

Modulhandbuch

Fakultät Technische Prozesse

Studiengang Verfahrens- und Umwelttechnik mit Abschluss Bachelor of Science (B.Sc.)

Datum der Einführung:	16.07.2014
Studiengangverantwortlicher:	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Erstellungsdatum:	16.03.2020
Workload:	25h/ECTS
SPO:	3

Überblick über die Module des Studiengangs

Modul	Verantwortlich
G1 Mathematische Grundlagen	Prof. Dr. Georg Pisinger
G2 Physikalische Grundlagen	Prof. Dr. Jennifer Niessner
G3 Konstruktion und Werkstoffe	Prof. Dr.-Ing. Werner Kalliwoda
G4 Elektro- und Informationstechnik	Prof. Dr. Georg Pisinger
G5 Verfahrenstechnik und Arbeitsmethoden	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
G6 Chemie	Prof. Dr. Katja Mannschreck
H1 Transportprozesse	Prof. Dr. Jennifer Niessner
H2 Festigkeitslehre und CAD	Prof. Dr.-Ing. Werner Kalliwoda
H3 Prozessmess- und Regelungstechnik	Prof. Dr.-Ing. Karlheinz Wolfmüller
H4 Verfahrenstechnik	Prof. Dr. Burkhard Lohrengel
H5 Simulationstechnik	Prof. Dr.-Ing. Markus Groebel
H6 Chemische und biologische Verfahrenstechnik	Prof. Dr. Katja Mannschreck
P Praktisches Studiensemester und Praktikantenkolloquium	Prof. Dr. Burkhard Lohrengel
H7 Apparatebau und Anlagenprojektierung 1	Prof. Dr.-Ing. Lutz Blecher
H8 Apparatebau und Anlagenprojektierung 2	Prof. Dr.-Ing. Lutz Blecher
H9E Energieverfahrenstechnik (EVT)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Haas
H9U Umwelttechnik (UT)	Prof. Dr. Jennifer Niessner
H9P Prozesstechnik / CAPE	Prof. Dr.-Ing. Markus Groebel
PB Projektarbeit	Prof. Dr.-Ing. Lutz Blecher
H10 Angewandte Studie	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
BT Bachelor Thesis	Prof. Dr.-Ing. Lutz Blecher

Ziele des Studiengangs Verfahrens- und Umwelttechnik

Ziel des Studiengangs ist die Ausbildung von Verfahreningenieuren, die breit angelegte Kenntnisse in den grundlegenden Teilgebieten der Verfahrenstechnik haben und spezielle Kenntnisse in der Umwelttechnik aufweisen. Während des Studiums werden die Kommunikationsfähigkeiten durch Einüben von Managementmethoden wie Präsentation, Rhetorik, Projektmanagement, aber auch Technisches Schreiben und Technisches Englisch verbessert.

Verfahrenstechnische Fähigkeiten und Kenntnisse werden in allen Branchen der stoffumwandelnden Industrie sowie bei der Rückgewinnung von Wertstoffen und der Behandlung von Reststoffen benötigt. Dies betrifft klassische Felder wie die Chemische Industrie, die Lebensmittelverarbeitung und die Pharmazie, aber auch neue Bereiche wie die Herstellung und den Einsatz neuer Materialien sowie optimierte Recyclingkonzepte. Die Aufgaben sind dabei die Entwicklung und Gestaltung neuer Verfahren, die Auslegung und Optimierung von Anlagen sowie die Mitwirkung bei der Produktgestaltung. Durch die Verknüpfung von technischem Wissen mit Kompetenzen im Bereich von Wirtschaft, Recht und Kommunikation werden Studierende optimal auf die Anforderungen des Berufslebens oder einer selbstständigen Tätigkeit vorbereitet.

Grundstudium

Modul G1 234010 Mathematische Grundlagen

Dauer des Moduls	2 Semester
SWS	8
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	10.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die bei den Submodulen vorgesehene Anzahl von 10 Credits wird nur vergeben, wenn die vorgesehene Prüfungs(vor)leistung erfolgreich erbracht wurde.
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Georg Pisinger
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Rechenmethoden und -verfahren der Linearen Algebra und der Analysis und sind in der Lage diese Methoden und Verfahren auf Probleme aus dem Bereich der Naturwissenschaften und der Technik anzuwenden.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden weiterführende Vorlesungen des Studiengangs Verfahrens- und Umwelttechnik zu folgen sowie die notwendigen mathematischen Modellierungs- und Problemlösungskompetenzen für das praktische Studiensemester, die Abschlussarbeit und ihre spätere Berufstätigkeit zu erwerben.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bilden idealerweise Lerngruppen in denen sie lernzielorientiert mit ihren Kommilitonen zusammenarbeiten.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden erwerben die Fähigkeit den Mathematikvorlesungen zu folgen, die Lehrinhalte selbständig zu rekapitulieren und mittels Übungen zu vertiefen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mathematische Schulkenntnisse (diese können im Brückenkurs der HS Heilbronn aufgefrischt werden).
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung G1.1 234011 Mathematik 1

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul G1

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Georg Pisinger
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Mathematics 1
Leistungspunkte (ECTS)	5,0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4,0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	78,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Mathematische Schulkenntnisse (Auffrischung mittels Brückenkurs vor Vorlesungsbeginn möglich).</p> <p>Eine Prüfungsteilnahme ist nur mit bestandenem Mathematik-Grundlagentest möglich (Terminbekanntgabe zu Vorlesungsbeginn).</p>
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>SWS-Verteilung: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen</p> <p>Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen, vorlesungsbegleitende Übungen</p> <p>Lernmethoden: eigenständige Vorlesungsnachbereitung, eigenständige Prüfungsvorbereitung</p>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden sind in der Lage geometrische und algebraische Fragestellungen präzise mithilfe der adäquaten Fachbegriffe zu artikulieren. Sie können mathematische Sinnzusammenhänge und Herleitungen erkennen, verstehen und wiedergeben. Desweiteren verstehen sie mathematische Beschreibungen physikalischer Phänomene (z.B. komplexes Zeigermodell für harmonische Schwingungen).
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden können Techniken der Vektorrechnung und der Matrixalgebra auf geometrische Probleme anwenden. Sie verwenden die Methoden der Differentialrechnung um Extremwertprobleme zu lösen und haben die mathematischen Grundlagen um verfahrenstechnische Modelle zu analysieren.

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bilden idealerweise Lerngruppen in denen sie lernzielorientiert mit ihren Kommilitonen zusammenarbeiten.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden können selbständig entscheiden, beurteilen und bewerten welche mathematischen Methoden zur Lösung von Problemstellungen verwendet werden müssen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	5
Inhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grundlagen 2. Lineare Algebra, Vektoren, lineare Gleichungssysteme 3. Komplexe Zahlen 4. Matrizenrechnung 5. Elementare Funktionen 6. Differentialrechnung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • Brauch, W., Dreyer, H.-J., Haacke, W.: Mathematik für Ingenieure, Teubner Verlag (2006) • Fetzer, A., Fränkel, H.: Mathematik (2 Bände), Springer Vieweg (2012) • Leupold, W., Andrie, M., Große, G., Nickel, H.: Mathematik (2 Bände), Hanser Fachbuchverlag (2006) • Papula, L.: Mathematik für Ingenieure (3 Bände), Springer Vieweg (2014) • Stingl, P.: Mathematik für Fachhochschulen, Hanser (2013)
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung G1.2 234012 Mathematik 2

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul G1

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Georg Pisinger
Semester	2
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Mathematics 2
Leistungspunkte (ECTS)	5.0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	78,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlung: Mathematik 1 (G1.1)
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen, vorlesungsbegleitende Übunge Lernmethoden: eigenständige Vorlesungsnachbereitung, eigenständige Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden sind in der Lage technisch-physikalische Fragestellungen präzise mithilfe der adäquaten Fachbegriffe wiederzugeben. Sie können mathematische Sinnzusammenhänge und Herleitungen erkennen, verstehen und wiedergeben. Desweiteren können sie die unterschiedlichen Typen von Differentialgleichungen identifizieren.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden können die Methoden der Integralrechnung und Differentialrechnung mehrerer Veränderlicher in technischen Problemen anwenden. Sie sind in der Lage gewöhnliche Differentialgleichungen zu analysieren und Zusammenhänge zu technischen Problemen aufzudecken.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bilden idealerweise Lerngruppen in denen sie lernzielorientiert mit ihren Kommilitonen zusammenarbeiten.

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden kennen die verschiedenen Herangehensweisen zur Lösung von mathematischen Fragestellungen und können diese gegeneinander abwägen. Sie sind in der Lage die gefundenen Ergebnisse zu bewerten und evaluieren.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Integralrechnung 2. Funktionen von mehreren unabhängigen Variablen 3. Differentialrechnung und Integralrechnung in mehreren Veränderlichen 4. Gewöhnliche Differentialgleichungen
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • Brauch, W., Dreyer, H.-J., Haacke, W.: Mathematik für Ingenieure, Teubner Verlag (2006) • Fetzer, A., Fränkel, H.: Mathematik (2 Bände), Springer Vieweg (2012) • Leupold, W., Andrie, M., Große, G., Nickel, H.: Mathematik (2 Bände), Hanser Fachbuchverlag (2006) • Papula, L.: Mathematik für Ingenieure (3 Bände), Springer Vieweg (2014) • Stingl, P.: Mathematik für Fachhochschulen, Hanser (2013)
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Modul G2 234020 Physikalische Grundlagen

Dauer des Moduls	2 Semester
SWS	12
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	13.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die bei den Submodulen vorgesehene Anzahl von 13 Credits wird nur vergeben, wenn die vorgesehene Prüfungs(vor)leistung erfolgreich erbracht wurde.
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Jennifer Niessner
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studenten kennen die physikalischen Grundlagen in Theorie und Praxis. Außer reinem Fachwissen beherrschen sie auch die Herangehensweise und die grundlegenden Methoden zur Lösung physikalischer Probleme der Verfahrenstechnik. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studenten in die Lage, selbständig physikalische Fragestellungen zu bearbeiten sowie einschlägige Probleme zu lösen. Die Studierenden verfügen über integriertes Fachwissen und vertieftes fachtheoretisches Wissen im Bereich der Physik
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden können physikalische Berechnungen anstellen und physikalische Probleme in den Teilgebieten Mechanik, Optik, Elektrizitätslehre und Thermodynamik lösen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Kompetenzen sind in den Einzelmodulen beschrieben.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Kompetenzen sind in den Einzelmodulen beschrieben.
Kompetenzniveau gemäß DQR	5
Voraussetzungen für die Teilnahme	Schulwissen Mathematik inkl. Differential- und Integralrechnung. Studienanfänger können Kenntnisse im Mathematik - Brückenkurs vor Beginn der Vorlesungszeit auffrischen.
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung G2.1 234021 Physik

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul G2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Jennifer Niessner
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Physics
Leistungspunkte (ECTS)	7.0, dies entspricht einem Workload von 175 Stunden
SWS	6.0
Workload - Kontaktstunden	67,5
Workload - Selbststudium	105,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	120 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Grundlegende physikalische und mathematische Schulkenntnisse sollten vorhanden sein.</p> <p>Eine Prüfungsteilnahme ist nur mit bestandenem Grundlagentest möglich (Terminbekanntgabe zu Vorlesungsbeginn)</p>
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>SWS-Verteilung: 4,5 SWS Vorlesung, 1,5 SWS Übungen</p> <p>Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen, vorlesungsbegleitende Übungen</p> <p>Lernmethoden: eigenständige Vorlesungsnachbereitung, eigenständige Prüfungsvorbereitung, Selbststudium</p>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden kennen die grundlegenden physikalischen Zusammenhänge der Teilgebiete Mechanik mit Schwingungslehre und Optik. Sie verstehen die Bedeutung der Erhaltungssätze für die Beschreibung physikalischer Vorgänge, beherrschen auch die Methoden zur Lösung physikalisch-technischer Aufgabenstellungen und sind in der Lage, quantitative Antworten zu physikalischen Fragestellungen zu liefern. Die Studierenden kennen die grundlegenden physikalischen Zusammenhänge der Teilgebiete Mechanik, Optik, Elektrodynamik und Thermodynamik. Sie verstehen die Bedeutung der fundamentalen Gesetze der Mechanik, Optik und Elektrodynamik sowie der Hauptsätze der Thermodynamik. Sie beherrschen die Methoden zur Lösung physikalisch-technischer Aufgabenstellungen und sind damit in der Lage, quantitative Antworten zu physikalischen Fragestellungen zu liefern.</p>

Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden können physikalische Berechnungen anstellen und physikalische Probleme in den Teilgebieten Mechanik, Optik, Elektrizitätslehre und Thermodynamik lösen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	5
Inhalte	<p>Mechanik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kinematik: Weg-Geschwindigkeit-Beschleunigung • Dynamik: Kraft, Arbeit, Energie, Moment, Impuls, Drehimpuls • Erhaltungssätze • Einfache freie und gedämpfte Schwingungen <p>Optik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geometrische Optik, Reflexion, Brechung, Totalreflexion • Lichtwellenleiter • Abbildende Systeme • Wellenoptik, Beugung, Interferenz <p>Elektrodynamik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeiner Feldbegriff • Elektrisches Feld • Elektrischer Fluss, Satz von Gauss • Magnetische Feldstärke und Flussdichte • Lorentzkraft • Induktion • Elektr. und Magnet. Dipole <p>Thermodynamik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • phänomen. und mikroskop. Beschreibung • Erster Hauptsatz • Zustandsänderungen • Kreisprozesse • Reale Gase • Zweiter Hauptsatz • Revers. und irrev. Prozesse • Entropie
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Vorbereitung anhand von Literatur: z.B. Rybach, J., Physik für Bachelors, Hanser/FV-Verlag, ISBN 978-3-446-42169-1 Nachbereitung anhand von Übungsaufgaben.

Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • Dobrinski, P., Krakau, G.; Vogel, A., Physik für Ingenieure, B.G. Teubner-Verlag, Wiesbaden ISBN 3-519-46501-9 • Hering, E., Martin, R., Stohrer, M., Physik für Ingenieure, Springer Verlag, ISBN 3-540-66135-2 • Pitka, R. et. al., Physik - Der Grundkurs. Mit Multimedia-CD. ISBN3-8171-1576-8 • Kuchling, H., Taschenbuch der Physik, Fachbuchverlag Leipzig, ISBN: 3-446-21760-6
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung G2.3 234023 Thermodynamik

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul G2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Haas
Semester	2
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Thermodynamics
Leistungspunkte (ECTS)	4.0, dies entspricht einem Workload von 100 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	52,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	150 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>SWS-Verteilung: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen Lehrmethoden: Vorlesung mit Übungen Lernmethoden: Selbststudium mit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vor- und Nachbereitung der Vorlesung • Vorbereitung der Übungen mittels Ilias • zusätzlichem Tutorium • begleitender Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden erhalten einen umfassenden Überblick über die Technische Thermodynamik und deren Anwendung in der Energietechnik und sind in der Lage, dieses Wissen in höheren Semestern in entsprechenden Vorlesungen, z.B. Thermische Verfahrenstechnik und Wärme- und Stoffübertragung, anzuwenden.</p> <p>Studierende verstehen was intermolekulare Wechselwirkungen zwischen Molekülen (Stoffen) bewirken, die keine chemische Reaktionen sind. Sie können Zustandsgrößen von Stoffen berechnen sowie Zustandsänderungen von Stoffen. Sie können Stoffsysteme bilanzieren für Masse, Energie und Entropie. Sie können Systeme in Abhängigkeit von den Randbedingungen</p>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Studierende kennen Methoden, um Zustandsänderungen von Stoffsystemen zu bilanzieren, sie können erkennen, um welche Randbedingungen es sich dabei handelt und welche Abstraktion für ein reales System sinnvoll ist.</p>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Studierende sind bereit das reine Formel auswendiglernen zu verlassen und selbständig geeignete Lösungsansätze für einfache Thermodynamische Systeme zu finden.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Thermodynamische Systeme • Thermische Zustandsgrößen • Der 0. Hauptsatz der Thermodynamik • Ideales Gas/reales Gas • Thermische und kalorische Zustandsgleichungen • Gasmischungen idealer Gase und Dämpfe • Der I. HS der Thermodynamik (Energieerhaltungssatz) • Innere Energie, Enthalpie • Spezifische und molare Wärmekapazitäten • Der II. HS der Thermodynamik (die Zustandsgröße Entropie) • Entropiediagramme • Die Zustandsänderungen idealer und realer Gase • Der Carnot-Prozess • Zustandsänderungen von Dämpfen • Energie, Exergie, Anergie • Thermische Vergleichsprozesse
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Das Modul ist interessant für andere technische Studiengänge wie Maschinenbau, Automotive System Engineering, Mikrosystemtechnik und Mechatronik oder Produktion und Logistik.
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • Herwig und Kautz, Technische Thermodynamik, Pearson Studium 2007, ISBN 978-3-8273-7234-5 • Cerbe, G.; Wilhelms, G., Technische Thermodynamik: Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen, Carl Hanser Verlag GmbH & CO. KG, 2010, ISBN-13: 978-3446424647
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung G2.4 234024 Labor Physik

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul G2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Jennifer Niessner
Semester	2
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Physics laboratory
Leistungspunkte (ECTS)	2.0, dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	27,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden Vorbereitung anhand von Labor- und Versuchsunterlagen. Nachbereitung durch Anfertigen eines Versuchsberichtes je Versuch
Prüfungsart	Prüfungsvorleistung durch Laborarbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Laborpraktikum: Durchführung von Versuchen aus den Bereichen der Mechanik, Optik, Thermodynamik und Elektrizitätslehre. Lernmethoden: Vor und Nachbereitung der Versuche, Auswertungen der Messungen, Versuchsberichte
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden sind in der Lage, die in der Vorlesung Physik sowie in den einschlägigen Übungen erworbenen theoretischen Kenntnisse anhand von Laborversuchen praktisch umzusetzen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden beherrschen die Fehlerrechnung umfassend und können Ergebnisse anhand von Berichten klar und plausibel dokumentieren.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bereiten sich in kleinen Gruppen eigenständig auf die einzelnen Laborversuche vor und führen diese in Teamarbeit durch. Bei der Durchführung unterstützen sie sich gegenseitig bei den Aufgaben und diskutieren die geeigneten Messmethoden. Die Studierenden sind in der Lage, die gemessenen Daten sinnvoll auszuwerten, die erzielten Ergebnisse gemeinsam zu diskutieren und zu bewerten und den gesamten Laborversuch in einem wissenschaftlichen Bericht zusammenzufassen. Auch können sie gemeinsam die Arbeitsergebnisse vor Fachexperten präsentieren und ihre Richtigkeit vertreten.

