungsmodule B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2019, 5. Semester → Material --> Ergänzungsmodule B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 5. Semester → Material --> Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen: Einführende Vorlesung zur Materialwissenschaft und Experimentalphysik, Physikalisches Praktikum		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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:	<ul style="list-style-type: none"> - 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:	<ul style="list-style-type: none"> - Ilshner 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 and 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 688801 Vorlesung Strukturanalyse und Materialmikroskopie • 688802 Übung Strukturanalyse und Materialmikroskopie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesung: Präsenzzeit: 60 h Selbststudium: 60 h</p> <p>Übung: Präsenzzeit: 15 h Selbststudium: 45 h Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 68881 Strukturanalyse und Materialmikroskopie (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich <p>Lösung von Übungsaufgaben (erreichen einer Mindestpunktzahl) und aktive Teilnahme an den Übungstreffen</p>
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 → Material --> Ergänzungsmodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 3. Semester → Chemie --> Ergänzungsmodule B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2019, 3. Semester → Chemie --> Ergänzungsmodule B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2019, 3. Semester → Material --> Ergänzungsmodule B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 3. Semester → Material --> Ergänzungsmodule B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 3. Semester → Chemie --> Ergänzungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Chemie, Physik für Verfahreningenieure		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> • 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:		

	<ul style="list-style-type: none"> • Thermodynamik der Grenzflächen, Oberflächenspannung, Kontaktwinkel und Benetzung, zweidimensionale Oberflächenfilme, Mizellbildung, kolloiddisperse Systeme, Adsorption an Festkörperoberflächen (Physi- und Chemisorption, Langmuir-, Freundlich- und BET- Isothermen, isostere Adsorptionseenthalpie)
14. Literatur:	<p>Peter W. Atkins, Julio de Paula: Physikalische Chemie, Wiley-VCH, 2006.</p> <p>Gerd Wedler, Hans-Joachim Freund: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-VCH, 2012.</p> <p>Gert Strobl: Physik kondensierter Materie, Springer, 2002.</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 691101 Vorlesung Ausgewählte Themen der Physikalischen Chemie • 691102 Übung Ausgewählte Themen der Physikalischen Chemie • 691103 Praktikum Ausgewählte Themen der Physikalischen Chemie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesung (2 SWS):</p> <p>Präsenz: 28 h</p> <p>Vor- u. Nachbereitung: 56 h Übung (1 SWS):</p> <p>Präsenz: 14 h</p> <p>Vor- und Nachbereitung: 28 h Laborpraktikum (4 Versuche)</p> <p>Präsenz: 24 h</p> <p>Vorbereitung u. Protokolle: 30 h</p> <p>Summe: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 69111 Ausgewählte Themen der Physikalischen Chemie (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Sonstige <p>Testat aller Versuchsprotokolle</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Physikalische Chemie I

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 226-2016, 4. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin --> Schlüsselqualifikationen B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2019, 4. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin 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:	HM I - III		
12. Lernziele:	Der Studierende <ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2017, 4. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin --> Schlüsselqualifikationen B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2011, 4. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin --> Schlüsselqualifikationen B.Sc. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2019, 4. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 4. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin --> Schlüsselqualifikationen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik I - III		
12. Lernziele:	<p>Nach Ende dieser Lehrveranstaltung hat ein Studierender folgende Kenntnisse und Fähigkeiten erworben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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:	W. Dahmen ; A. Reusken - Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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), Mündlich, Gewichtung: 1 Die Studienleistung besteht aus: <ul style="list-style-type: none">• Abgabe und Bestehen von Assignments• Mündliches Kolloquium zu den Numerischen Methoden I
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Kombinierter Einsatz von Tafelschrieb, Beamer und Präsentationsfolien, Betreute Gruppenübungen
20. Angeboten von:	Chemische Verfahrenstechnik

Modul: 80120 Bachelorarbeit Chemie- und Bioingenieurwesen

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. Chemie- und Bioingenieurwesen, PO 226-2019, B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2011, 6. Semester B.Sc. Verfahrenstechnik, PO 226-2016, 6. Semester		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhaltlich: Lehrveranstaltungen des Bachelorstudiums Verfahrenstechnik Formal: mindestens 135 LP		
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<p>individuell, in Absprache mit dem Dozenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • individuell, in Absprache mit dem Dozenten • 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:	<p>Erstellen der Bachelorarbeit:,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,, 340 h Vorbereitung, Durchführung des Kolloquiums: 20 h Vorbereitung des Kolloquiums:,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,, 18 h</p>		

Summe:,,,,,,,,,,,,,,,null,null,null,null,null,null,null,null,
360 h