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden erschließen sich physikalische Inhalte durch die eigene praktische Untersuchung und Verifizierung von theoretischen Sachverhalten anhand ausgewählter Laborversuche. Sie sind in der Lage, in Selbstregie relevante Informationen zu sammeln, zu bewerten und selbständig zu interpretieren. Sie übernehmen eigenständig die Verantwortung für die Durchführung und Reflexion des gemeinsam erlangten Wissens.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	Laborversuche zu den Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Mechanik • Elektrodynamik • Optik • Thermodynamik
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • Walcher, Praktikum der Physik • Pitka, R. et. al., Physik - Der Grundkurs. Mit Multimedia-CD. ISBN3-8171-1576-8 • Kuchling, H. Taschenbuch der Physik, Fachbuchverlag Leipzig, ISBN: 3-446-21760-6 • Kurz, G., Hübner, H.: Prüfungs- und Testaufgaben zur Physik, CD-ROM mit interaktiven Testaufgaben zur Selbstevaluation, Fachbuchverlag Leipzig, ISBN: 3-446-22750-4
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Modul G3 234030 Konstruktion und Werkstoffe

Dauer des Moduls	2 Semester
SWS	14
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	15.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die bei den Submodulen vorgesehene Anzahl von 15 Credits wird nur vergeben, wenn die vorgesehene Prüfungs(vor)leistung erfolgreich erbracht wurde.
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Werner Kalliwoda
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden verfügen über werkstoffkundliche, mechanische und konstruktive Grundkenntnisse in Theorie und Praxis. Neben reinem Fachwissen beherrschen sie auch die Herangehensweise und die elementaren Methoden zur selbständigen Lösung konstruktiver und werkstoffkundlicher Frage- und Problemstellungen.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden sind in die Lage ihr Wissen über Werkstoffkunde, Konstruktion und Mechanik in den verfahrens- und umwelttechnischen Lehrfächern des Haupt- und Vertiefungsstudiums anzuwenden.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage innerhalb eines Teams Lösungen zu konstruktiven und werkstoffkundlichen Aufgabenstellungen zu finden
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage die Vorlesungsinhalte nachzubereiten, Lern- und Arbeitsmethoden in den vorlesungsbegleitenden Übungen und Labors zu verstehen und selbständig zu gestalten.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	Vorpraktikum
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung G3.1 234031 Werkstoffkunde 1

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul G3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Material science 1
Leistungspunkte (ECTS)	4.0, dies entspricht einem Workload von 100 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	53,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	Prüfungsvorleistung durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>SWS-Verteilung: 4 SWS Vorlesung Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen Lernmethoden: Selbststudium mit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vor- und Nachbehandlung der Vorlesung, • Übungsaufgaben, • begleitender Prüfungsvorbereitung

<p>Fachkompetenz: Wissen und Verstehen</p>	<p>Die Studierenden wissen, dass die in der Technik gewünschten Werkstoffeigenschaften (Härte, Festigkeit, Zähigkeit usw.) sich nicht alleine nur aus der chemischen Zusammensetzung der Werkstoffe automatisch ergeben, sondern wesentlich durch mechanische und thermische Behandlungsverfahren festgelegt werden. Erst das damit eingestellte Werkstoffgefüge ist der Träger der gewünschten Eigenschaften. Die Studierenden beherrschen die chemischen Grundlagen, kennen die verschiedenen Werkstoffgruppen sowie die wichtigen Leistungsklassen der synthetisch hergestellten Verbindungen, deren Nomenklatur, Formgebung und deren Einsatzgebieten.</p> <p>Die Studierenden erlangen Grundkenntnisse der wichtigsten Werkstoffprüfverfahren der metallischen und nichtmetallischen Werkstoffe; damit ermittelten Werkstoffkennwerte sind ihnen geläufig. Die Studierenden verstehen die Grundlagen der elastischen und plastischen Verformung sowie der wichtigen technischen Verfestigungsmechanismen in Legierungen. Die Studierenden kennen die Gruppe der Eisenwerkstoffe, können normgerechte Stahlbezeichnungen lesen und erläutern und charakteristische Eigenschaften der Stahlgruppen wiedergeben. Sie sollen geeignete Werkstoffe im Hinblick auf gegebene Anforderungen unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten auswählen sowie die Nachhaltigkeit des Werkstoffeinsatzes (Recycling, Mehrfachnutzung) bewerten können.</p>
<p>Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung</p>	<p>Die Studierende erlangen Grundkenntnisse bei der Vorgehensweise bei der Werkstoffauswahl. Durch praktische Beispiele wird die Bedeutung vermittelt, welche Vor- und Nachteile die einzelnen Werkstoffgruppen haben und das Anwendungsfeld der einzelnen Werkstoffe aufgezeigt. Die Studierenden können die Werkstoffauswahl anhand von mechanischen oder technologischen Werkstoffkennwerten begründen. Die Studierende kennen die normgerechte Bezeichnung der Werkstoffe und können diese erläutern. Der Zusammenhang zwischen atomarem Aufbau und makroskopischem Verhalten kann von den Studierenden aufgezeigt werden.</p>
<p>Personale Kompetenz: Sozialkompetenz</p>	
<p>Personale Kompetenz: Selbständigkeit</p>	
<p>Kompetenzniveau gemäß DQR</p>	<p>5</p>

<p>Inhalte</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Metalle und Legierungskunde (Metallgitteraufbau, Gitterbaufehler, Legierungsbildung, Zustandsdiagramme - Zweistoffsysteme, Wärmebehandlung, Gefüge, Normung) • Eisenwerkstoffe (Stahl, Gusseisen) • Kunststoffe (Polymerisation und Compoundierung, Konformation, Energie und Entropieelastizität, Glaspunkt, Gefügebau, Kunststoff-Klassen, Zustandsdiagramme, Füll- und Verstärkungstoffe, Anisotropie) • Werkstoffprüfung (Zugversuch, Kriechen und Relaxation, Zeitstandversuche, Härteprüfung, Schlagprüfung, Dauerschwingversuche, chemisch-thermische Beständigkeit, zerstörungsfreie Prüfung) • Systematische Werkstoffauswahl
<p>Empfehlung für begleitende Veranstaltungen</p>	
<p>Sonstige Besonderheiten</p>	
<p>Literatur/Lernquellen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bargel, H.-J.; Schulze, G.: Werkstoffkunde, 12. Auflage, Springer-Verlag, Heidelberg, 2018 • Läßle, V.; Drube, B.; Wittke, G.; Kammer, C.: Werkstofftechnik Maschinenbau, 6. Auflage, Verlag Europa-Lehrmittel, Haan-Gruiten, 2017 • Bonten, C.: Kunststofftechnik, Einführung und Grundlagen, Carl Hanser Verlag München, 2016 • Ehrenstein, G. W.; Polymer Werkstoffe, Struktur - Eigenschaften - Anwendung, Carl Hanser Verlag München, 2011 • Frick, A.; Stern, C.: Einführung in die Kunststoffprüfung, Prüfmethode und Anwendungen, Carl Hanser Verlag München, 2017
<p>Terminierung im Stundenplan</p>	<p>regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/</p>
<p>Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung</p>	

Veranstaltung G3.2 234032 Konstruktionslehre

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul G3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Werner Kalliwoda
Semester	2
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Technical design
Leistungspunkte (ECTS)	2.0, dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	26
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	Prüfungsvorleistung durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen. Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen, vorlesungsbegleitende CAD-Übungen. Lernmethoden: betreute CAD-Laborübungen, eigenständige Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Technischen Kommunikation. Mit Hilfe des rechnergestützten Konstruierens (CAD) wenden Sie ihr Wissen zur Erstellung von Skizzen und zur Modellierung einfacher Bauteile an.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, den weiterführenden Lehrinhalten der Konstruktions- und Festigkeitslehre sowie der rechnergestützten Konstruktion zu folgen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, den vorgesehenen Übungsumfang selbständig zu bearbeiten.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • elementare Grundlagen des Technischen Zeichnens • Passungen und Toleranzen • Einführung in die Benutzung eines CAD-Systems • Erstellung von 2D-CAD Skizzen • Modellierung von 3D-CAD Bauteilen
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • Hoischen, Hesse: Technisches Zeichnen, Grundlagen, Gornelsen-Verlag • R.W. Rembold: Einstieg in CATIA V5, Konstruktion in Übungen und Beispielen, Hanser-Verlag • P. Köhler: CATIA V5-Praktikum, Arbeitstechniken der parametrischen 3D-Konstruktion, Vieweg-Verlag
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung G3.3 234033 Technische Mechanik 1

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul G3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Werner Kalliwoda
Semester	2
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Mechanics 1
Leistungspunkte (ECTS)	5,0, dies entspricht einem Workload von 125 Stunden
SWS	4,0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	78,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen. Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen, vorlesungsbegleitende Übungen. Lernmethoden: eigenständige Vor- und Nachbereitung der Vorlesung, eigenständige Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen die Herangehensweise zur Erstellung von Lösungsgleichungen für die Ermittlung der Reaktions- und Schnittgrößen an statischen Systemen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, den weiterführenden Lehrveranstaltungen der Festigkeitslehre und der Mechanischen Verfahrenstechnik zu folgen und die dafür erforderliche Fachkompetenz zu erwerben.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, den vorgesehenen Übungsumfang selbständig zu bearbeiten.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<p>Statik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ebenes Kräftesystem im Gleichgewicht • Lagerreaktionen ebener Tragwerke • ebene, statisch bestimmte Fachwerke • Innere Kräfte und Momente am Balken • Haftung und Reibung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Physik Vorlesung mit integrierter Übung (234021)
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • Marguerre, K.: Technische Mechanik, Teil1, Statik, B.I.-Hochschultaschenbücher • Martin Mayr: Technische Mechanik, Statik -Kinetik - Schwingungen - Festigkeitslehre, Carl Hanser Verlag München, Wien • Gross / Hauger / Schnell: Technische Mechanik, Band 1: Statik, Springer Verlag
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung G3.4 234034 Werkstoffkunde 2

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul G3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	2
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Material science 2
Leistungspunkte (ECTS)	2,0, dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	26
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlungen: Werkstoffkunde 1 (G3.2)
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>SWS-Verteilung: 2 SWS Vorlesung Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen Lernmethoden: Selbststudium mit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vor- und Nachbehandlung der Vorlesung, • Übungsaufgaben, • begleitender Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden beherrschen die chemischen und physikalischen Grundlagen metallischer und nichtmetallischer Werkstoffe sowie die daraus abzuleitenden charakteristischen Eigenschaften der Materialien. Die Studierenden kennen die wichtigsten Werkstoffprüfverfahren und können die damit ermittelten Werkstoffkennwerte benennen und erklären. Die Studierenden können technologische Eigenschaften anhand von Werkstoffkennwerten erläutern und Werkstoffe charakterisieren. Die Studierenden sind in der Lage, eine Werkstoffauswahl unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten durchzuführen sowie die Nachhaltigkeit des Werkstoffeinsatzes (Recycling, Mehrfachnutzung) zu bewerten.</p>

Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Durch das Anforderungsprofil an das Material können die Studierenden die Werkstoffauswahl anhand der technologischen Eigenschaften des Werkstoffes begründen. Diese Werkstoffkennwerte werden durch Werkstoffprüfverfahren ermittelt, die die Studierenden erklären und auswerten können. Die Studierenden sind in der Lage, normgerechte Werkstoffbezeichnungen zu erläutern und die verfahrenstechnische Weiterverarbeitung des Materials (Knet- oder Gusswerkstoff, Schweißbarkeit usw.) zu beurteilen. Auch im Bereich der nichtmetallischen Werkstoffe sind die Studierenden in der Lage, eine Werkstoffauswahl durchzuführen und das Anwendungsfeld des jeweiligen Werkstoffes zu benennen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Nichteisenmetalle (Kupfer, Aluminium, Magnesium) • Umformung und Plastizität (Plastizität, Verfestigung, Erholung) • Gewinnung und Verarbeitung, technologische Eigenschaften • Kunststoffe (Faserverbund, Elastomere, Thermoplaste, Duroplaste) Kristallinität, Vertiefung mechanische Eigenschaften, Lebensdauerrelevante Aspekte • Keramische Werkstoffe, Aufbau und Eigenschaften, Struktur- und Funktionskeramik, Silikatkeramik, Ingenieur-Keramik, Anwendungsgebiete
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • Bargel, H.-J.; Schulze, G.: Werkstoffkunde, 12. Auflage, Springer-Verlag, Heidelberg, 2018 • Läßle, V.; Drube, B.; Wittke, G.; Kammer, C.: Werkstofftechnik Maschinenbau, 6. Auflage, Verlag Europa-Lehrmittel, Haan-Gruiten, 2017 • Christian Bonten, C.: Kunststofftechnik, Einführung und Grundlagen, Carl Hanser Verlag München, 2016 • Gottfried W. Ehrenstein, G. W.: Polymer Werkstoffe, Struktur - Eigenschaften - Anwendung, Carl Hanser Verlag München, 2011 • Kollenberg, W.: Technische Keramik, Grundlagen, Werkstoffe, Verfahrenstechnik, Vulkan Verlag GmbH, 2018
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung G3.5 234035 Labor zur Werkstoffkunde

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul G3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	2
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Materials analysis & testing laboratory
Leistungspunkte (ECTS)	2.0, dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	27,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden Vorbereitung anhand von Labor- und Versuchsunterlagen.
Prüfungsart	Prüfungsvorleistung durch Laborarbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Pflichtvoraussetzung: Werkstoffkunde 1 (G3.2)
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 2 SWS Laborpraktikum Lehrmethoden: Laborübungen Lernmethoden: Selbststudium mit <ul style="list-style-type: none"> • Vorbereitung der Versuche, • Anfertigung der Versuchsberichte
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden verstehen in selbst durchgeführten Versuchen das Verhalten von Werkstoffen und gewinnen eine eigene praktische Anschauungen des in der Vorlesung erarbeiteten Verhaltens von Werkstoffen. Das theoretische Wissen wird durch ein intuitives Verständnis gefestigt.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Durch das selbständige Durchführen der Werkstoffprüfverfahren sind die Studierenden in der Lage, diese auch später im Beruf durchzuführen. Die damit ermittelten Werkstoffkennwerte sind den Studierenden bekannt und können erklärt werden.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage, sich in der Laborgruppe zu organisieren. Jeder Studierende muss den Inhalt der Versuche wiedergeben können und Fragen bei einem Eingangskolloquium beantworten können.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, die Ergebnisse der durchgeführten Versuche zu bewerten und in einem selbständig verfassten Bericht zu erläutern. Hierbei sollte das erlernte Fachvokabular der Werkstoffkunde einfließen und die wichtigsten Werkstoffkennwerte diskutiert werden.

Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	Kunststoff-Bestimmung, Fließverhalten, Schlagzähigkeit, Festigkeit und E-Modul, Plastografie, Thermische Analyse, Werkstoffauswahl.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none">Hellerich, W., G. Harsch, S. Hänle: Werkstoffführer Kunststoffe. Hanser-Verlag, München/Wien, 2010
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Modul G4 234040 Elektro- und Informationstechnik

Dauer des Moduls	2 Semester
SWS	8
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	8.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die bei den Submodulen vorgesehene Anzahl von 8 Credits wird nur vergeben, wenn die vorgesehene Prüfungs(vor)leistung erfolgreich erbracht wurden.
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Georg Pisinger
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Elektrotechnik und der Datenverarbeitung sowie der damit verbundenen prinzipiellen Zusammenhänge. Sie können eigenständig einfache elektrische Schaltungen analysieren und Computerprogramme zur Lösung technischer Aufgabenstellungen bis zu mittlerem Schwierigkeitsgrad erstellen.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden die Grundlagen der Elektro- und Informationstechnik auf verfahrenstechnische Probleme anzuwenden und umzusetzen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden werden in kleinen Lerngruppen für vorgegebene Probleme algorithmische Lösungen entwerfen, in den unterschiedlichen Darstellungsformen beschreiben und diese in strukturierte, lauffähige und effiziente C-Programme umsetzen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden erwerben die Fähigkeit den Vorlesungen zu folgen, die Lehrinhalte selbständig zu rekapitulieren und mittels Rechnerübungen zu vertiefen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: Allgemeine Kenntnisse im Umgang mit dem PC. Schulwissen Mathematik incl. Differential- und Integralrechnung. Studienanfänger können Kenntnisse im Mathematik - Brückenkurs vor Beginn der Vorlesungszeit auffrischen.
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung G4.1 234041 Grundlagen der Informationstechnik

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul G4

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Georg Pisinger
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Fundamentals in software development
Leistungspunkte (ECTS)	4.0, dies entspricht einem Workload von 100 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	55
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	Prüfungsvorleistung durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	0
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse im Umgang mit einem Rechner.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: je 2 SWS Vorlesung und Übung Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen Lernmethoden: Vor- und Nachbereitung der Vorlesung anhand von Skripten, selbständiges Lösen von Übungsaufgaben, Literaturstudium
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden können die wesentlichen Konzepte der digitalen Datenverarbeitung benennen. Sie können den Aufbau und Funktionsweise eines Rechensystems erklären. Desweiteren sind sie in der Lage algorithmische Lösungen für technisch-wissenschaftliche Aufgabenstellungen zu beschreiben und in ein lauffähiges C-Programm zu übertragen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden können die grundlegenden Konzepte der strukturierten Programmierung auf konkrete Problemstellungen anwenden und die dazu notwendigen Algorithmen entwickeln. Dazu lernen sie dies mit einer IDE wie codeblocks umzusetzen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden werden in den Übungen in Arbeitsgruppen algorithmische Lösungen erarbeiten.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden können selbständig entscheiden, beurteilen und bewerten welche algorithmischen Methoden zur Lösung von Problemstellungen verwendet werden müssen.

Kompetenzniveau gemäß DQR	5
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Informatik • Anweisungen • Programmablaufplan • Strukturierte Programmierung • Operatoren • Datenstrukturen • Ein-/Ausgabe • Funktionen • Zeiger
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • Helmke, H., Isernhagen, R: Softwaretechnik in C und C++, Fachbuchverlag Leipzig ISBN 3-446-21683-9 • Zeiner, Kh.: Programmieren lernen mit C. Mit CD-ROM, Hanser-Verlag, ISBN 3-446-21596-4
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung G4.2 234042 Elektrotechnik

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul G4

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Jennifer Niessner
Semester	2
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Electrical engineering
Leistungspunkte (ECTS)	4.0, dies entspricht einem Workload von 100 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	53,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen Lehrmethoden: Vorlesung, vorlesungsbegleitende Übungen Lernmethoden: Vor- und Nachbereitung der Vorlesung, Lösen von Übungsaufgaben, eigenständige Prüfungsvorbereitung, Selbststudium
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen die elektrotechnischen Grundmethoden und -regeln und wenden sie an, um selbständig einfache Schaltungen der Elektrotechnik und Elektronik zu analysieren. Sie verstehen die Wirkungsweise der aktiven und passiven Grundbauelemente der Elektronik.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden verfügen über ein sehr breites Spektrum spezialisierter kognitiver und praktischer Fertigkeiten im komplexen Lernbereich der Elektrotechnik. Sie können Arbeitsprozesse übergreifend planen und sie unter umfassender Einbeziehung von Handlungsalternativen beurteilen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe des Gleichstromkreises • Verzweigte Stromkreise, Netzwerke • Elektrisches Feld • Elektrische Bauteile • Magnetische Bauteile • Grundlagen des Wechselstromkreises • Operationsverstärker (OPA)
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • Dieter Zastrow: Elektrotechnik 14. Auflage, Vieweg Verlag, ISBN 3-528-44034-1 • Gert Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik 11. korrigierte Auflage (2005), Aula Verlag, ISBN: 3-891-04687-1
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Modul G5 234050 Verfahrenstechnik und Arbeitsmethoden

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	6
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	6.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die bei den Submodulen vorgesehene Anzahl von 6 Credits wird nur vergeben, wenn die vorgesehene Prüfungs(vor)leistung erfolgreich erbracht wurde.
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden sind in der Lage einfache verfahrens- und umwelttechnische Fragestellungen zu verstehen. Sie lösen die technische Fragestellung und nutzen dazu die dafür geeigneten Arbeitsmethoden.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden sind in die Lage ihr Wissen über das Grundverständnis zur Verfahrenstechnik, der wissenschaftlichen Arbeitsprozesse und ihren englischen Sprachkenntnissen in den folgenden Lehrfächern des Haupt- und Vertiefungsstudiums anzuwenden.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage in Lerngruppen zusammenzuarbeiten und den Vorlesungsinhalt aufzuarbeiten
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage den Vorlesungsinhalt selbständig zu rekapitulieren und in vorlesungsbegleitenden Übungen zu vertiefen
Kompetenzniveau gemäß DQR	5
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung G5.1 234051 Einführung in die Verfahrenstechnik

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul G5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Haas
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Introduction in process engineering
Leistungspunkte (ECTS)	2.0, dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	26,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>SWS-Verteilung: 1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen</p> <p>Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen und Übungen</p> <p>Lernmethoden: Selbststudium mit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vor- und Nachbehandlung der Vorlesung, • Übungsaufgaben, • begleitende Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Studierende sollen die Grundprozesse der Verfahrenstechnik kennenlernen und einordnen können. Ein Grundverständnis für Prozessentwicklung und Prozessabläufe soll geschaffen werden. Es sollen die wichtigsten verfahrenstechnischen Disziplinen vorgestellt werden, damit Studierende sich im Rahmen ihrer Ausbildung besser orientieren können.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in die Lage ihr Wissen über das Grundverständnis zur Verfahrenstechnik in den nach- folgenden Lehrfächern des Haupt- und Vertiefungsstudiums anzuwenden.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, sich im Team einzubringen um eine praktische Arbeit zu erstellen
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in die Lage die Vorlesungsinhalte selbständig nachzubereiten und zu reflektieren.
Kompetenzniveau gemäß DQR	5

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Konzept der Unit Operation • Stoff- und Energiebilanzen • Grundlagen der mechanischen Verfahrenstechnik • Grundlagen der thermischen Verfahrenstechnik • Grundlagen der chemischen Verfahrenstechnik • Grundlagen der biologischen Verfahrenstechnik • Grundlagen der Energieverfahrenstechnik
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • W. Hemming, Verfahrenstechnik, Vogel-Verlag, 9. Auflage 2004 • Dreyhaupt, F.-J. (Hrsg.), VDI-Lexikon Umwelttechnik, Düsseldorf: VDI-Verlag, 1994 • Brauer, H. (Hrsg.), Handbuch des Umweltschutzes und der Umweltschutztechnik, Band 1-5 Berlin, Heidelberg, New York: Springer, 1996 • Lohrengel, Einführung in die thermischen Trennverfahren, Oldenbourg Verlag, 2007 • Holzbaur, U.; Kolb, M.; Roßwag, H. (Hrsg.), Umwelttechnik und Umweltmanagement. Ein Wegweiser für Studium und Praxis, Heidelberg, Berlin, Oxford: Spektrum Akademischer Verlag, 1996
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung G5.2 234052 Arbeitsgrundlagen

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul G5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Work methods
Leistungspunkte (ECTS)	2.0, dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	27,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	Prüfungsvorleistung durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>SWS-Verteilung: 2 SWS Seminar Lehrmethoden: Seminar mit seminaristischen Vorträgen, Gruppenarbeiten, Präsentationen, Verhaltenstraining Lernmethoden: Selbststudium mit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gruppen- und Einzelarbeit • Nachbereitung • Literaturstudium • Vorbereitung • Übungen • Wiederholungen • Selbsttests • Verhaltensbeobachtungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden werden mit den Schritten des wissenschaftlichen Arbeitsprozesses vertraut gemacht. Darüber hinaus lernen die Studierenden Anforderungen und Lösungsstrategien für erfolgreiches Präsentieren sowie die Prüfungsvorbereitung im Rahmen des Studiums kennen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden erlernen in Gruppenarbeit das Arbeiten mit wissenschaftlicher Literatur (Informationsbeschaffung, Bewertung, Aufbereitung) anhand kleiner Projekte aus der Industriellen Chemie.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage innerhalb eines Teams Lösungen zu technischen Aufgabenstellungen zu finden

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Durch Kombination von Vorlesungs- und Übungseinheiten sowie eine selbständig anzufertigende Hausarbeit und Präsentation wird von den Studierenden die Fähigkeit erlangt, den erlernten Arbeitsprozess während des Studiums auch auf neue Themenstellungen anzuwenden.
Kompetenzniveau gemäß DQR	5
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Mitarbeit in Lehrveranstaltungen • Grundlagen von Lerntechniken • Persönliche Lerntechniken • Literaturrecherche • Wahrnehmung und Gedächtnis • Handeln und Problemlösen • Präsentationstechnik • Gruppenarbeit • Verfassen schriftlicher Arbeiten • Gesprächstechniken für lösungsorientierte Kommunikation • Virtuelle Kommunikation • Präsentationsarten und -techniken • Moderationstechniken • Teammanagement • Selbstmanagement • Umgang mit wissenschaftlichen Texten, • Erstellen von Exzerpten, Texterstellung • Mensch-Maschine • Projektmanagement
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • Mertens, R. (2001) Denk- und Lernmethoden, Cornselsen • Metzger, C. (1996): Lern- und Arbeitsstrategien, Sauerländer • Rost, Friedrich (2003), Lern- und Arbeitstechniken für das Studium. Opladen: Leske+Budrich. • Schröder-Naef, R. (2003) Rationeller Lernen lernen. Beltz • Seifert, J.W. (1999) Moderation und Kommunikation. Gabal • Schuler, H. et al. (1995) Organisationspsychologie.
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung G5.3 234053 Technisches Englisch

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul G5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Englisch
Veranstaltungsname (englisch)	Technical english
Leistungspunkte (ECTS)	2,0, dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	26
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	Prüfungsvorleistung durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 2 SWS Seminar. Lehrformen: Seminar mit Gesprächsrunden in kleinen Gruppen. Lehrmethoden: Vor- und Nachbehandlung der Seminarthemen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden sind in der Lage, englische Fachliteratur zu verstehen, technische Gespräche, insbesondere auf verfahrenstechnischen Gebieten, zu verstehen sowie zu führen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage die erlernten Sprachkompetenzen im weiteren Verlauf des Studiums anzuwenden
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage innerhalb eines Teams englischsprachige technische Aufgabenstellungen zu lösen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Durch Kombination von Vorlesungs- und Übungseinheiten sowie eine selbständig anzufertigende Hausarbeit und Präsentation wird von den Studierenden die Fähigkeit erlangt, das Erlernete auf neue Themenstellungen anzuwenden.
Kompetenzniveau gemäß DQR	5
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Verfahrenstechnisches Vokabular • Gesprächsführung

Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Anwesenheitspflicht
Literatur/Lernquellen	Die Literatur und Lernquellen werden den Studierenden am Beginn des Semesters mitgeteilt.
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Modul G6 234060 Chemie

Dauer des Moduls	2 Semester
SWS	8
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	8.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die bei den Submodulen vorgesehene Anzahl von 8 Credits wird nur vergeben, wenn die vorgesehene Prüfungs(vor)leistung erfolgreich erbracht wurde.
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Katja Mannschreck
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Teilmodulen aufgeführt.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Teilmodulen aufgeführt.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Teilmodulen aufgeführt.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Fachkompetenzen sind in den jeweiligen Teilmodulen aufgeführt.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung G6.1 234061 Grundlagen der Chemie

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul G6

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Katja Mannschreck
Semester	1
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Basic chemistry
Leistungspunkte (ECTS)	4.0, dies entspricht einem Workload von 100 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	53,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	Prüfungsvorleistung durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrmethoden: Vorlesung mit integrierten Übungen, Vor- und Nachbereitung der Vorlesung anhand von vorlesungsbegleitendem Material, das in Ilias bereitgestellt wird. Bearbeiten von Übungsaufgaben und begleitende Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen den Aufbau von Atomen, Molekülen, Ionenverbindungen und metallischen Strukturen. Sie sind vertraut mit den wichtigsten Konzepten der chemischen Bindung. Die Studierenden kennen das chemische Gleichgewicht, das Massenwirkungsgesetz. Sie können Säuren und Basen erkennen und deren chemisches Verhalten in wässrigen Lösungen mit Hilfe des Massenwirkungsgesetzes beschreiben.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden können ausgehend vom Periodensystem die Elektronenkonfiguration der Elemente erstellen und daraus die Eigenschaften der Elemente ableiten. Sie können chemische Reaktionsgleichungen erstellen und damit Aufgaben des Stoffumsatzes lösen. Sie können das Massenwirkungsgesetz auf homogene und heterogene Gleichgewichte anwenden und Gleichgewichtszusammensetzungen errechnen. Sie können Säuren und Basen erkennen und deren chemisches Verhalten in wässrigen Lösungen mit Hilfe des Massenwirkungsgesetzes beschreiben.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	

Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none">• Struktur der Materie (Atombau, Chemische Bindung)• Aggregatzustände (Gase, Flüssigkeiten, Festkörper)• Chemisches Gleichgewicht• Chemie wässriger Lösungen, Säuren und Basen, Redoxreaktionen
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none">• Kurzweil, P., Scheipers, P., Chemie, vieweg+teubner-Verlag, Wiebaden, 2010• Mortimer, C.E, Müller, U. , Chemie, Thieme Verlag, Stuttgart, 2003
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung G6.2 234062 Organische und industrielle Chemie

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul G6

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Katja Mannschreck
Semester	2
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Organic & industrial chemistry
Leistungspunkte (ECTS)	4.0, dies entspricht einem Workload von 100 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	53
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	120 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlungen: Grundlagen der Chemie (G6.1)
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>SWS-Verteilung: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen und Übungen Lernmethoden: Selbststudium mit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vor- und Nachbereitung der Vorlesung, • Übungsaufgaben, • eigenständiger Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen die wichtigsten Gruppen der organischen Verbindungen (Kohlenwasserstoffe, sauerstoff-, stickstoff- und halogenhaltige Verbindungen) und sind mit den grundlegenden Reaktionsmechanismen (Substitution, Addition, Eliminierung) vertraut. Sie haben grundlegende Kenntnisse in Biochemie und sind mit der Struktur und der Herstellung von wichtigen Kunststoffen vertraut. Die Studierenden kennen die wesentlichen Stoffströme vom Rohstoff zu den Produkten der chemischen Industrie. Sie kennen die grundlegenden Verfahren der Petrochemie und wichtigen Verfahren zur Herstellung von Grundchemikalien.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage wesentliche Eigenschaften von Molekülen aus deren Struktur abzuleiten. Die Studierenden können Reaktionswärmen, Entropien und Gibbs'sche Freie Enthalpien berechnen und die Lage des Gleichgewichts bei Druck-, Temperatur- oder Konzentrationsänderungen beschreiben.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Bindungstheorie des Kohlenstoffs • Strukturen, Eigenschaften, Nomenklatur und Reaktionsverhalten von Kohlenwasserstoffen, halogen-, O- und N-haltigen Verbindungen • Biomoleküle • Kunststoffe (Polymerisation, Polykondensation, Polyaddition) • Überblick über die Stoffströme in der produzierenden Industrie, Rohstoffe, • Einblick in die Raffineriechemie, • Grosse Grund- und Zwischenprodukte, beispielhaft ausgewählte große Verfahren (Ammoniak, Steamcracker, Schwefelsäure)
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • Christen, H.R. et al: Grundlagen der Organischen Chemie, Verlag Salle und Sauerländer • Gnauck, B.P. Fründt, P.: Einstieg in die Kunststoffchemie, Hanser-Verlag • Mortimer, C.E, U. Müller: Chemie, Thieme Verlag • Voet, D., J.G. Voet: Biochemie, VCH Verlagsgesellschaft • Vollhardt, K., Schore, H.: Organische Chemie, Verlag Wiley-VCH • Vogel, G.H.: Lehrbuch Chemische Technologie, wiley-vch, Weinheim
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Hauptstudium

Modul H1 234070 Transportprozesse

Dauer des Moduls	2 Semester
SWS	10
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	10.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die vorgesehene Anzahl von 10 Credits wird nur vergeben, wenn die vorgesehenen Prüfungsvorleistungen erfolgreich erbracht wurden.
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Jennifer Niessner
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden sind durch die Module H1.1 (Wärme- und Stoffübertragung 1) und H1.3 (Wärme- und Stoffübertragung 2) sowie durch das Labormodul H1.4 (Wärme- und Stoffübertragung) in der Lage, industrielle Probleme der Wärme- und Stoffübertragung zu erfassen und zu berechnen. Das Modul H1.2 Strömungslehre ist eine wichtige Ergänzung zur Beschreibung realer durchströmter Systeme einschließlich der auftretenden Verluste. Die Studierenden erwerben hier die Problemlösungskompetenz zur eigenständigen Bearbeitung strömungsmechanischer Aufgabenstellungen. Das Modul H1.4 gibt den Studierenden die Möglichkeit, ihre Kenntnisse an aktuellen Versuchsständen anzuwenden.</p> <p>Die Studierenden verfügen über breites und integriertes Wissen einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen und der praktischen Anwendung in der Wärme-, Stoffübertragung und der Strömungslehre.</p>
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden verfügen über ein sehr breites Spektrum an Methoden zur Bearbeitung komplexer Probleme im wissenschaftlichen Fach der Wärme-, Stoffübertragung und der Strömungslehre.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Module Mathematische Grundlagen und Physikalische Grundlagen aus dem Grundstudium.
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung H1.1 234071 Wärme- und Stoffübertragung 1

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H1

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Jennifer Niessner
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Heat & material transfer 1
Leistungspunkte (ECTS)	2,0, dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	25,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	Prüfungsvorleistung durch Klausur
Prüfungsdauer	120 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>SWS-Verteilung: 2 SWS Vorlesung Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen Lernmethoden: Selbststudium mit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vor- und Nachbereitung der Vorlesung • Übungsaufgaben • begleitender Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen die Grundlagen der Wärmeübertragung, des Wärmeübergangs sowie des Wärmedurchgangs und können diese anwenden.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden können Grundtypen von Wärme- und Stoffübertragern anhand ihrer Vor- und Nachteile für einen spezifischen Anwendungsfall auswählen und auslegen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in das Fachgebiet Wärme- und Stoffübertragung • Wärmeübertragung: • Wärmeübergang • Wärmedurchgang • Grundlagen der Wärmeübertragung bei strömenden Fluiden • Stationäre Wärmeleitung mit gleichzeitigem Wärmeübergang an berippten Oberflächen • Instationäre Wärmeleitung • Wärmübergang durch Strahlung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • Gregorig, R., Wärmeaustausch und Wärmeaustauscher, Aarau; Frankfurt/Main: Sauerländer, 1973 • Weiss, S.; u.a. (Hrsg.), Verfahrenstechnische Berechnungsmethoden. Teil 1: Wärmeübertrager. Apparate und ihre Berechnung, Weinheim, VCH, 1987 • Gröber, H.; Erk, S.; Grigull, U., Die Grundgesetze der Wärmeübertragung, Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 1988 • Elsner, N., Grundlagen der technischen Thermodynamik, Band 2: Wärmeübertragung, Berlin: Akademie Verlag, 1993 • VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (Hrsg.), VDI-Wärmeatlas, Berechnungsblätter für den Wärmeübergang, 7. Aufl., Düsseldorf: VDI-Verlag, 1994
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung H1.2 234072 Strömungslehre

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H1

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Jennifer Niessner
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Fluid dynamics
Leistungspunkte (ECTS)	4.0, dies entspricht einem Workload von 100 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	53
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	120 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Lehrmethoden: Vorlesung mit Übungen Lernmethoden: Selbststudium mit <ul style="list-style-type: none"> • Vor- und Nachbereitung der Vorlesung, • Übungsaufgaben, • begleitender Prüfungsvorbereitung (Tutorium)
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Im Submodul H1.2 werden die Studierenden befähigt, strömungsmechanische Vorgänge in Rohrleitungssystemen sowie bei der Umströmung von Körpern für inkompressible und kompressible Strömungen eigenständig zu analysieren und zu berechnen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden verfügen über ein sehr breites Spektrum an Methoden zur Bearbeitung komplexer Probleme im wissenschaftlichen Fach der Strömungslehre. Sie können Arbeitsprozesse übergreifend planen und sie unter umfassender Einbeziehung von Handlungsalternativen und Wechselwirkungen mit benachbarten Bereichen beurteilen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Stoffeigenschaften von Flüssigkeiten und Gasen • Hydrostatik • Aerostatik • Grundbegriffe der Fluidodynamik • Erhaltungsgleichungen für inkompressible Strömung • Ähnlichkeitskenngrößen • Laminare und turbulente Rohrströmung • Grenzschichttheorie • Umströmung von Körpern (Außenströmung) • Erhaltungsgleichungen für kompressible Strömung • Kompressible Zustandsänderungen • Überschallströmung • Strömung in porösen Medien • Analogiebetrachtung "Ströme" (elektrischer Strom, Fluidstrom, Wärmestrom)
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • Bohl, W.; Elmendorf, W.: Technische Strömungslehre, Vogel Buchverlag, Würzburg, 14. Auflage, 2008 • Sigloch, H.: Technische Fluidmechanik, Springer Verlag Berlin, 4. Auflage, 2003 • Truckenbrodt, E.: Fluidmechanik, Band 1 und 2. Berlin: Springer, 1999 • Kümmel, W.: Technische Strömungsmechanik. Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden: Teubner, 2001 • Munson, B. R., Young, D. F., Okiishi, T. H.: Fundamentals of Fluid Mechanics. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1998
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung H1.3 234073 Wärme- und Stoffübertragung 2

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H1

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Jennifer Niessner
Semester	4
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Heat & material transfer 2
Leistungspunkte (ECTS)	2,0, dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	25,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	120 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlungen: Wärme- und Stoffübertragung 1 (H1.1 bzw. H1C.1)
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>SWS-Verteilung: 2 SWS Vorlesung Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen Lernmethoden: Selbststudium mit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vor- und Nachbereitung der Vorlesung • Übungsaufgaben • begleitende Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen die Analogie zwischen Wärme- und Stoffaustausch. Sie verstehen komplexere Wärme- und Stoffaustauschphänomene und können Berechnungen dazu durchführen. Sie sind in der Lage Wärmeaustauscher zu berechnen und grundlegende Auslegungsrechnungen durchzuführen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage, die notwendigen Stoffdaten und Korrelationen zwischen dimensionslosen Kennzahlen für spezielle Anwendungsfälle selbstständig aus geeigneten Quellen zu beschaffen. Darüber hinaus können sie sowohl stationäre als auch instationäre Vorgänge in verfahrenstechnischen Apparaten berechnen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

<p>Inhalte</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Wärme-/Stoffaustausch mit Phasenänderungen <ul style="list-style-type: none"> • Kondensation • Verdampfen • Sieden • Spezialformen der Wärmeübertragung <ul style="list-style-type: none"> • Wirbelschicht • Wärmerohr • Rührkessel • Rieselfilm • Durchströmte Haufwerke • Stoffaustauschvorgänge: <ul style="list-style-type: none"> • Stofftransport, Trocknung feuchter Güter, Feuchtigkeitsausscheidung in Kühlwänden • Berechnung von Wärmeaustauschern • Einteilung nach Stoffen, nach Bauarten, nach Strömungsführung, nach konstruktiven Gesichtspunkten • Berechnung von Rekuperatoren <ul style="list-style-type: none"> • Gegenstromwärmetauscher • Gleichstromwärmetauscher • Kreuzstromwärmetauscher • Berechnung von Wärmeaustauscher mit Hilfe von Betriebscharakterisitkdiagrammen
<p>Empfehlung für begleitende Veranstaltungen</p>	
<p>Sonstige Besonderheiten</p>	
<p>Literatur/Lernquellen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gregorig, R., Wärmeaustausch und Wärmeaustauscher, Aarau; Frankfurt/Main: Sauerländer, 1973 • Weiss, S.; u.a. (Hrsg.), Verfahrenstechnische Berechnungsmethoden. Teil 1: Wärmeübertrager. Apparate und ihre Berechnung, Weinheim, VCH, 1987 • Gröber, H.; Erk, S.; Grigull, U., Die Grundgesetze der Wärmeübertragung, Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 1988 • Elsner, N., Grundlagen der technischen Thermodynamik, Band 2: Wärmeübertragung, Berlin: Akademie Verlag, 1993 • VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (Hrsg.), VDI-Wärmeatlas, Berechnungsblätter für den Wärmeübergang, 7. Aufl., Düsseldorf: VDI-Verlag, 1994
<p>Terminierung im Stundenplan</p>	<p>regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/</p>
<p>Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung</p>	

Veranstaltung H1.4 234074 Labor Wärme- und Stoffübertragung

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H1

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Jennifer Niessner
Semester	4
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Heat & mass transfer Laboratory
Leistungspunkte (ECTS)	2,0, dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	27,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden Vorbereitung anhand von Labor- und Versuchsunterlagen. Nachbereitung durch Erstellen von Versuchsberichten
Prüfungsart	Prüfungsvorleistung durch Laborarbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Aufteilung: 2 SWS Laborpraktikum Lehrmethoden:selbständige Durchführung von standardisierten Laborversuchen. Vorkolloquien zu den einzelnen Versuchen. Lernmethoden: Vorbereitung auf die Versuche anhand ausführlicher Unterlagen, Nachbereitung durch Erstellung von Versuchsberichten, Arbeit in Gruppen.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden können Aufgabenstellungen zur Wärmeübertragung selbständig lösen und sowohl experimentell als auch theoretisch die wichtigen Kennzahlen zur Wärmeübertragung bestimmen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Durch das selbständige Durchführen von Laborversuchen im Bereich der Wärme- und Stoffübertragung sind die Studierenden in der Lage diese auch später im Beruf durchzuführen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage, sich in der Laborgruppe zuorganisieren. Jeder Studierende muss den Inhalt der Versuche wiedergeben können und Fragen bei einem Eingangskolloquium beantworten können.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, die Ergebnisse der durchgeführten Versuche zu bewerten und in einem selbständig verfassten Bericht zu erläutern.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Rippenrohr-Wärmetauscher • Parallelwärmetauscher (Gleich- und Gegenstrom) • Quer angeströmtes Rohr-bündel (Kreuzstromwärmetauscher) • Spiralwärmetauscher • Konvektiver Wärmeübergang in Wirbelschichten • Wärmeübertragungsvorgänge an einem Rieselfilm • Trocknung feuchter Güter
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Wärme- und Stoffübertragung 1 (H1.1)
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • Gregorig, R., Wärmeaustausch und Wärmeaustauscher, Aarau; Frankfurt/Main: Sauerländer, 1973 • Weiss, S.; u.a. (Hrsg.), Verfahrenstechnische Berechnungsmethoden. Teil 1: Wärmeübertrager. Apparate und ihre Berechnung, Weinheim, VCH, 1987 • Gröber, H.; Erk, S.; Grigull, U., Die Grundgesetze der Wärmeübertragung, Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 1988 • Elsner, N., Grundlagen der technischen Thermodynamik, Band 2: Wärmeübertragung, Berlin: Akademie Verlag, 1993 • VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (Hrsg.), VDI-Wärmeatlas, Berechnungsblätter für den Wärmeübergang, 7. Aufl., Düsseldorf: VDI-Verlag, 1994
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Modul H2 234080 Festigkeitslehre und CAD

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	6
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	6.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die bei den Submodulen vorgesehene Anzahl von 6 Credits wird nur vergeben, wenn die vorgesehene Prüfungs(vor)leistung erfolgreich erbracht wurde.
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Werner Kalliwoda
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden erkennen den Lösungsweg zur Erstellung der Grundgleichungen zum Spannungs- und Verformungsnachweis statischer Systeme. Sie verfügen über einschlägiges Wissen zum Führen eines Festigkeitsnachweises.</p> <p>Die Studierenden beherrschen die elementaren Grundlagen des fertigungsgerechten Konstruierens und sind in der Lage Einzelteile und Baugruppen rechnergestützt zu modellieren.</p>
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in die Lage, selbständig konstruktive Fragestellungen zu bearbeiten. Sie können ihr Wissen in der rechnergestützten Konstruktion anwenden und 3D-CAD Bauteile / Baugruppen modellieren. Sie verfügen über integriertes Fachwissen und vertieftes fachtheoretisches Wissen und können dieses in den Lehrfächern des Vertiefungsstudiums anwenden.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Kompetenzen sind in den einzelnen Teilmodulen angegeben
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung H2.1 234081 Computer Aided Design

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Werner Kalliwoda
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Computer Aided Design
Leistungspunkte (ECTS)	2.0, dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	26
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlung: Konstruktionslehre (G3.2)
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen, vorlesungsbegleitende CAD-Übungen Lernmethoden: eigenständige Vorlesungsnachbereitung, betreute CAD-Laborübungen, eigenständige Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden beherrschen die elementaren Grundlagen des fertigungsgerechten Konstruierens. Sie verfügen über Grundkenntnisse in der Anwendung der rechnergestützten Konstruktion (3D-CAD)
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage ihr konstruktives Fachwissen mit Hilfe der elementaren CAD-Arbeitstechniken für die Modellierung von Bauteilen und Baugruppen anzuwenden.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, den vorgesehenen Übungsumfang selbständig zu bearbeiten.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Konstruktive und konstruktionssystematische Grundlagen • Technische Oberflächen • Form- und Lagetoleranzen • Stoffschlüssige Verbindungen • 3D-CAD Modellierung von Bauteilen und Baugruppen • 2D-CAD Zeichnungs- und Stücklistensatz
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • Hoischen, Hesse: Technisches Zeichnen, Grundlagen, Gornelsen-Verlag • H. Geupel: Konstruktionslehre, Methodisches Konstruieren für das praxisnahe Studium, Springer-Verlag • Rembold / Brill / Deeß: CATIA V5- Objektorientiert Konstruieren in Übungen und Beispielen, Hanser Verlag
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung H2.2 234082 Technische Mechanik 2

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H2

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Werner Kalliwoda
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Mechanics 2
Leistungspunkte (ECTS)	4.0, dies entspricht einem Workload von 100 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	53,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlung: Technische Mechanik 1 (G3.3)
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen. Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen, vorlesungsbegleitende Übungen. Lernmethoden: eigenständige Nachbereitung der Vorlesung, eigenständige Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden sind in der Lage, die Lösungsgleichungen zum Spannungs- und Verformungsnachweis statischer Systeme zu erkennen und anzuwenden
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage ihr Fachwissen der Festigkeitslehre in Bezug auf Fragestellungen für die eindeutige und sichere Bauteilgestaltung mit einzubringen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, den vorgesehenen Übungsumfang selbständig zu bearbeiten
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Festigkeitslehre • Spannungs- und Verzerrungszustand • Elastizitätsgesetz • Spannung und Verformung bei Biege- und Torsionsbeanspruchung • Zusammengesetzte Beanspruchungen und Festigkeitshypothesen
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • Marguerre, K.: Technische Mechanik, Teil 2, Elastostatik, B.I.-Hochschultaschenbücher • Martin Mayr: Technische Mechanik, Statik - Kinetik - Schwingungen - Festigkeitslehre, Carl Hanser Verlag München, Wien • Schnell/Gross/Hauger: Technische Mechanik 2, Elastostatik, Springer Verlag
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Modul H3 234090 Prozessmess- und Regelungstechnik

Dauer des Moduls	2 Semester
SWS	16
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	16.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die bei den Submodulen vorgesehene Anzahl von 16 Credits wird nur vergeben, wenn die vorgesehene Prüfungs(vor)leistung erfolgreich erbracht wurde.
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Karlheinz Wolfmüller
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen die Möglichkeiten der modernen Messtechnik. Sie sind mit den wichtigsten kontinuierlichen und diskontinuierlichen Messverfahren (z.B. Temperatur, Druck, Zusammensetzung, Konzentration) vertraut. Die Studierenden sind in der Lage, sich selbstständig in komplexere Aufgabenstellungen der Messtechnik einzuarbeiten. Sie können Informationen in Form von Messdaten in technischen Anlagen und Prozessen online und offline erfassen, gegebenenfalls zur Weiterverarbeitung aufbereiten, speichern und dokumentieren.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden erlernen die Beschreibung von linearen, dynamischen Systemen im Zeitbereich, Bildbereich und Frequenzbereich. Sie können Regelkreise auf Stabilität, Führungs- und Störverhalten analysieren und Implementierungen sowie Analysen mit dem Simulationswerkzeug MATLAB/SIMULINK betreiben. Sie beschäftigen sich mit dem methodischen Vorgehen der Messtechnik in ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen, um sie in der Berufspraxis des Ingenieurs anwenden zu können
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundlagenmodule der Mathematik G1, Physik G2, Elektrotechnik und technische Softwareentwicklung G4 und Chemie G6.
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung H3.1 234091 Messtechnik

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Karlheinz Wolfmüller
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Metrology
Leistungspunkte (ECTS)	4.0, dies entspricht einem Workload von 100 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	53
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden Vorbereitung: Wiederholung der fachlichen Voraussetzungen: <ul style="list-style-type: none"> • Mathematik G1 • Physik G2 • Elektrotechnik und technische Softwareentwicklung G4
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	120 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlungen: Elektrotechnik (G4.2)
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen und Übungen Lernmethoden: Vor- und Nachbereitung der Vorlesung an Hand von vorlesungsbegleitendem Lehrmaterial, Übungsaufgaben und begleitende Prüfungsvorbereitung (Ilias)
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Teil A: Sensortechnik Die Studierenden kennen die wichtigsten Methoden zur Messung der verfahrenstechnischen Basisgrößen Temperatur, Druck, Durchfluss und Füllstand. Sie beherrschen die Anwendung von Messumformern, die Schutzarten für das raue Betriebsumfeld sowie die Übertragung von Einheitssignalen. Teil B: Elektrische Messtechnik Die Studierenden verstehen Aufbau und Funktion elektrischer Messketten und können Signale und Systemkomponenten modellieren, parametrieren und die Information verarbeiten

Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden erlernen die Beschreibung von linearen, dynamischen Systemen im Zeitbereich, Bildbereich und Frequenzbereich. Sie können Regelkreise auf Stabilität, Führungs- und Störverhalten analysieren und Implementierungen sowie Analysen mit dem Simulationswerkzeug MATLAB/SIMULINK betreiben. Sie beschäftigen sich mit dem methodischen Vorgehen der Messtechnik in ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen, um sie in der Berufspraxis des Ingenieurs anwenden zu können.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<p>Sensortechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messunsicherheiten und ihre Auswirkungen <p>Sensoren und Messprinzipien für die verfahrenstechnischen Basisgrößen Temperatur, Druck, Füllstand und Durchfluss</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messumformer • Kompensation von Fremdeinflüssen (bes. der Temperatur) <p>Elektrische Messtechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Signale und Signalquellen • Kenngrößen der Informationsdarstellung • Systeme der Informationsübertragung und Aufbereitung: Frequenzgang, Verstärker, Filter und Übertrager
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • A. Freudenberger, Prozessmesstechnik, Vogel Buchverlag, Würzburg ISBN: 3-8023-1753-X • G. Strohrmann, Messtechnik im Chemiebetrieb, R. Oldenbourg Verlag ISBN: 3-486-24154-0
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung H3.2 234092 Instrumentelle Analytik

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Katja Mannschreck
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Instrumental analysis
Leistungspunkte (ECTS)	4.0, dies entspricht einem Workload von 100 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	53
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	120 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>SWS-Verteilung: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Lehrmethoden: interaktiver Vorlesungs- und Übungsunterricht mit Beispieldemonstrationen, Übungen und Anwendungsbeispielen Lernmethoden: Selbststudium mit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vor- und Nachbereitung der Vorlesung, • Übungsaufgaben, • eigenständiger Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden kennen die Möglichkeiten und Grenzen der modernen instrumentellen Analytik zur Beantwortung naturwissenschaftlicher Fragestellungen, in dem Sie die Kenntnis der theoretischen und apparativen Grundlagen unterschiedlicher analytischer Techniken aus den Bereichen Molekülspektroskopie, Chromatographie und Elementanalytik erwerben. Sie lernen anhand eines breiten Spektrums an Anwenderbeispielen den gesamten Prozess von der Probennahme über die Messung bis zur Datenauswertung kennen und sind somit mit der wissenschaftlichen Terminologie in diesem Bereich sowie den typischen analytischen Fragestellungen vertraut.</p>

Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden lernen anhand von wissenschaftlichen Texten zu aktuellen Anwenderbeispielen, die Sie selbstständig erarbeiten und vor andern präsentieren, ihr Fachwissen anzuwenden und komplexe Sachverhalte zu erklären. Sie sind in der Lage, im Labor die Methodenwahl für verschiedene analytische Fragestellung sowohl theoretisch als auch aus Sicht der praktischen Durchführung nachzuvollziehen. Sie wissen, wie Spektren qualitativ und quantitativ ausgewertet werden.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen zum analytischen Prozess, Qualitätsmanagement im analytischen Labor und statistische Grundlagen • Refraktometrie und Polarimetrie • Grundlagen der Spektroskopie • Theorie, apparativer Aufbau, Spektrenauswertung und Anwendungen der molekulspektroskopischen Methoden <ul style="list-style-type: none"> • UV-VIS Spektroskopie • IR-Spektroskopie • Kernresonanzspektroskopie • Massenspektrometrie • Theorie, apparativer Aufbau, Spektrenauswertung und Anwendungen der atomspektroskopischen Methoden <ul style="list-style-type: none"> • Atomabsorptionsspektroskopie (AAS) • Absorptionsemissionsspektroskopie (AES) • Grundlagen der Chromatografie • Theorie, apparativer Aufbau, Chromatogrammauswertung und Anwendungen der <ul style="list-style-type: none"> • Gaschromatographie • Flüssigchromatographie • Elektrophorese
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>H. Hug, Instrumentelle Analytik – Theorie und Praxis, 2. Aufl., Verlag Europa Lehrmittel, Haan-Gruiten, 2011</p> <p>G. Schwedt, Analytische Chemie, Georg Thieme Verlag Stuttgart</p> <p>M. Otto, Analytische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim</p>
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung H3.3 234093 Labor Mess- und Regelungstechnik

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Karlheinz Wolfmüller
Semester	4
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Metrology & controlling laboratory
Leistungspunkte (ECTS)	2,0, dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	27,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden Vorbereitung anhand von Labor- und Versuchsunterlagen. Unterlagen stehen auf der eLearning-Plattform ilias der Hochschule Heilbronn zu Verfügung.
Prüfungsart	Prüfungsvorleistung durch Laborarbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlungen: <ul style="list-style-type: none"> • Elektrotechnik (G4.2) • Messtechnik (H3.1)
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 2 SWS Laborpraktikum Lehrmethoden: Labor Lernmethoden: Vor- und Nachbereitung der Versuche, Anfertigung der Versuchsberichte
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden können messtechnische Verfahren und Geräte praktisch anwenden. Sie sind in der Lage Standard-Regelkreise aufzubauen, zu analysieren, zu synthetisieren und zu simulieren.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Siehe Modulbeschreibung
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<p>Messtechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technische Temperaturmessung • Anzeigende, schreibende und speichernde Messgeräte • Messung und Auswertung elektrischer Grundgrößen, Teilerschaltungen, Brückenschaltungen <p>Regelungstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung des RT-Rechnertools MATLAB/Simulink • Temperatur- und Füllstandsregelung • Stell- und Antriebsregelung • Simulation von Regelkreisen
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Regelungstechnik (H6.1 bzw. H6C.1)
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • G. Strohmann, Messtechnik im Chemiebetrieb, R. Oldenbourg Verlag ISBN: 3-486-24154-0 • A. Schöne, Messtechnik, Springer-Verlag ISBN3-540-54629-4 • E. Schrüfer, Elektrische Messtechnik, Hanser • P. Profos: Handbuch der industriellen Messtechnik, Vulkan Verlag • W. Schmusch: Elektronische Messtechnik, Vogel Buchverlag
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung H3.4 234094 Labor Instrumentelle Analytik

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Katja Mannschreck
Semester	4
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Instrumental analysis laboratory
Leistungspunkte (ECTS)	2.0, dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	27,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	Prüfungsvorleistung durch Laborarbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlungen: Instrumentelle Analytik (H3.2)
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	2 SWS Laborpraktikum Lehrmethode: Experimente im Praktikum Lernmethode: Vor- und Nachbereitung der Versuche, Anfertigung von Versuchsberichten
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden können wichtige chromatographische, spektroskopische und elektrochemische Methoden praktisch anwenden indem Sie anhand von vorgegebenen Versuchsvorschriften Messungen an den Instrumenten selber durchführen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage, Stoffe qualitativ und quantitativ zubestimmen und aufgrund analytischer Daten auf die Struktur von Molekülen zu schließen. Sie wissen, wie die ermittelten Messwerte ausgewertet und schriftlich protokolliert werden.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage, sich in der Laborgruppe zu organisieren.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, die Ergebnisse der durchgeführten Versuche zu bewerten und in einem selbständig verfassten Bericht zu erläutern.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung mit Sicherheitsunterweisung, • Flüssigkeitschromatographie, • Gaschromatographie, • Elektrochemische Methoden, • Refraktometrie, Polarimetrie • UV/VIS-Spektroskopie, • IR-Spektroskopie.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Versuchsvorschriften</p> <p>H. Hug, Instrumentelle Analytik – Theorie und Praxis, 2. Aufl., Verlag Europa Lehrmittel, Haan-Gruiten, 2011</p> <p>G. Schwedt, Analytische Chemie, Georg Thieme Verlag Stuttgart</p> <p>M. Otto, Analytische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim</p>
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung H3.5 234095 Regelungstechnik

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H3

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Karlheinz Wolfmüller
Semester	4
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Controlling
Leistungspunkte (ECTS)	4.0, dies entspricht einem Workload von 100 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	53
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	120 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlungen: Messtechnik (H3.1)
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen und Übungen Lernmethoden: Vor- und Nachbereitung der Vorlesung an Hand von vorlesungsbegleitendem Lehrmaterial, Übungsaufgaben und begleitende Prüfungsvorbereitung (Ilias)
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen die Grundlagen der Regelungstechnik. Sie sind in der Lage, technische Systeme und Prozesse in ihren Zustandsänderungen mit dynamischen Modellen zu beschreiben, zu analysieren, auszulegen, zu simulieren und in der Praxis als Komponenten und Anlagen zu realisieren.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage, aus der Modellbildung regelungstechnische Lösungen abzuleiten, d.h. einschleifige Regelkreise zu entwerfen (inkl. Reglerauslegung) und Optimierungsverfahren anzuwenden. Des Weiteren sind sie in der Lage, numerische Simulationen selbstständig durchzuführen und die resultierenden Ergebnisse zu überprüfen und zu bewerten.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<p>Dynamische Modellbildung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zeitbereich (Dgln) • Frequenz (Übertragungsfunktion) <p>Regelkreisanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stationäre Genauigkeit • Stabilität <p>Reglersynthese</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reihenstabilisierung durch PID-Regler • Reglerauslegung • Strukturmaßnahmen: Kaskadenregelungen, Störgrössenaufschaltungen • Digitale Abtastregelung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • Föllinger, Otto: Regelungstechnik, Hüthig Verlag • Unbehauen, Heinz: Regelungstechnik 1, Vieweg Verlag • Mann H., Schiffelgen H., Frieriep R.: Einführung in die Regelungstechnik
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Modul H4 234100 Verfahrenstechnik

Dauer des Moduls	2 Semester
SWS	12
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	12.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die bei den Submodulen vorgesehene Anzahl von 12 Credits wird nur vergeben, wenn die vorgesehene Prüfungs(vor)leistungen erfolgreich erbracht wurde.
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Burkhard Lohrengel
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der mechanischen und thermischen Verfahrenstechnik. Die Studierenden sind in der Lage, verfahrenstechnische Problemstellungen zu erfassen, Lösungsansätze zu entwickeln und verfahrenstechnische Konzepte zu erarbeiten. Prozesse aus der mechanischen und thermischen Verfahrenstechnik können ausgelegt werden. Im Labor werden die erlernten Kenntnisse praktisch vertieft. Ferner sind die Studierenden in die Lage, englische Fachliteratur zu verstehen, technische Gespräche, insbesondere auf verfahrenstechnischen Gebieten, zu verstehen sowie zu führen. Sub-Module H 4.1 und H4.2: Vermittlung des technischen Teils. Sub-Modul H 4.3: Vermittlung des praktischen Teils
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden wenden die in den Modulen H 4.1 und H 4.2 erlernten theoretischen Inhalte im Labor Verfahrenstechnik an
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Kompetenzen sind in den Einzelmodulen beschrieben.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Kompetenzen sind in den Einzelmodulen beschrieben.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	Alle Module des Grundstudiums im Studiengang VU.
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung H4.1 234101 Verfahrenstechnik 1

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H4

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Burkhard Lohrengel
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Process engineering 1
Leistungspunkte (ECTS)	6.0, dies entspricht einem Workload von 150 Stunden
SWS	6.0
Workload - Kontaktstunden	67,5
Workload - Selbststudium	80,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	120 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlungen: Abgeschlossenes Grundstudium
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 5 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen und Übungen Lernmethoden: Selbststudium mit Vor- und Nachbehandlung der Vorlesung, Übungsaufgaben, begleitende Prüfungsvorbereitung.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen die thermischen Trennverfahren, beherrschen die Konzentrationsmaße für Gemische und können Gleichgewichte zwischen Phasen vorausberechnen und darstellen. Sie kennen die Aufgaben von Stoffaustauschapparaten, speziell wie ein hoher Stofftransport zwischen Phasen realisiert werden kann. Sie beherrschen das Aufstellen von Bilanzen (speziell auf die Bedeutung der Bilanzlinie und auf das Trennergebnis wird Wert gelegt), sowie die Theorie der theoretischen Trennstufen zur Berechnung der erforderlichen Kolonnenhöhe eines Stoffaustauschapparats. Die Bedeutung des Stofftransports zur Auslegung thermischer Trennverfahren ist bekannt, die Zweifilmtheorie kann angewendet werden um das daraus hergeleitete HTU/NTU-Modell zu verwenden. Die Studierenden verstehen die Strömungsvorgänge in Stoffaustauschapparaten, um hieraus den erforderlichen Kolonnendurchmesser berechnen zu können.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden können die Grundoperationen der thermischen Verfahrenstechnik auslegen und anwenden. Auf dieser Basis haben sie die Fähigkeit, ein Verfahren als komplexe Zusammenschaltung mehrerer Grundoperationen zu beurteilen, neu zu entwickeln und kritisch zu analysieren.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grundlagen Verfahrenstechnik 2. Thermische Trennverfahren 3. Reine Stoffe und Stoffgemische 4. Phasengleichgewichte 5. Stoffaustauschapparate 6. Bilanzgleichungen 7. Theorie der theoretischen Trennstufe 8. Stofftransport 9. Fluidodynamik 10. Regeneration
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Wärme- und Stoffübertragung 1 (H1.1)
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Lohrengel, B.: Einführung in die thermischen Trennverfahren, 3. Auflage, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2017
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung H4.2 234102 Verfahrenstechnik 2

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H4

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Lutz Blecher
Semester	4
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Process engineering 2
Leistungspunkte (ECTS)	4.0, dies entspricht einem Workload von 100 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	53
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	120 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrmethoden: Vorlesung, begleitende Prüfungsvorbereitung Lernmethoden: Vor- und Nachbehandlung der Vorlesung, Ausarbeitung eines Fragenkataloges zur Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden beherrschen die Stoffcharakterisierung disperser Systeme, verstehen die in der Technik eingesetzten Grundoperationen der mechanischen Verfahrenstechnik, beherrschen deren Auslegung sowie deren Kombination mit anderen Grundoperationen zur Gestaltung eines kompletten Verfahrens.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden können die Grundoperationen der mechanischen Verfahrenstechnik auslegen und anwenden. Auf dieser Basis haben sie die Fähigkeit, ein Verfahren als komplexe Zusammenschaltung mehrerer Grundoperationen zu beurteilen, neu zu entwickeln und kritisch zu analysieren.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Partikelgrößenanalyse • Klassieren • Abscheiden • Zerkleinern • Agglomerieren • Mischen • Rühren • Haufwerksdurchströmung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • L. Blecher: Skript Verfahrenstechnik 2 • Stieß, Matthias: Mechanische Verfahrenstechnik - Partikeltechnologie 1, Berlin Heidelberg, Springer, 2009 • Stieß, Matthias: Mechanische Verfahrenstechnik 2, Berlin Heidelberg, Springer, 1997 • Müller, Walter: Mechanische Grundoperationen und ihre Gesetzmäßigkeiten, München, Oldenbourg, 2010
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung H4.3 234103 Labor Verfahrenstechnik

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H4

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Lutz Blecher Prof. Dr. Burkhard Lohrengel
Semester	4
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Process engineering laboratory
Leistungspunkte (ECTS)	2.0, dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	27,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden Vorbereitung anhand von Labor- und Versuchsunterlagen.
Prüfungsart	Prüfungsvorleistung durch Laborarbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlungen: Verfahrenstechnik 1 (H4.1)
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 2 SWS Laborpraktikum Lehrmethoden: Labor Lernmethoden: Selbststudium mit Vor- und Nachbehandlung der Versuche, Erstellung von Versuchsberichten Unterlagen und Empfehlungen zur Kursvorbereitung über entsprechende Anmeldung im System ILIAS erhältlich.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Praktische Umsetzung und Vertiefung der in den Modulen H4.2 und H4.4 erlernten Grundlagen
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse von Stoffumwandlungsprozessen durch praktische Anwendung des vermittelten Vorlesungsstoffes. Sie können die Genauigkeit von Messergebnissen kritisch beurteilen und korrekte Auswertungen durchführen. Ergebnisse können verständlich dargestellt, diskutiert und interpretiert werden.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage sich in der Laborgruppe zu organisieren. Jeder Studierende muss den Inhalt der Versuche wiedergeben können und Fragen bei einem Eingangskolloquium beantworten können.

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, die Ergebnisse der durchgeführten Versuche zu bewerten und in einem selbständig verfassten Bericht zu erläutern. Hierbei sollte das erlernte Wissen aus der Verfahrenstechnik einfließen und reflektiert werden.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	je 3 Versuche zu den Submodulen H 4.1 und H 4.2
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Verfahrenstechnik 2 (H4.2)
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • Lohrengel, B.: Einführung in die thermischen Trennverfahren, 3.Auflage, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2017 • L. Blecher: Skript Verfahrenstechnik 2 • Versuchsunterlagen • Stieß, Matthias: Partikeltechnologie 1, Berlin Heidelberg, Springer, 2009 • Stieß, Matthias: Mechanische Verfahrenstechnik 2, Berlin Heidelberg, Springer, 1997
Terminierung im Stundenplan	Bekanntgabe nach Anmeldung zum Labor zu Beginn des Semesters, siehe https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Modul H5 234110 Simulationstechnik

Dauer des Moduls	2 Semester
SWS	6
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	6.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die bei den Submodulen vorgesehene Anzahl von 6 Credits wird nur vergeben, wenn die vorgesehene Prüfungs(vor)leistung erfolgreich erbracht wurde.
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Groebel
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Kompetenzen sind in den Einzelmodulen beschrieben.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Kompetenzen sind in den Einzelmodulen beschrieben.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Kompetenzen sind in den Einzelmodulen beschrieben.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Kompetenzen sind in den Einzelmodulen beschrieben.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlungen: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Mathematik (G1) • Physikalische Grundlagen (G2) • Chemie (G6)
Besonderheiten / Verwendbarkeit	Die Inhalte des Moduls sind in Zusammenhang mit den Modulen Prozessmess- und Regelungstechnik (H3, hier speziell die Regelungstechnik), Chemische und biologische Verfahrenstechnik (H6) und Prozesstechnik/CAPE (H9P) einsetzbar.
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung H5.1 234111 Einführung in die Simulationstechnik

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Groebel
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Introduction in computer simulation technology
Leistungspunkte (ECTS)	2.0, dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	26
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlungen: <ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Grundlagen (G1) • Physikalische Grundlagen (G2) • Chemie (G6)
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen Lehrmethoden: <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit Beispielen • vorlesungsbegleitende Übungen Lernmethoden: <ul style="list-style-type: none"> • eigenständige Vorlesungsnachbereitung • eigenständige Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden beherrschen die grundlegende Vorgehensweise bei der Bilanzierung konzentrierter Systeme sowie die Grundlagen strukturierter Modellierung.

Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Die Studierenden können grundlegende verfahrenstechnische Modelle auf der Basis konzentrierter Systeme erstellen und umsetzen.</p> <p>Sie beherrschen die Modularisierung von Systemen.</p> <p>Mit Hilfe der strukturierten Modellierung sind die Studierenden in der Lage physikalische Zusammenhänge bei der Modellierung anzuwenden.</p> <p>Sie sind verstehen die Funktionsweise von Prozessen auf Basis der Modellierung und können darauf aufbauend die Weiterentwicklung von Modellen und deren Anwendung ableiten.</p>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Arten von Simulationen 2. Modellkategorien 3. Grundlagen der Bilanzierung 4. strukturierte Modellierung 5. einfache numerische Verfahren 6. Einführung in die datengetriebene Modellierung 7. Anwendung von Modellen
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Verfahrenstechnik 1 (H4.1)
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • Brauch, Dreyer, Haacke, Mathematik für Ingenieure, 11. Auflage, Teubner-Verlag, 2006 • Papula, L.: Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 10. Auflage, Vieweg+Teubner, 2009 • Lohrengel, B.: Einführung in die thermischen Trennverfahren, 2. Auflage, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2011
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung H5.2 234112 Labor Simulationstechnik

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Groebel
Semester	3
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Simulation technology laboratory
Leistungspunkte (ECTS)	2.0, dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	27,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	Prüfungsvorleistung durch Laborarbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>SWS-Verteilung: 2 SWS Laborpraktikum Lehrmethoden: Laborarbeit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Begleitete Entwicklung, Realisierung und Simulation einfacher verfahrenstechnischer Prozesse • Erstellung von Laborberichten • Selbststudium • Vor- und Nachbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden beherrschen die Erstellung und Auswertung einfacher stationärer und dynamischer Modelle verfahrenstechnischer Systeme in der Simulation.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Die Studierenden sind in der Lage die strukturierte Modellierung konzentrierter Systeme anzuwenden und in funktionsfähige stationäre und dynamische Modelle umzusetzen.</p> <p>Sie können Simulationsergebnisse interpretieren und das Verhalten von Prozessen analysieren und Zusammenhänge aufdecken.</p>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage in Kleingruppen organisiert und zielgerichtet zu arbeiten.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden können Ihre Arbeit kommentieren, einschätzen und bewerten.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Erstellung einfacher stationärer Modelle • Erstellung einfacher dynamischer Modelle • Umsetzung der Modelle in Simulationen • Analyse der Modelle und Auswertung von Simulationsergebnissen
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Einführung in die Simulationstechnik (H5.1)
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • Brauch, Dreyer, Haacke, Mathematik für Ingenieure, 11. Auflage, Teubner-Verlag, 2006 • Papula, L.: Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 10. Auflage, Vieweg+Teubner, 2009 • Lohrengel, B.: Einführung in die thermischen Trennverfahren, 2. Auflage, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2011
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung H5.3 234113 Angewandte Mathematik

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H5

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Georg Pisinger
Semester	4
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Applied mathematics
Leistungspunkte (ECTS)	2.0, dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	26
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Mathematische Grundlagen (G1)
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>SWS-Verteilung: 1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen</p> <p>Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen, vorlesungsbegleitende Übungen in MATLAB</p> <p>Lernmethoden: eigenständige Vorlesungsnachbereitung und Prüfungsvorbereitung</p>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden können die grundlegenden Funktionsweisen numerischer Verfahren zur Lösung von linearen und nichtlinearen Gleichungssystemen wiedergeben und erklären. Sie besitzen die Fähigkeit ein gegebenes Problem in die behandelten Problemklassen einzuordnen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage technisch-physikalische Probleme zu analysieren, in mathematische Fragestellungen umzusetzen und mit Hilfe der Software MATLAB zu lösen. Sie wenden dabei bereitgestellte Algorithmen an und sind auch in der Lage eigenständige Methoden zu entwickeln.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Zahlreiche Übungsaufgaben, meist Programmieraufgaben in MATLAB, können in Gruppenarbeit durchgeführt werden. Durch die Bearbeitung der Aufgaben in Gruppenarbeit wird die Kommunikations- und Teamfähigkeit der Studierenden gefördert.

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden müssen selbständig entscheiden, beurteilen und bewerten welche mathematischen Methoden zur Lösung von technisch-wissenschaftlichen Problemstellungen verwendet werden.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in MATLAB 2. Iterationsverfahren für Nullstellenprobleme 3. Numerische Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme 4. Numerische Lösung von Anfangswertproblemen
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • Hanke-Bourgeois, M: Grundlagen der Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens, Vieweg-Teubner (2009) • Stoer, J., Bulirsch, R.: Numerische Mathematik 1 und 2, Springer (2005) • Pietruszka, W. D.: MATLAB und Simulink in der Ingenieurpraxis, Vieweg Teubner (2012) • Papula, L.: Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Vieweg+Teubner (2009)
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Modul H6 234120 Chemische und biologische Verfahrenstechnik

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	10
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	10.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die bei den Submodulen vorgesehene Anzahl von 10 Credits wird nur vergeben, wenn die vorgesehene Prüfungs(vor)leistung erfolgreich erbracht wurde.
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Katja Mannschreck
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Lernziele sind in den Einzelmodulen beschrieben.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Lernziele sind in den Einzelmodulen beschrieben.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Lernziele sind in den Einzelmodulen beschrieben.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Lernziele sind in den Einzelmodulen beschrieben.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung H6.1 234121 Technische Biologie

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H6

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Michael Brysch-Herzberg
Semester	4
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Technical biology
Leistungspunkte (ECTS)	4.0, dies entspricht einem Workload von 100 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	53
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	120 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlungen: Chemie (G6)
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen und Übungen Lernmethoden: Vorlesungsnachbereitung anhand von vorlesungsbegleitendem Material (Ilias), Studium von Fachartikeln, Übungsaufgaben
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen die Besonderheiten der biotechnologischen Verfahren, die Einsatzstoffe, die Produkte, die mathematischen Beschreibungsmethoden (Stoffbilanzen, kinetischen Modelle) . Sie kennen die wichtigsten Gruppen der Mikroorganismen und die Grundlagen des Stoffwechsels.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage einfache Verfahrensauslegungen durchzuführen. Sie können den Bedarf an Einsatzstoffen (Substrate, Salze, Luft...) berechnen, einen geeigneten Fermenter auswählen und auslegen. Sie können das Wachstum der Mikroorganismen und enzymatische Reaktionen kinetisch beschreiben. Ebenso sind sie in der Lage, einen Sterilisationsprozess auszulegen. Sie können ein Konzept zur Aufarbeitung von biotechnologischen Produkten erstellen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Technische Biologie • Systematik und Aufbau von Mikroorganismen • Grundlagen des Stoffwechsels • Ökologie der Mikroorganismen • Wachstum von Mikroorganismen • Bioverfahrenstechnische Prozessmodelle • Fermentertypen • Weitere bioverfahrenstechnische Methoden • Ausgewählte Beispiele biotechnologischer Verfahren • Grundlagen der Gentechnik • Sicherheitsvorschriften
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • Leuchtenberger A.: Grundwissen zur mikrobiellen Biotechnologie, B.G. Teubner Stuttgart, Leipzig 1998 • Chmiel H.: Bioprozesstechnik, Spektrum-Verlag, Heidelberg 2005 • Schlegel, H.G.: Allgemeine Mikrobiologie, Thieme Stuttgart 2007
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung H6.2 234122 Chemische Reaktionstechnik

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H6

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Katja Mannschreck
Semester	4
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Chemical engineering
Leistungspunkte (ECTS)	4.0, dies entspricht einem Workload von 100 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	53
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	120 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlungen: Modul Chemie (G6) und Modul Prozessmess- und Regelungstechnik (G3)
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen, Übungen Lernmethoden: Vor- und Nachbereitung der Vorlesung an Hand von vorlesungsbegleitendem Lehrmaterial (Ilias), Übungsaufgaben und begleitende Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden können Stoffströme in chemischen Verfahren berechnen. Die Methoden zur Beschreibung von Reaktionsgeschwindigkeiten sind Ihnen bekannt. Aus experimentell ermittelten Daten können sie Geschwindigkeitsgesetze ermitteln. Sie kennen die verschiedenen idealen Reaktortypen und können diese auslegen. Die Besonderheiten realer Reaktoren sind bekannt. Die Studierenden können diese experimentell bestimmen, math. beschreiben und zur Auslegung von realen Reaktoren nutzen. Sie sind in der Lage ausgehend von kinetischen und thermodynamischen Daten einer chem. Umsetzung, die Vor- und Nachteile verschiedener Reaktorbauformen einzuschätzen und einen geeigneten Reaktor auszuwählen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage die Geschwindigkeit chemischer Reaktionen zu beschreiben, chemische Reaktoren für einfache ideale Fälle auszulegen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	

Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	Grundlagen der chemischen Kinetik (Einfache Reaktionen, Komplexe Reaktionssysteme), Stoff- und Energiebilanzen idealer Reaktoren, Auslegung von Reaktoren, Verweilzeitverhalten, Reale Reaktoren, Reaktorauswahl
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • Hagen, J.: Chemische Reaktionstechnik, VCH, Weinheim 1993 • Müller-Erlwein, E.: Chemische Reaktionstechnik, Teubner, Wiesbaden, 2007 • Hertwig, K., Martens, L.: Chemische Verfahrenstechnik, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, München 2007
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung H6.3 234123 Labor Chemische Reaktionstechnik

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H6

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Katja Mannschreck
Semester	4
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Chemical engineering laboratory
Leistungspunkte (ECTS)	2.0, dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	27,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden Vorbereitung anhand von Labor- und Versuchsunterlagen. Unterlagen stehen auf der eLearning-Plattform ilias der Hochschule Heilbronn zu Verfügung.
Prüfungsart	Prüfungsvorleistung durch Laborarbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlungen: Chemie (G6)
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 2 SWS Laborpraktikum Lehrmethoden: Anleitung zum Arbeiten im Labor Lernmethoden: Vorbereitung anhand der Versuchsbeschreibung und weiterführender Literatur (Ilias), Durchführung der Versuche, Dokumentation der Ergebnisse, Auswertung und Erstellen eines wissenschaftlichen Laborberichts
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden können einfache organische Synthesen unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften durchführen und die Reaktionsgemische durch Destillation, Umkristallisation aufarbeiten. Sie sind in der Lage die Versuchsdurchführung und Ergebnisse zu dokumentieren und auszuwerten. Die Studierenden können die Reaktionsgemische durch Brechungsindices, Schmelzpunkte und chromatographische Methoden charakterisieren. Sie können sich die notwendigen Stoffdaten selbständig beschaffen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden bereiten sich anhand der Versuchsvorschrift eigenverantwortlich auf den jeweiligen Labortag vor.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none">• Einführung mit Sicherheitsunterweisung• Experimente aus den Bereichen Kinetik, Reaktionstechnik, chemisches Gleichgewicht, Organische Synthesen
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Chemische Reaktionstechnik (H6.2)
Sonstige Besonderheiten	-
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none">• Versuchsvorschriften (Ilias)• Müller-Erlwein, E.: Chemische Reaktionstechnik, Teubner, Wiesbaden, 2007
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Modul P 234130 Praktisches Studiensemester und Praktikantenkolloquium

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	2.0
Prüfungsart	Prüfungsvorleistung durch Referat
Prüfungsdauer	
Leistungspunkte (ECTS)	30.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die bei den Submodulen vorgesehene Anzahl von 30 Credits wird nur vergeben, wenn alle vorgesehenen Leistungen erfolgreich erbracht wurden.
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Burkhard Lohrengel
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden wenden die im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten auf ingenieurtechnische Aufgaben in der Praxis an. Die Studierenden erlangen vertiefte Einblicke in typische Ingenieur Tätigkeiten. Hierdurch erhalten sie eine Orientierung für die Belegung ihrer Wahlpflichtfächer sowie für die Projektarbeit. Darüber hinaus erleichtert das Praxissemester den Berufseinstieg und vermittelt erste Kontakte zu Unternehmen der Branche und erleichtert das Finden eines aktuellen Themas für die Bachelorthesis. Desweiteren lernen die Studierenden Strukturen und Kulturen eines Unternehmens kennen.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	In typischen Ingenieurstätigkeiten erlangen die Studierenden eine Orientierung für die Belegung ihrer Vertiefungsrichtung sowie für die Projektarbeit. Darüber hinaus erleichtert das Praxissemester den Berufseinstieg und vermittelt erste Kontakte zu Unternehmen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden lernen in der Praxis, sich in betriebliche Abläufe sowie in Teams zu integrieren.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Selbständige Recherche von angebotenen Arbeitsplätzen für Praxissemester • Erstellen von Bewerbungsunterlagen und führen von Einstellungsgesprächen • Eigenständige Erstellung des Praktikumsberichtes
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Module des Grundstudiums müssen alle erfolgreich abgeschlossen sein.
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Modul H7 234140 Apparatebau und Anlagenprojektierung 1

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	6
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	6.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die bei den Submodulen vorgesehene Anzahl von 6 Credits wird nur vergeben, wenn die vorgesehene Prüfungs(vor)leistung erfolgreich erbracht wurde.
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Lutz Blecher
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Das Modul ist ein Pflichtmodul und stellt die Grundlage der Auslegung verfahrenstechnischer Maschinen und Apparate dar, die mit betriebswirtschaftlichen Rahmenbedingungen einhergeht. Das Modul ist auch einsetzbar in anderen technischen Studiengängen wie z.B. Maschinenbau.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Kompetenzen sind in den Teilmodulen beschrieben.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Kompetenzen sind in den Teilmodulen beschrieben.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Kompetenzen sind in den Teilmodulen beschrieben.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundstudium im Studiengang VU und die Module H4 (Verfahrenstechnik und Technisches Englisch)
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung H7.1 234141 Führen von Teams

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H7

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Lutz Blecher
Semester	6
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Leading of Teams
Leistungspunkte (ECTS)	2,0, dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	27,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung mit integrierten Übungen, Rollenspielen, Gruppenarbeiten
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden erlernen die Grundzüge der Betriebs- und Personalwirtschaft unter Einschluss der sozialwissenschaftlichen Grundlagen für eine erfolgreiche Teamführung. Sie erschließen sich Kenntnisse in der Personalführung in diversen Kontexten von Organisationsstrukturen sowie psychologische Grundlagen der Kommunikation und Konfliktbewältigung.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Wissenserschließung erfolgt über praktische Übungen, an welchen sich die kommunikativen Fertigkeiten einüben lassen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage, frühzeitig Konflikte zu erkennen und zu beheben.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden können gezielt verbale und nonverbale Kommunikation zur Führung von Teams einsetzen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<p>Vermittlung des betriebs- und personalwirtschaftlichen Teils des Moduls H7.</p> <p>Grundlagen der Betriebswirtschaft</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Personalwirtschaft • Organisationsformen • Modelle der Personalführung und des Führungsverhaltens • Motivation und ihre theoretischen Grundlagen • Kommunikationsformen • Umgang mit Kritik und Konflikt • Personalbeurteilung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	JUNG, Hans: Personalwirtschaft (2011), München
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung H7.2 234142 Apparatebau

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H7

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Lutz Blecher
Semester	6
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Apparatus engineering
Leistungspunkte (ECTS)	4.0, dies entspricht einem Workload von 100 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	53,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung, Selbststudium, Übung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden sind in der Lage, Apparate, die in der Verfahrenstechnik häufig verwendet werden, festigkeitsmäßig auszulegen und zu konstruieren. Der Ablauf von Genehmigungsverfahren, die entsprechenden Gesetze, Verordnungen und Regelwerke für die Projektierung, Auslegung, Prüfung und den Betrieb von Druckbehältern sind Ihnen präsent.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage, auf Basis der einschlägigen Regelwerke Druckbehälter entsprechend der vorgegebenen Prozessdaten zu entwerfen und zu konstruieren und die drucktragenden Bauteile dieser Behälter zu dimensionieren und dabei die geeigneten, an den Prozessanforderungen ausgerichtete, Werkstoffe einzusetzen. Sie können die Regelwerke interpretieren und auf den spezifischen Auslegungsfall anwenden.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<p>Vermittlung des technischen Teils des Moduls H7.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe • Rechtliche Grundlagen • Normen • Festigkeitsrechnung und Werkstoffauswahl • Dimensionierung von Apparaten • Wärmespannungen
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • Klapp, Eberhard: Apparate- und Anlagentechnik, Springer-Verlag, 1979 • Wagner, Walter: Festigkeitsrechnungen im Apparate- und Rohrleitungsbau, 7. Aufl., Vogel-Verlag, 2006 • AD-2000 Regelwerk, 7. Aufl., Beuth-Verlag, 2011
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Modul H8 234150 Apparatebau und Anlagenprojektierung 2

Dauer des Moduls	2 Semester
SWS	8
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	12.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die bei den Submodulen vorgesehene Anzahl von 12 Credits wird nur vergeben, wenn die vorgesehene Prüfungs(vor)leistung erfolgreich erbracht wurde.
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Lutz Blecher
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Das Pflichtmodul ist Grundlage für Planung verfahrenstechnischer Anlagen. Das Modul ist auch einsetzbar in anderen technischen Studiengängen wie z.B. Maschinenbau.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Kompetenzen sind in den Teilmodulen beschrieben.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Kompetenzen sind in den Teilmodulen beschrieben.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Kompetenzen sind in den Teilmodulen beschrieben.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundstudium im Studiengang VU, Modul H4.
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung H8.1 234151 Anlagenplanung

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H8

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Lutz Blecher
Semester	6
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Plant design
Leistungspunkte (ECTS)	6.0, dies entspricht einem Workload von 150 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	105
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verfahrenstechnik 1 und 2
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung, Projektberichte, Kundenpräsentationen, Projektbesprechungen
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden sind in der Lage, eine komplette verfahrenstechnische Anlage zu projektieren. Sie kennen die Projektabläufe und -strukturen beginnend von der Entwicklung der Projektidee bis hin zur erfolgreichen Übergabe einer Anlage.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Durch die Kombination der relevanten Fachdisziplinen entwickeln sie unterschiedliche Verfahrensvarianten und bewerten diese nach technischen und wirtschaftlichen Kriterien.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage, die Anforderungen der beteiligten Fachdisziplinen (Chemie, Mess- Steuer-, Regelungstechnik, Anlagenplanung, Fertigung, Montage, Betrieb) zu verstehen, mit diesen Disziplinen zu kommunizieren und die spezifischen Anforderungen fachgerecht umzusetzen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Sie entwerfen und koordinieren die zur erfolgreichen Anlagenplanung notwendigen Arbeitspakete, kooperieren mit anderen Abteilungen ihrer Firma und treffen aufgrund einer systematischen Vorgehensweise Entscheidungen. Sie vertreten das Projekt gegenüber dem Kunden.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Projektmanagement: Projektstrukturplan, Termin- und Zeitkoordination, Organisation und Leitung • Rechtliche Rahmenbedingungen • Projektaufbau • Rentabilitätsbetrachtung, Herstell- und Investitionskostenschätzung • Machbarkeitsstudie: Markt-, Standort- und Wirtschaftlichkeitsanalyse • Erstellung von Verfahrens- und R&I-Fließbildern, Anlagenaufstellungsplänen, mess- und regeltechnischen Konzepten, Prozessfunktionsplänen, Störfallanalysen • Aspekte der Anlagensicherheit, des Umweltschutzes
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Projektmanagement und Betriebswirtschaft (H8.2)
Sonstige Besonderheiten	Ein realistisches Projekt wird von kleineren Projektteams bearbeitet. Die beteiligten Professoren fungieren als Projektträger. Die Projektarbeit wird in Form von wöchentlich stattfindenden Besprechungen begleitet. Es werden je drei Projektberichte und Projektpräsentationen von den Projektteams verlangt, die vor dem Projektträger zu verantworten sind.
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • Klapp, Eberhard; Apparate- und Anlagentechnik: Planung, Berechnung, Bau und Betrieb stoff- und energiewandelnder Systeme auf konstruktiver Grundlage, Berlin ; Heidelberg [u.a.], Springer, 2002 • Blecher: Skript Anlagenplanung • Blaß, Eckhardt: Entwicklung verfahrenstechnischer Prozesse, Berlin ; Heidelberg [u.a.], Springer, 1997 • Bernecker, Gerhard: Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen, Berlin, Heidelberg [u.a.], Springer, 2001
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung H8.2 234152 Projektmanagement und Betriebswirtschaft

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H8

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Lutz Blecher
Semester	6
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Seminar mit Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Project management & economics
Leistungspunkte (ECTS)	2,0, dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	27,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	Prüfungsvorleistung durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Teilnahme an Anlagenplanung
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen, Übungsaufgaben, begleitende Vorbereitung für Testate und Leistungsnachweise</p> <p>Lernmethoden: Selbststudium mit Vor- und Nachbehandlung der Vorlesung</p>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Die Studierenden verstehen das Umfeld der Unternehmung und erlernen die Grundlagen der Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung, der betrieblichen Informationssysteme sowie Grundlagen der Finanzierung und Investitionsrechnung.</p> <p>Sie kennen und verstehen die grundlegenden Begriffe und Methoden des Projektmanagements.</p>
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	<p>Durch die Kombination der relevanten Inhalte der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage die Inhalte auf unterschiedliche Verfahrensvarianten anzuwenden und diese zu bewerten.</p>
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	<p>Die Studierenden sind in der Lage technische Verfahrensvarianten nach unterschiedlichen betriebswirtschaftlichen Kriterien zu beurteilen. Sie sind in der Lage, einfache Projekte eigenverantwortlich zu strukturieren sowie, unter Anwendung bewährter Planungs- und Steuerungsinstrumente, in Projektteams durchzuführen. Ihnen ist der zwischenmenschliche Aspekt der Projektarbeit, insbesondere der Teamarbeit, vertraut.</p>

<p>Personale Kompetenz: Selbständigkeit</p>	<p>Sie entwerfen und koordinieren die zur erfolgreichen Anlagenplanung notwendigen Arbeitspakete, kooperieren mit anderen Abteilungen ihrer Firma und treffen aufgrund einer systematischen Vorgehensweise Entscheidungen. Sie vertreten das Projekt gegenüber dem Kunden.</p>
<p>Kompetenzniveau gemäß DQR</p>	<p>6</p>
<p>Inhalte</p>	<p>Grundlagen der Betriebswirtschaft</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unternehmensumfeld, -aufbau • Absatzwirtschaft • Informationswirtschaft • Finanzwirtschaft <p>Grundlagen des Projektmanagements</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projekte initialisieren, Projektziele definieren • Projektinfrastruktur einrichten • Entwicklungskonzepte erstellen • Projektorganisation • Projektsteuerung • Bilden von Projektteams • Ablauf- und Terminplanung • Projektstrukturplan • Projektrisiken • Projektabschluss • Unterstützende Managementtechniken in der Projektarbeit
<p>Empfehlung für begleitende Veranstaltungen</p>	<p>Teilnahme an Anlagenplanung</p>
<p>Sonstige Besonderheiten</p>	<p>Die Veranstaltung findet begleitend zur Anlagenplanung statt. Im Rahmen der Anlagenplanung wird ein realistisches Projekt von kleineren Projektteams bearbeitet. Die beteiligten Professoren fungieren als Projektträger. Die Projektarbeit wird in Form von Vorlesungen mit Beispielen zu den theoretischen Inhalten der drei Arbeitspakete vorbereitet und begleitet.</p>
<p>Literatur/Lernquellen</p>	<p>Skript wird zeitnah in den Veranstaltungen oder über ILIAS zur Verfügung gestellt.</p> <p>Schmolke/Deitermann (2013) Industrielles Rechnungswesen</p> <p>Olfert (2012) Investition</p> <p>Walz/Gramlich (2009) Investitions- und Finanzplanung</p> <p>Vahs/Schäfer-Kunz (2012) Einführung in die Betriebswirtschaftslehre</p> <p>Steven (2008) BWL für Ingenieure</p> <p>Felkai/Beiderwieden (2015) Projektmanagement für technische Berufe</p> <p>Hobbs (2001) Professionelles Projektmanagement</p>

Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung H8.3 234153 Mechanische CAD-Simulationsverfahren

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H8

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Werner Kalliwoda
Semester	6
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung und Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Mechanical CAD-modelling methods
Leistungspunkte (ECTS)	4.0, dies entspricht einem Workload von 100 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	76
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	90 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	<p>SWS-Verteilung: 1 SWS Vorlesung, 1 SWS CAD-Laborübungen.</p> <p>Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen, vorlesungsbegleitende Übungen.</p> <p>Lernmethoden: betreute CAD-Laborübungen, eigenständige Prüfungsvorbereitung.</p>
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden verstehen die wissenschaftlichen Grundlagen mechanischer CAD-Simulationsverfahren am Beispiel eines 3D-Anlagenmodells. Sie nutzen die dazu geeigneten Analyse- und Visualisierungstechniken.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage geeignete Analyse- und Visualisierungstechniken eines CAD-Basisprogrammsystems anzuwenden. Sie überprüfen eine virtuelle Anlage hinsichtlich ihrer Konsistenz und können dazu auch auf Ihre verfahrenstechnischen Kenntnisse zurückgreifen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage eine Anlagenmodellierung in Anlehnung an industrielle Arbeitsweisen vorzunehmen. Dazu arbeiten sie in mehreren Projektgruppen zusammen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage ihre erarbeiteten Lösungen zu präsentieren und selbständig argumentativ zu vertreten.

Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Methodik des Simulations-Engineering • Anfertigen eines virtuellen Anlagenprodukts • Detailengineering und Festigkeitsanalyse • Montagesimulation und Kollisionskontrolle
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Wahlpflichtveranstaltung Anlagentechnik mit CAD und FEM (234517)
Sonstige Besonderheiten	Die Vorlesung "Mechanische CAD-Simulationsverfahren" wird in der Vertiefungsrichtung Energieverfahrenstechnik und Umwelttechnik im 7. Semester angeboten.
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • O. Abeln: Die CAX-Techniken in der industriellen Praxis, Carl Hanser Verlag • W. Koehldorfer: CATIA V5 Volumenmodellierung, Carl Hanser Verlag • W. Koehldorfer: Finite-Elemente-Methoden mit CATIA V5, Carl Hanser-Verlag
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Modul H9E 234510 Energieverfahrenstechnik (EVT)

Dauer des Moduls	2 Semester
SWS	14
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	16.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die bei den Submodulen vorgesehene Anzahl von 16 Credits wird nur vergeben, wenn die vorgesehene Prüfungs(vor)leistung erfolgreich erbracht wurde.
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Haas
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Das Modul bildet die Basis des Schwerpunktes Energieverfahrenstechnik im Studiengang VU. Die Studierenden sollen befähigt werden energietechnische Anlagen auszulegen und berechnen zu können. Es soll ein Grundverständnis für Energiewandlungsprozesse und für Energiesysteme vermittelt werden, das es erlaubt in der Energiewirtschaft auf ingenieurtechnischem Niveau tätig zu werden.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Studierende können ingenieurtechnische Methoden der Kraft-Wärmekopplung sowie der Wärme-Wärmekopplung anwenden. Sie können Energieeinsatz,- wandlung und -effizienz in verfahrenstechnischen Anlagen analysieren und verstehen wie solche Prozesse weiter optimiert werden können.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Studierende erarbeiten im Rahmen eines Seminars gemeinsam ein Thema und können im gegebenen Freiraum selbst Strukturen schaffen und Inhalte ausfüllen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Studierende müssen Inhalte des Moduls selbständig vertiefen und ausarbeiten. Hausarbeiten und vorlesungsbegleitende Aufgaben ersetzen Prüfungen und fördern die kontinuierliche Auseinandersetzung mit den Arbeitsthemen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grund- und Hauptstudium im Studiengang VU und die Module H1, H2, H4, H6.
Besonderheiten / Verwendbarkeit	Dieses Modul ist nur Bestandteil des Studienschwerpunkts Energieverfahrenstechnik.
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung H9E.1 234511 Energieverfahrenstechnik 1

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H9E

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Haas
Semester	6
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Energy process engineering 1
Leistungspunkte (ECTS)	6.0, dies entspricht einem Workload von 150 Stunden
SWS	6.0
Workload - Kontaktstunden	67,5
Workload - Selbststudium	79,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	180 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 4 SWS Vorlesung, 2 SWS Übungen Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen und Übungen Lernmethoden: Selbststudium mit Vor- und Nachbehandlung der Vorlesung, Übungsaufgaben vorbereiten, begleitende Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Studierende verstehen den Energiebegriff als Quantitäts- und als Qualitätsform und können Energieformeln anwenden. Thermische Energiewandlungsprozesse werden systematisch analysiert und eingeordnet. Studierende können Energieformen unterscheiden, einordnen und berechnen. Sie können energietechnische Prozesse in verfahrenstechnischen Systemen analysieren und optimieren. Sie können einfache feuerungstechnische Anlagen auslegen und beurteilen, kennen thermische Kraftwerksanlagen und typische Hochtemperatur Prozesse der Verfahrenstechnik.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Studierende können selbständig Energiebilanzen für VT Systeme aufstellen und lösen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Brennstofftechnik Grundlagen • Verbrennungsrechnung • Thermodynamik von Feuerungen • Wärmeübertragung in Feuerungen • Flammen und Brenner • Feuerungssysteme • Emissionen aus Feuerungen • Kraftwerkstechnik • Feuerfestmaterialien • Verfahrenstechnik thermischer Kraftwerke • Hochtemperaturverfahrenstechnik
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Exkursionen zu Firmen
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • Zahoransky.R., (Hrsg.), Energietechnik, 5. Auflage, Vieweg +Teubner Verlag 2010, Wiesbaden (kostenlos als eBook verfügbar über den Springer-Link der HSHN) • Joos F., Technische Verbrennung, Springer Verlag , ISBN-10 3-540-34333-4 Springer Berlin Heidelberg New York (als e-book verfügbar) • Lucas K.L., Thermodynamik, 6. Auflage, Springer Verlag 2007, Heidelberg
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung H9E.2 234512 Energieverfahrenstechnik 2

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H9E

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Haas
Semester	7
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Energy process engineering 2
Leistungspunkte (ECTS)	4.0, dies entspricht einem Workload von 100 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	77,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	Prüfungsvorleistung durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlungen: Energietechnik 1 (H9E.1)
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 1 SWS Vorlesung, 1 SWS Seminar Lehrmethoden: Vorlesung, vertiefender Fachvortrag im Rahmen eines Seminars. Lernmethoden: Vor- und Nachbehandlung der Vorlesung, Hausarbeiten, Erarbeitung begleitender Literatur, Vorbereitung des Fachvortrags in der Gruppe.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Verständnis bei Studierenden für Energiewandlungs- und Energiespeicherungsprozesse erzeugen. Studierende können die Anforderungen von Energiekopplungsprozessen verstehen und kennen entsprechende Methoden. Studierende kennen die Normen und Methoden des Energiemanagements in der VT, sie können KWK Anlagen und WWK Anlagen auslegen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Selbständiges Ausführen von Berechnungsmethoden im Rahmen von 2 Hausarbeiten, bewerten und vortragen der Ergebnisse im Rahmen eines Seminars.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Studierende informieren Kommilitonen zu einer fachspezifischen Fragestellung und können mit ihrer subjektiven Antwort auf eine Seminarfragestellung diese überzeugen. Es wird dabei eine reale Arbeitssituation angestrebt, bei der über das Ergebnis eines kleinen Arbeitsauftrages berichtet werden muss.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Studierende beschaffen sich selbständig relevante Informationsquellen. Sie reflektieren kritisch frei zugängliche Fachinformationsquellen und versuchen diese zu bewerten.

Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<p>Energiesysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energiemanagement (nach ISO 50001, EMAS und andere) • Wirkungsgrade verschiedener Energiesysteme • Energiebilanzen • Exergiebilanzen • Kraft-Wärmekopplungen • Wärme-Wärmekopplungen • Einbindung regenerativer Energiesysteme
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • Schaumann G., Kraft-Wärmekopplung, Springer 2010, ISBN 978-3-642-01424-6 e-ISBN 978-3-642-01425-3 DOI 10.1007/978-3-642-01425-3 Springer Heidelberg Dordrecht London New York • Watter H., Nachhaltige Energiesysteme, Vieweg Teubner 2009, ISBN 978-3-8348-0742-7 • Zahoranski R., Energietechnik, Vieweg Teubner 2010, ISBN 978-3-8348-1207-0
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Modul H9E.7 234513 Wahlpflichtfächer Vertiefungsrichtung Energieverfahrenstechnik

Dauer des Moduls	Semester
SWS	6.0
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	6.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Haas
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Kompetenzen sind in den Einzelmodulen beschrieben.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Kompetenzen sind in den Einzelmodulen beschrieben.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Kompetenzen sind in den Einzelmodulen beschrieben.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Kompetenzen sind in den Einzelmodulen beschrieben.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	Es müssen Veranstaltungen mit insgesamt 6 Credits gewählt werden.
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung H9E.3 234515 Regenerative Energien

Diese Veranstaltung ist im Modul H9E.7

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Haas
Semester	6
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Renewable energy
Leistungspunkte (ECTS)	2,0, dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	26,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlungen: <ul style="list-style-type: none"> • Abgeschlossenes Grundstudium, • Thermodynamik/Energietechnik (H2), • Reaktions- und Regelungstechnik (H6 bzw. H6C).
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 2 SWS Vorlesung Lernmethoden: Diskussion und Reflektion während der Vorlesung erwünscht, Bearbeitung von Übungsaufgaben mittels ilias zur Prüfungsvorbereitung.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Studierende verstehen die Potentiale, Technologien und neue Entwicklungen auf dem Gebiet der thermischen Solarthermie, Photovoltaik, Windkraft und Wasserkraft
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Sie können eine Anlage der regenerativen Energietechnik energetisch auslegen und beurteilen
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Studierende können in einer Diskussion zur Versorgung mit nachhaltigen Energieformen teilnehmen und einen eigenen Standpunkt einnehmen
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Studierende reflektieren die Energiesituation der Welt und lernen die Verantwortung im Umgang mit Energie einzuschätzen
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Energiesituation heute • Weltenergieverbrauch • Solarstrahlung • Solarthermie • Photovoltaik • Windkraft • Wasserkraftanlagen
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • Quaschnig V., Regenerative Energiesysteme, Hanser Verlag 2008, ISBN 978-3-44640973-6 • Watter H., Nachhaltige Energiesysteme, Vieweg+Teubner 2009, ISBN 978-3-8348-0742-7
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung H9E.4 234516 Ausgewählte Kapitel der Energieverfahrenstechnik

Diese Veranstaltung ist im Modul H9E.7

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Haas
Semester	6
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Special topics of energy process engineering
Leistungspunkte (ECTS)	2,0, dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	26,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlungen: Abgeschlossenes Grundstudium
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Vorlesung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Wahlvorlesung wird bei Bedarf angeboten, wenn ein externer interessanter Lehrauftrag vergeben werden kann, der aktuelle Themen der Energieverfahrenstechnik behandelt.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Studierende werden mit neuartigen Methoden bekannt gemacht und können diese verstehen und ggf anwenden.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<p>Wird zur Zeit angeboten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abfallbehandlung mittels Pyrolysetechnik • Abfälle zur thermischen Behandlung • Abfallbehandlungsanlagen • Pyrolyseprozess • Anlagentechnik im Pyrolyseprozess
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	

Literatur/Lernquellen	Die Literatur und Lernquellen werden den Studierenden am Beginn des Semesters mitgeteilt.
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung H9E.5 234517 Anlagentechnik mit CAD und FEM

Diese Veranstaltung ist im Modul H9E.7

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Werner Kalliwoda
Semester	6
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Plant technology with CAD and FEM
Leistungspunkte (ECTS)	2.0, dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	26,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlungen: <ul style="list-style-type: none"> Abgeschlossenes Grundstudium, Mech. CAD-Simulationsverfahren (H8.3).
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen, vorlesungsbegleitende Übungen Lernmethoden: eigenständige Vorlesungsnachbereitung betreute CAD-Laborübungen, eigenständige Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden beherrschen die Anwendung elementarer CAD-Modellierungstechniken und führen diese aus zur Gestaltung von thermischen Apparaten. Sie sind in der Lage, eine Änderungskonstruktion am Modell vorzunehmen und ihr Wissen über Anlagen- und Apparatebau zum Einsatz zu bringen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage CAD-Anlagenkomponenten und -systeme zu modellieren und anzupassen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage, mögliche CAD-Modellierungstechniken in ihren Projektgruppen untereinander abzusprechen und umzusetzen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, ihre erarbeiteten Konzeptlösungen mit Hilfe eines 3D-CAD Programms selbständig zu modellieren und in Design und Funktion anzupassen

Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • 3D-CAD Modellstruktur • Anlagenmodellierung in mehreren Gewerken • Änderungskonstruktion: Top-Down- und Bottem-Up Methode • CAD-Normteibibliotheken
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Empfehlung: Mechanische CAD-Simulationsverfahren (234153)
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Hans-Bernhard Woyand: Produktentwicklung mit CATIA V5, J. Schlembach Fachverlag</p> <p>R. Gänßler: Technisches Zeichnen mit CATIA V5; Hanser Verlag</p>
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung H9E.6 234518 Anlagenplanung und Betriebswirtschaft

Diese Veranstaltung ist im Modul H9E.7

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Lutz Blecher
Semester	6
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Plant design and economics
Leistungspunkte (ECTS)	2.0, dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	26,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlungen: <ul style="list-style-type: none"> Abgeschlossenes Grundstudium Verfahrenstechnik (H4) und technisches Englisch (G5.3)
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 2 SWS Vorlesung Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen und Diskussionen Lernmethoden: Vor- und Nachbehandlung der Vorlesung und begleitende Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Im Mittelpunkt der Ingenieurausbildung steht heute überwiegend die Vermittlung von technischen und naturwissenschaftlichen Grundlagen und Kenntnissen. Mit dem Beginn der Berufstätigkeit in einem Unternehmen oder einer beruflichen Selbstständigkeit ist neben ingenieurtechnischem Wissen insbesondere auch Denken und Handeln unter betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten gefordert. Die Lehrveranstaltung gibt einen Überblick über die interdisziplinären Aufgabenstellungen und Anforderungen an Ingenieure in einem Unternehmen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<p>Vorgestellt und diskutiert werden u.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufgaben, Rechte und Pflichten eines Unternehmens • Aufgaben, Rechte und Pflichten der Arbeitnehmerinnen und -nehmer • Betriebswirtschaftlicher Wertekreislauf: güterwirtschaftliche und finanzwirtschaftliche Prozesse im Unternehmen • Rechtsformen von Unternehmen (Gründung & Auflösung, Rechte & Pflichten sowie Organe der Gesellschaften) • Organisationsformen (Aufbau- und Ablauforganisation) • Aufgabe, Rechte und Pflichten der diversen Leitungsebenen eines Unternehmens • Führungsinstrumente, -stile und -techniken • Mitarbeitermotivation • Vertrieb und Marketing • Angebotserstellung und Preisermittlung • Auftragsabwicklung (-bearbeitung): Basic Design, Detail Engineering, Montage, Inbetriebnahme, Dokumentation • Materialwirtschaft und -logistik • Projektmanagement • Qualitätsmanagement
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	Abgerundet wird die Lehrveranstaltung durch einen Besuch bei einer mittelständischen Anlagenbaufirma in der Region.
Literatur/Lernquellen	Die Literatur und Lernquellen werden den Studierenden am Beginn des Semesters mitgeteilt.
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Modul H9U 234520 Umwelttechnik (UT)

Dauer des Moduls	2 Semester
SWS	14
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	16.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die bei den Submodulen vorgesehene Anzahl von 16 Credits wird nur vergeben, wenn die vorgesehene Prüfungs(vor)leistung erfolgreich erbracht wurde.
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Jennifer Niessner
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	<p>Das Modul H9U bildet die Basis des Schwerpunktes Umwelttechnik im Studiengang VU. Es zeigt anhand exemplarischer Beispiele den Einsatz verfahrenstechnischer Grundoperationen im Umweltschutz. Ziel der Vorlesungen und des Labors ist es, den Teilnehmern die für die Belange des Umweltschutzes nötigen Kenntnisse und Erfahrungen zu vermitteln, die sie befähigen, die Mittel der Verfahrenstechnik optimal bei Problemstellungen des Umweltschutzes einzusetzen.</p> <p>Die Studierenden verfügen über breites und integriertes Wissen einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen und der praktischen Anwendung im Bereich der Umwelttechnik.</p>
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden verfügen über ein sehr breites Spektrum an Methoden zur Bearbeitung komplexer Probleme im wissenschaftlichen Fach der Umwelttechnik.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Kompetenzen sind in den Teilmodulen beschrieben.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Kompetenzen sind in den Teilmodulen beschrieben.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grund- und Hauptstudium im Studiengang VU und die Module H1, H2, H4, H5.
Besonderheiten / Verwendbarkeit	Dieses Modul ist nur Bestandteil des Studienschwerpunktes Umwelttechnik.
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung H9U.1 234521 Umwelttechnik

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H9U

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Burkhard Lohrengel Prof. Dr. Jennifer Niessner Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	6
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Environmental technology
Leistungspunkte (ECTS)	6.0, dies entspricht einem Workload von 150 Stunden
SWS	6.0
Workload - Kontaktstunden	67,5
Workload - Selbststudium	79,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	180 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlungen: Vorlesungen des 3. und 4. Semesters: <ul style="list-style-type: none"> • H1, • H2, • H3, • H4, • H5, • H6, • H10.
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 5 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen, vorlesungsbegleitende Übungsaufgaben Lernmethoden: Vorlesungs-Nachbereitung, eigenständige Prüfungsvorbereitung, Selbststudium Vor- und Nachbehandlung der Vorlesung, Übungsaufgaben, begleitende Prüfungsvorbereitung

<p>Fachkompetenz: Wissen und Verstehen</p>	<p>Die Studierenden sind in der Lage zu beurteilen und Konzepte dafür zu entwickeln, wie aus Abfällen Wertstoffe gewonnen werden bzw. wie sie vor Ablagerung zu behandeln sind. Neben den stofflichen Gegebenheiten kennen sie den wirtschaftlichen und gesetzlichen Rahmen. Im Teil Wassertechnologie kennen die Studierenden neben der Gesetzeslage gängige technische Maßnahmen zur nachhaltigen Bewirtschaftung der Wasserressourcen. Im Teil Luftreinhaltung wird die Immissionssituation in Deutschland diskutiert. Die Gesetzgebung zur Luftreinhaltung wird erläutert, die Emissionssituation sowie die Möglichkeiten zur Reduzierung von Emissionen werden erläutert.</p>
<p>Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung</p>	<p>Die Studierenden sind in der Lage zu beurteilen und Konzepte dafür zu entwickeln, wie aus Abfällen Wertstoffe gewonnen werden bzw. wie sie vor Ablagerung zu behandeln sind. Der Stand der Technik kann für kommunale Kläranlagen umgesetzt werden, beginnend von der Einschätzung der Eingangsqualität über die Reinigungsverfahren bis hin zu deren Weiterentwicklung zur Verbesserung der Ablaufqualität. Die Studierenden verstehen, aus welchen Quellen warum luftgetragene Emissionen emittiert werden und beherrschen die verschiedenen Möglichkeiten zur Verringerung von Emissionen.</p>
<p>Personale Kompetenz: Sozialkompetenz</p>	
<p>Personale Kompetenz: Selbständigkeit</p>	
<p>Kompetenzniveau gemäß DQR</p>	<p>6</p>

<p>Inhalte</p>	<p>Wertstoffgewinnung und Abfallentsorgung (Prof. Dr. Kuntz)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sekundär-Aluminium • Kunststoff-Recycling • Kompostierung • Sekundär-Brennstoffe • Umgang mit Gefahrstoffen • Grundlagen der Deponierung • Mechan.-biolog. u. therm. Abfallbehandlung • Abfallrecht (KrWG, AAV, WEEE, VerpV, AltautoV, ...) <p>Wassertechnologie (Prof. Dr. Niessner)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gesetzliche Regelungen • Bestimmung des Verschmutzungsgrades (BSB, CSB, TOC) • Grundfunktionen von Kläranlagen • Nitrifikation, Denitrifikation, Phosphor-Elimination • Klärschlammverwertung <p>Luftreinhaltung (Prof. Dr. Lohrengel)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einleitung • Atmosphäre • Grundlagen • Immissionssituation • Auswirkungen, Entstehung und Minderungsmöglichkeiten von Luftschadstoffen • Ableitung und Messung • Gesetzgebung
<p>Empfehlung für begleitende Veranstaltungen</p>	
<p>Sonstige Besonderheiten</p>	
<p>Literatur/Lernquellen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Kunz, P.M.: Behandlung von Abwasser, Vogel Buchverlag, Würzburg, ISBN: 3-8023-1562-6 • Hartmann, L: Biologische Abwasserreinigung, Springer-Verlag, ISBN: 3-540-55363-0 • Skript Luftreinhaltung • Baumbach, G.: Luftreinhaltung, Springer Verlag
<p>Terminierung im Stundenplan</p>	<p>regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/</p>
<p>Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung</p>	

Veranstaltung H9U.3 234522 Labor Umwelttechnik

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H9U

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Burkhard Lohrengel Prof. Dr. Jennifer Niessner Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	7
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Environmental technology laboratory
Leistungspunkte (ECTS)	4.0, dies entspricht einem Workload von 100 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	77,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	Prüfungsvorleistung durch Laborarbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlungen: Umwelttechnik (H9U.1)
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 2 SWS Laborpraktikum Lehrmethoden: Vorkolloquium, Durchführung standardisierter Versuche. Lernmethoden: Vor- und Nachbereitung der Versuche, Erstellung von Versuchsberichten, Selbststudium.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden setzen die in den Vorlesungen Umwelttechnik erworbenen theoretischen Fähigkeiten praktisch um. Die Studenten haben somit die Kompetenz, auch neue Aufgabenstellungen eigenständig zu lösen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden verfügen über ein sehr breites Spektrum an Methoden zur Bearbeitung komplexer Probleme im wissenschaftlichen Fach der Umwelttechnik.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage sich in der Gruppe einzubringen. Sie erarbeiten in der Gruppe selbständig Kenntnisse und Wissen aus dem Bereich der Umwelttechnik.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, die Ergebnisse der durchgeführten Versuche zu bewerten und in einem selbständig verfassten Bericht zu erläutern.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	Versuche zu den Submodulen Wertstoffgewinnung und Abfallentsorgung, Wassertechnologie, Luftreinhaltung
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none">• Kunz, P.M.: Behandlung von Abwasser, Vogel Buchverlag, Würzburg, ISBN: 3-8023-1562-6• Hartmann, L: Biologische Abwasserreinigung, Springer-Verlag, ISBN: 3-540-55363-0
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Modul H9U.8 234523 Wahlpflichtfächer Vertiefungsrichtung Umwelttechnik

Dauer des Moduls	Semester
SWS	6.0
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	6.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Burkhard Lohrengel Prof. Dr. Jennifer Niessner
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Kompetenzen sind in den Teilmodulen beschrieben.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Kompetenzen sind in den Teilmodulen beschrieben.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Kompetenzen sind in den Teilmodulen beschrieben.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Kompetenzen sind in den Teilmodulen beschrieben.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	Es müssen Veranstaltungen mit insgesamt 6 Credits gewählt werden.
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung H9U.2 234525 Umweltanalytik mit Labor

Diese Veranstaltung ist im Modul H9U.8

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Katja Mannschreck
Semester	6
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integriertem Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Environmental analytics with laboratory
Leistungspunkte (ECTS)	2.0, dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	27,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlungen: <ul style="list-style-type: none"> • Abgeschlossenes Grundstudium, • Instrumentelle Analytik (H3.2) • Labor Instrumentelle Analytik(H3.4) bzw. Labor Mess- und Regelungstechnik (H3.3) und INA
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 1 SWS Vorlesung, 1 SWS Labor Lehrmethoden: Vorlesung mit Präsentation in Einzelarbeit und Labor Lernmethoden: Literaturstudium, Anfertigen eines Referats (Präsentation), Vorlesungsnachbereitung, Vor- und Nachbereitung der Versuche, Anfertigung von Versuchsberichten
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen sowohl in der Theorie als auch in der praktischen Anwendung verschiedene Verfahren zur Analyse von Schadstoffen in der Luft, zur Bestimmung von Verunreinigungen in Trinkwasser oder in Abwasser und zur Analyse von umweltrelevanten Problemstoffen im Boden, in Schlamm oder in Abfall.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	Wichtige Methoden zum Nachweis und zur Bestimmung von anorganischen und organischen (Schad-)Stoffen in Umweltkompartimenten und deren schwerpunktmäßige Einsatzgebiete
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Die Literatur und Lernquellen werden den Studierenden am Beginn des Semesters mitgeteilt.
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung H9U.4 234526 Entsorgungstechnik und Recycling

Diese Veranstaltung ist im Modul H9U.8

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	6
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Disposal engineering & recycling
Leistungspunkte (ECTS)	2,0, dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	26,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlungen: Abgeschlossenes Grundstudium
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 2 SWS Vorlesung Lehrmethoden: Vorlesung mit Diskussionen, Exkursionen Lernmethoden: Vorlesungsnachbereitung, Literaturstudium, Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden kennen Erkennungs- und Sortiertechniken in voller Breite, sie konzipieren abfallabhängig Vorbehandlungs- und Konditionierlinien für verschiedene Wertstoff-/Abfall-Fraktionen. Sie sind in der Lage, sich gesetzliche und verbandliche Regulierungen zu erarbeiten und in ihre Anlagen einzubeziehen. Sie kennen Qualitätssicherungssysteme für Sekundärstoffe. Auf Exkursionen zu Betrieben der Abfallaufbereitung und Sekundär(roh-)stoffherstellung lernen sie konkrete Anlagen kennen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<p>Erarbeitung von Apparaten und Anlagen zur Aufbereitung und Verwertung von verschiedenartigen Abfällen.</p> <p>Exkursionen zu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sortieranlage • Alu-Hütte (Remelter) • Elektro-/Elektronik-Schrott-Verwerter • Biomasseverwerter (Kompostieren, BHKW) • Müllheizkraftwerk • Sondermüllentsorger
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • Bank, M. Basiswissen Umwelttechnik, 5. Auflage, Vogel, Würzburg 2007 • Krone, K., Aluminiumrecycling, Verlag Vereinigung Deutscher Schmelzhütten, Düsseldorf, 2000 • Brandrup, J. et al, Die Wiederverwertung von Kunststoffen, Hanser, Wien, 1995 • Thomé-Kozmiensky, K.-J.: Kompostierung von Abfällen, Bd 1 u. 2, EF-Verlag f. Energie- und Umwelttechnik GmbH, Berlin, 1985
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung H9E.5 234527 Anlagentechnik mit CAD und FEM

Diese Veranstaltung ist im Modul H9U.8

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Werner Kalliwoda
Semester	6
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Plant technology with CAD and FEM
Leistungspunkte (ECTS)	2.0, dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	26,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlungen: <ul style="list-style-type: none"> Abgeschlossenes Grundstudium, Mech. CAD-Simulationsverfahren (H8.3).
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen, vorlesungsbegleitende Übungen Lernmethoden: eigenständige Vorlesungsnachbereitung betreute CAD-Laborübungen, eigenständige Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden beherrschen die Anwendung elementarer CAD-Modellierungstechniken und führen diese zur 3D-Gestaltung thermischer Apparate aus. Sie sind damit auch in der Lage, eine Änderungskonstruktion am CAD-Modell vorzunehmen und ihr Wissen über Apparatebau zum Einsatz bringen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden sind in der Lage, mögliche CAD-Modellierungstechniken in ihren Projektgruppen untereinander abzustimmen und umzusetzen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage, ihre Konzeptlösungen mit Hilfe eines CAD Programms selbständig zu modellieren und in Design und Funktion anzupassen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • 3D-CAD Modellierstruktur • Anlagenmodellierung in mehreren Gewerken • Änderungskonstruktion, Top-Down und Bottom-Up Methode • CAD-Normteilebibliotheken
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Empfehlung: Mechanische CAD-Simulationsverfahren (234153)
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<p>Hans-Bernhard Woyand; Produktentwicklung mit CATIA V5, J.Schlembach Fachverlag</p> <p>R. Gänßler: Technisches Zeichnen mit CATIA V5; Hanser Verlag</p>
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung H9E.6 234528 Anlagenplanung und Betriebswirtschaft

Diese Veranstaltung ist im Modul H9U.8

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Lutz Blecher
Semester	6
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Plant layout & economics
Leistungspunkte (ECTS)	2.0, dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	26,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlungen: <ul style="list-style-type: none"> Abgeschlossenes Grundstudium Verfahrenstechnik (H4) und technisches Englisch (G5.3)
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 2 SWS Vorlesung Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen und Diskussionen Lernmethoden: Vor- und Nachbehandlung der Vorlesung und begleitende Prüfungsvorbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Im Mittelpunkt der Ingenieurausbildung steht heute überwiegend die Vermittlung von technischen und naturwissenschaftlichen Grundlagen und Kenntnissen. Mit dem Beginn der Berufstätigkeit in einem Unternehmen oder einer beruflichen Selbstständigkeit ist neben ingenieurtechnischem Wissen insbesondere auch Denken und Handeln unter betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten gefordert. Die Lehrveranstaltung gibt einen Überblick über die interdisziplinären Aufgabenstellungen und Anforderungen an Ingenieure in einem Unternehmen.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

<p>Inhalte</p>	<p>Vorgestellt und diskutiert werden u.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufgaben, Rechte und Pflichten eines Unternehmens • Aufgaben, Rechte und Pflichten der Arbeitnehmerinnen und -nehmer • Betriebswirtschaftlicher Wertekreislauf: güterwirtschaftliche und finanzwirtschaftliche Prozesse im Unternehmen • Rechtsformen von Unternehmen (Gründung & Auflösung, Rechte & Pflichten sowie Organe der Gesellschaften) • Organisationsformen (Aufbau- und Ablauforganisation) • Aufgabe, Rechte und Pflichten der diversen Leitungsebenen eines Unternehmens • Führungsinstrumente, -stile und -techniken • Mitarbeitermotivation • Vertrieb und Marketing • Angebotserstellung und Preisermittlung • Auftragsabwicklung (-bearbeitung): Basic Design, Detail Engineering, Montage, Inbetriebnahme, Dokumentation • Materialwirtschaft und -logistik • Projektmanagement • Qualitätsmanagement
<p>Empfehlung für begleitende Veranstaltungen</p>	
<p>Sonstige Besonderheiten</p>	<p>Abgerundet wird die Lehrveranstaltung durch einen Besuch bei einer mittelständischen Anlagenbaufirma in der Region.</p>
<p>Literatur/Lernquellen</p>	<p>Die Literatur und Lernquellen werden den Studierenden am Beginn des Semesters mitgeteilt.</p>
<p>Terminierung im Stundenplan</p>	<p>regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/</p>
<p>Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung</p>	

Veranstaltung H9U.5 234529 Ausgewählte Kapitel der Umwelttechnik

Diese Veranstaltung ist im Modul H9U.8

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	6
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Special topics of environmental technology
Leistungspunkte (ECTS)	2.0, dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	26,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Wahlpflichtveranstaltung
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlungen: Abgeschlossenes Grundstudium
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Wahlvorlesung wird bei Bedarf angeboten, wenn ein externer interessanter Lehrauftrag vergeben werden kann, der aktuelle Themen der Verfahrens- und Umwelttechnik behandelt.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	Die Literatur und Lernquellen werden den Studierenden am Beginn des Semesters mitgeteilt.
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Modul H9P 234530 Prozesstechnik / CAPE

Dauer des Moduls	2 Semester
SWS	14
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	16.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die bei den Submodulen vorgesehene Anzahl von 16 Credits wird nur vergeben, wenn die vorgesehene Prüfungs(vor)leistung erfolgreich erbracht wurde.
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Groebel
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Kompetenzen sind in den Teilmodulen beschrieben.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Kompetenzen sind in den Teilmodulen beschrieben.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Kompetenzen sind in den Teilmodulen beschrieben.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Kompetenzen sind in den Teilmodulen beschrieben.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	Dieses Modul ist nur Bestandteil des Studienschwerpunkts Prozesstechnik / CAPE.
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung H9P.1 234531 Prozesstechnik

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H9P

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Groebel
Semester	6
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Process control
Leistungspunkte (ECTS)	4.0, dies entspricht einem Workload von 100 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	53
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	120 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlungen: <ul style="list-style-type: none"> • Verfahrenstechnik 1 (H4.1) • Chemische Reaktionstechnik (H6.2) • Einführung in die Simulationstechnik (H5.1) • Angewandte Mathematik (H5.3)
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen, vorlesungsbegleitende Übungen. Lernmethoden: eigenständige Vorlesungsnachbereitung, eigenständige Prüfungsvorbereitung.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden besitzen ein vertieftes Verständnis für die Modellierung verfahrenstechnischer Grundoperationen und deren Anwendung in der modellgestützten Prozessentwicklung. Sie kennen die Grundregeln heuristischer Prozesssynthese sowie das Vorgehen der Energieintegration auf der Basis der Pinchanalyse.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage die stationäre Prozesssimulation bei der Prozessentwicklung und -optimierung einzusetzen. Sie können Konzepte verfahrenstechnischer Prozesse entwickeln und bestehende Verfahren optimieren.

Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grundlagen Thermodynamik der Gemische/Stoffdaten 2. Modellierung verfahrenstechnischer Systeme 3. Shortcut-Modelle 4. Einführung in die stationäre Prozesssimulation 5. Einführung in die Datenvalidierung 6. heuristische Regeln zur Prozessentwicklung 7. modellgestützte Prozessentwicklung und -optimierung 8. Energieintegration auf Basis der Pinchanalyse
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Prozessführung in der Verfahrenstechnik (H9P.3)
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • Seider, W. D.; Seader, J. D.; Lewin, D. R.; Product and Process Design Principles, 3rd ed., Wiley, 2010 • Blaß, E., Entwicklung verfahrenstechnischer Prozesse, 2. Auflage, Springer Verlag, 1
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung H9P.2 234532 Labor Prozesssimulation

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H9P

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Groebel
Semester	6
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Process modelling laboratory
Leistungspunkte (ECTS)	2,0, dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
SWS	2,0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	27,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	Prüfungsvorleistung durch Laborarbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlungen: <ul style="list-style-type: none"> • Verfahrenstechnik 1 (H4.1) • Einführung in die Simulationstechnik (H5.1) • Angewandte Mathematik (H5.3) • Chemische Reaktionstechnik (H6.2)
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 2 SWS Laborpraktikum Lehrmethoden: Laborarbeit Lernmethoden: Selbststudium, Vor- und Nachbereitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden beherrschen den Umgang mit der Simulationssoftware Aspen Plus.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage Aspen Plus in der Prozessentwicklung und -optimierung einzusetzen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<p>Einführung in die Simulationssoftware Aspen Plus.</p> <p>Stationäre Simulation, Auslegung und Analyse von:</p> <ul style="list-style-type: none"> • chemischen Reaktoren • Destillations- und Rektifikationsprozessen • Extraktionsprozessen • Verschaltung von Grundoperationen <p>Simulationsgestützte Entwicklung und Optimierung verfahrenstechnischer Prozesse.</p>
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	<p>Prozesstechnik (H9P.1)</p> <p>Prozessführung in der Verfahrenstechnik (HP9.3)</p>
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • Seider, W. D.; Seader, J. D.; Lewin, D. R.; Product and Process Design Principles, 3rd ed., Wiley, 2010 • Blaß, E., Entwicklung verfahrenstechnischer Prozesse, 2. Auflage, Springer Verlag, 1997
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung H9P.3 234533 Prozessführung in der Verfahrenstechnik

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H9P

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Groebel
Semester	6
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Process control in process technology
Leistungspunkte (ECTS)	2.0, dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	26,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	Prüfungsvorleistung durch Klausur
Prüfungsdauer	60 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlungen: <ul style="list-style-type: none"> • Messtechnik (H3.1) • Regelungstechnik (H3.5) • Verfahrenstechnik 1 (H4.1) • Chemische Reaktionstechnik (H6.2)
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 1,5 SWS Vorlesung, 0,5 SWS Übungen Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen und Übungsaufgaben. Lernmethoden: eigenständige Vorlesungsnachbereitung, eigenständige Prüfungsvorbereitung.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Prozessführung verfahrenstechnischer Prozesse.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden können komplexe Problemstellungen der Analyse und Steuerung von dynamischen Systemen an verfahrenstechnischen Anlagen mit den in dieser Vorlesung vorgestellten Methoden lösen.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Abriss zur Historie der Prozessführung verfahrenstechnischer Prozesse • Sensorik, Aktorik • Basisregelkonzepte • Streckenidentifikation und Reglerauslegung vor Ort • Einführung in die Messdatenverarbeitung • Regelkonzepte für Rektifikationskolonnen • Regelkonzepte für Reaktoren • gehobene Regelverfahren
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • Seider, W. D.; Seader, J. D.; Lewin, D. R.; Product and Process Design Principles, 3rd ed., Wiley, 2010 • Schuler, H., Prozessführung, Oldenbourg, 1999
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung H9P.4 234534 Systemdynamik

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H9P

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Karlheinz Wolfmüller
Semester	7
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	System dynamics
Leistungspunkte (ECTS)	6.0, dies entspricht einem Workload von 150 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	103
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch Klausur
Prüfungsdauer	120 Minuten
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlungen: <ul style="list-style-type: none"> • Verfahrenstechnik 1 (H4.1) • Chemische Reaktionstechnik (H6.2) • Regelungstechnik (H3.5) • Angewandte Mathematik (H5.3)
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übungen Lehrmethoden: Vorlesung mit Beispielen, vorlesungsbegleitende Übungen. Lernmethoden: eigenständige Vorlesungsnachbereitung und -vorbereitung an Hand von vorlesungsbegleitendem Lehrmaterial, eigenständige und begleitende Prüfungsvorbereitung und Übungsaufgaben.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden besitzen ein vertieftes Verständnis für die Modellierung verfahrenstechnischer Grundoperationen. Sie sind in der Lage die stationäre Prozesssimulation bei der Prozessentwicklung und -optimierung einzusetzen. Sie können Konzepte verfahrenstechnischer Prozesse entwickeln und bestehende Verfahren optimieren. Die Studierenden können dynamische Systeme und Prozesse mit Hilfe von Zustandsraum-Methoden im Zeitbereich modellieren, analysieren, synthetisieren und simulieren.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1) Grundlagen Thermodynamik der Gemische/Stoffdaten 2) Modellierung verfahrenstechnischer Systeme 3) Shortcut-Modelle 4) Einführung in die stationäre Prozesssimulation 5) Einführung in die Datenvalidierung 6) heuristische Regeln zur Prozessentwicklung 7) modellgestützte Prozessentwicklung und -optimierung 8) Pinchanalyse und Wärmeintegration <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Systemdenkweise • Dynamische Modellierung im Zustandsraum • Analyseverfahren: Stabilität, Steuerbarkeit, Beobachtbarkeit, Lösungsverfahren • Synthese von Zustandsregelungen und Beobachtersystemen • Einführung in die dynamische Simulation mit Rechnerwerkzeugen (z.B. MATLAB/Simulink) • Realisierung von Regelalgorithmen mit Hilfe von Echtzeitsystemen
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	Prozessführung in der Verfahrenstechnik (H9P.3)
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • Seider, W. D.; Seader, J. D.; Lewin, D. R.; Product and Process Design Principles, 3rd ed., Wiley, 2010 • Blaß, E., Entwicklung verfahrenstechnischer Prozesse, 2. Auflage, Springer Verlag, 1997 • Otto Föllinger, Regelungstechnik, Hüthig Verlag • Heinz Unbehauen, Regelungstechnik II, Vieweg Verlag • Eckard Freund, Regelungssysteme im Zustandsraum I und II, Oldenbourg Verlag
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung H9P.5 234535 Labor Systemdynamik

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H9P

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Karlheinz Wolfmüller
Semester	7
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Labor
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	System dynamics laboratory
Leistungspunkte (ECTS)	2.0, dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	27,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	Prüfungsvorleistung durch Laborarbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlungen: <ul style="list-style-type: none"> • Verfahrenstechnik 1 (H4.1) • Chemische Reaktionstechnik (H6.2) • Regelungstechnik (H3.5) • Angewandte Mathematik (H5.3)
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	SWS-Verteilung: 2 SWS Laborpraktikum Lehrmethoden: Laborarbeit Lernmethoden: Selbststudium, Vor- und Nachbereitung des Labors an Hand von versuchsbeschreibendem Lehrmaterial. Anfertigung der Versuchberichte als Voraussetzung des Leistungsnachweises
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studenten beherrschen den Umgang mit der Simulationssoftware Aspen Plus. Sie sind in der Lage Aspen Plus in der Prozessentwicklung und -optimierung einzusetzen. Die Studierenden können Regelsysteme mit Zustandsregelverfahren aufbauen, auslegen und betreiben.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<p>Einführung in die Simulationssoftware Aspen Plus. Entwicklung und Simulation verfahrenstechnischer Prozesse im Simulationslabor. Aufbau, Simulation und Betrieb verfahrenstechnischer Regelsysteme im Labor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Massenstrom-, Verhältnis- und Füllstandsregelungen von gekoppelten Mehrgrößensystemen • Regelung gekoppelter Thermischer Systeme • Simulationen mit Hilfe von Netzwerkanalogien elektrischer, mechanischer, hydrodynamischer und thermischer Systeme.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> • Systemdynamik (H9P.4) • Prozessführung in der Verfahrrestchnik (H9P.3)
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	<ul style="list-style-type: none"> • Seider, W. D.; Seader, J. D.; Lewin, D. R.; Product and Process Design Principles, 3rd ed., Wiley, 2010 • Blaß, E., Entwicklung verfahrenstechnischer Prozesse, 2. Auflage, Springer Verlag, 1997 • Seider, Seader, Lewin, Process Design Principles, John Wiley & Sons • Lunze, Automatisierungstechnik, Oldenbourg Verlag • Schuler, Prozessführung, Oldenbourg Verlag
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Modul PB 234700 Projektarbeit

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	4
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	4.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die vorgesehene Anzahl von 4 Credits wird nur vergeben, wenn die Projektarbeit mit 4,0 oder besser bewertet wurde.
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Lutz Blecher
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden sind fähig, sich in ein komplexes, aber eng umgrenztes Gebiet einzuarbeiten. Sie sind in der Lage dieses Thema interdisziplinär und arbeitsteilig im Team mit geeigneten Methoden zu bearbeiten. Sie vertiefen die Kenntnisse für die Abwicklung eines Projekts mit Methoden und Werkzeugen des Projektmanagements, auch unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Aspekte. Die Studierenden sind in der Lage ihre Arbeit zu dokumentieren und Ergebnisse schriftlich darzustellen. Die Bearbeitung soll sich an der im industriellen Umfeld üblichen Vorgehensweise bei der Bearbeitung komplexer Themen orientieren.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden lernen die Komplexität von Projekten im Vorfeld einzuschätzen. Durch die Bearbeitung und das Evaluieren von Projekten erhöht sich sukzessive die Planungserfahrung.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bearbeiten technische Aufgabenstellungen als Projekte alleine und in Kleingruppen und sind befähigt Fragestellungen mit Fachkollegen zu diskutieren.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage ihr Detailwissen selbständig zu vertiefen und können Lerninhalte und -ziele bewerten und selbständig verfolgen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	Alle Module des Grundstudiums.
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	regulär
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung PB1.1 234701 Projektarbeit

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul PB

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Lutz Blecher
Semester	6
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Project work
Leistungspunkte (ECTS)	4.0, dies entspricht einem Workload von 100 Stunden
SWS	4.0
Workload - Kontaktstunden	45
Workload - Selbststudium	55
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Coaching-Sitzungen mit dem Betreuer, Anfertigung einer schriftlichen Ausarbeitung, Erstellung einer Präsentation.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden analysieren und klassifizieren eine Problemstellung in einem speziellen Teilgebiet des Studienumfeldes. Sie entwickeln Konzepte und Lösungen aus dem Bereich der Verfahrens- oder Umwelttechnik.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden sind in der Lage, das aus den einzelnen Vorlesungen, Kursen und Laboren erworbene Wissen in einer praktischen Arbeit anzuwenden. Sie benutzen fachliche Grundlagen und entwickeln Lösungswege, die sie bewerten und daraus eine allgemeine Lösung ableiten.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden diskutieren und evaluieren Lösungswege.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden führen eine langfristige Planung der Tätigkeiten innerhalb der Projektarbeit durch. Lösungen zu den Problemstellungen werden eigenständig erarbeitet und in Besprechungen den/dem Betreuenden vorgestellt.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	<p>Alle notwendigen Vorarbeiten einer Projektplanung wie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung eines Zeitplanes • Recherchen zum Stande der Technik • Ermittlung der maßgeblichen Literatur • Suche nach Hilfsmitteln wie käuflichem Halbzeug, Messinstrumenten, Programmen oder externem Expertenwissen • Vorbereitende Dokumentation zu den Lösungsinstrumenten und den Grundlagen der spezifischen Techniken
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	regulär
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Modul H10 234800 Angewandte Studie

Dauer des Moduls	2 Semester
SWS	6
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	10.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die bei den Submodulen vorgesehene Anzahl von 10 Credits wird nur vergeben, wenn die vorgesehene Prüfungs(vor)leistung erfolgreich erbracht wurden.
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden erlangen im Rahmen des Studium Generale zusätzliches Wissen aus nicht-curricularen Lehrveranstaltungen. Darüber hinaus erhalten Sie in einem Praxisprojekt in einem Unternehmen der Region Einblicke in das Ingenieursumfeld.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	Die Studierenden wenden das bisher im Studium erworbene Wissen im Praxisprojekt an und bereiten sich damit auf ihre Bachelor Thesis vor. Die Kenntnisse aus dem Studium Generale fließen hier ebenso mit ein.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden lernen mit anderen Personen in kleinen Gruppen als Team zu fungieren und können ihre eigene Fachkompetenz richtig einbringen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden können selbständig eine Aufgabenstellung bearbeiten. Weiterhin wählen Sie nach eigenem Interesse Veranstaltungen aus dem Studium Generale aus.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Besonderheiten / Verwendbarkeit	Das Studium Generale (1+2) wird in der Vertiefungsrichtung CAPE komplett im 7. Semester angeboten.
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung H10.1 234801 Studium Generale 1

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H10

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	6
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Extracurricular studies 1
Leistungspunkte (ECTS)	2.0, dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	27,5
Detailbemerkung zum Workload	Der exakte Workload des Studium Generale ist von den gewählten Veranstaltungen abhängig und kann beim jeweiligen Dozenten erfragt werden.
Prüfungsart	Prüfungsvorleistung durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehr- und Lernmethoden sind je nach gewählter Veranstaltung unterschiedlich. Die Veranstaltungen werden hochschulweit angeboten und variieren von Semester zu Semester.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden erlangen Kenntnisse, die der Nivellierung und Generalisierung dienen. Damit ergänzen sie ihre Pflichtveranstaltungen aus dem Studium.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die genaue Anwendung des erworbenen Wissens hängt von den Veranstaltungen, die von den Studierenden gewählt werden, ab.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bereiten den Inhalt einer Veranstaltung ggf. gemeinsam in kleineren Gruppengrößen auf.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden wählen die Veranstaltungen aus dem Angebot des Studium Generale aus, die sie besuchen möchten.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	Die exakten Inhalte der Veranstaltungen können dem Programm des Studium Generale entnommen werden.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	

Sonstige Besonderheiten	<p>Im Laufe des Studiums müssen zwei Studium-Generale-Veranstaltungen besucht und bestanden werden. Davon muss mindestens ein Lehrfach aus dem Bereich Ethik gewählt werden. Die Studium-Generale-Veranstaltungen decken unterschiedliche Bereiche ab, z. B. Sprachen, IT-Kenntnisse oder Sozialkompetenz. Die aktuell angebotenen Veranstaltungen finden Sie auf der Homepage der Hochschule (https://www.hs-heilbronn.de/studiumgenerale) oder im ILIAS.</p> <p>Das "Studium Generale 1" wird in der Vertiefungsrichtung PT / CAPE nicht wie bei den anderen Vertiefungsrichtungen im 6. Semester, sondern im 7. Semester angeboten.</p>
Literatur/Lernquellen	Literatur und Lernquellen zu den jeweiligen Veranstaltungen müssen bei den Dozenten erfragt werden.
Terminierung im Stundenplan	regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung H10.2 234802 Studium Generale 2

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H10

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	7
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Vorlesung mit integrierter Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Extracurricular studies 2
Leistungspunkte (ECTS)	2.0, dies entspricht einem Workload von 50 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	27,5
Detailbemerkung zum Workload	Der exakte Workload des Studium Generale ist von den gewählten Veranstaltungen abhängig und kann beim jeweiligen Dozenten erfragt werden.
Prüfungsart	Prüfungsvorleistung durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehr- und Lernmethoden sind je nach gewählter Veranstaltung unterschiedlich. Die Veranstaltungen werden hochschulweit angeboten und variieren von Semester zu Semester.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden erlangen Kenntnisse, die der Nivellierung und Generalisierung dienen. Damit ergänzen sie ihre Pflichtveranstaltungen aus dem Studium.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die genaue Anwendung des erworbenen Wissens hängt von den Veranstaltungen, die von den Studierenden gewählt werden, ab.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden bereiten den Inhalt einer Veranstaltung ggf. gemeinsam in kleineren Gruppengrößen auf.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden wählen die Veranstaltungen aus dem Angebot des Studium Generale aus, die sie besuchen möchten.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	Die exakten Inhalte der Veranstaltungen können dem Programm des Studium Generale entnommen werden.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	

<p>Sonstige Besonderheiten</p>	<p>Im Laufe des Studiums müssen zwei Studium-Generale-Veranstaltungen besucht und bestanden werden. Davon muss mindestens ein Lehrfach aus dem Bereich Ethik gewählt werden. Die Studium-Generale-Veranstaltungen decken unterschiedliche Bereiche ab, z. B. Sprachen, IT-Kenntnisse oder Sozialkompetenz. Die aktuell angebotenen Veranstaltungen finden Sie auf der Homepage der Hochschule (https://www.hs-heilbronn.de/studiumgenerale) oder im ILIAS.</p>
<p>Literatur/Lernquellen</p>	<p>Literatur und Lernquellen zu den jeweiligen Veranstaltungen müssen bei den Dozenten erfragt werden.</p>
<p>Terminierung im Stundenplan</p>	<p>regulär, s. https://splan.hs-heilbronn.de/</p>
<p>Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung</p>	

Veranstaltung H10.3 234803 Angewandte Studie

Diese Veranstaltung ist Pflichtveranstaltung im Modul H10

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr. Meinhard Kuntz
Semester	7
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Übung
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Applied study
Leistungspunkte (ECTS)	6.0, dies entspricht einem Workload von 150 Stunden
SWS	2.0
Workload - Kontaktstunden	22,5
Workload - Selbststudium	127,5
Detailbemerkung zum Workload	1 SWS entspricht 45 Minuten = 0,75 Zeitstunden
Prüfungsart	lehrveranstaltungsbegleitend durch praktische Arbeit
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	Pflichtfach
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfehlung: Kenntnis des Vorlesungsstoffs vom 1. bis 6.Semester; gute Transferkompetenz erleichtert diese Arbeit wesentlich
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Lehrmethode: Coaching-Sitzungen mit dem Dozenten. Lernmethoden: Die Studierenden bearbeiten unter Anleitung ein Praxisprojekt in einem Unternehmen; schriftliche Ausarbeitung
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden erlangen Überblickswissen im technisch-naturwissenschaftlichen Bereich und ökonomischen Umfeld eines Unternehmens
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Die Studierenden wenden ihr gewonnenes Fachwissen in einem Praxisprojekt an. Die Resultate aus dem Projekt sollten in dem Unternehmen direkt anwendbar sein. Die gewonnenen Kompetenzen bereiten auf die Bachelorarbeit vor.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden lernen sich in einem Team zurechtzufinden und einzelne Aspekte einer spezifischen Aufgabe zu bearbeiten. Sie erlangen die Fähigkeit mit Vorgesetzten, Kollegen und Mitarbeitern adäquat umzugehen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind in der Lage eine ihnen gestellte Aufgabe selbständig zu erfassen und zu lösen.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6

Inhalte	Individuelle Themenstellungen aus der Praxis im Bereich der Forschung, Entwicklung, Produktion und Recycling.
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	
Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	regulär
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Modul BT 234900 Bachelor Thesis

Dauer des Moduls	1 Semester
SWS	0
Prüfungsart	Modulnote (ohne Prüfung) setzt sich aus gewichteten Einzelleistungen zusammen
Leistungspunkte (ECTS)	12.0
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die vorgesehene Anzahl von 12 Credits wird nur vergeben, wenn die Bachelorthesis einschließlich Präsentation mit einer Note besser oder gleich 4,0 bewertet wurde.
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Lutz Blecher
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Die Studierenden können innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens eine technische Fragestellung mit wissenschaftlichen Methoden bearbeiten, die Vorgehensweise dokumentieren sowie Ergebnisse und Folgerungen logisch und strukturiert in Schriftform darstellen.
Fachkompetenz: Fertigkeit, Wissenserschließung	In der Bachelor-Arbeit beweisen die Studierenden, dass sie in der Lage sind, innerhalb einer gegebenen Frist ein technisches Problem mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Die Bachelor-Arbeit ist eine konstruktive, experimentelle und/oder theoretische Arbeit, welche schriftlich zu dokumentieren ist
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden leisten auf wissenschaftlicher Grundlage einen Beitrag zur Lösung der Aufgabe und stellen die Ergebnisse in einer für Fachleute verständlichen, klar gegliederten Abhandlung dar. Zur Erarbeitung der Ergebnisse lernen die Studierenden hierbei, auch vorausschauend mit den Herausforderungen umzugehen und diese im Kreis der Mitarbeiter und Vorgesetzten im Labor oder Betrieb zu lösen.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind gefordert, sich selbstständig in eine komplexe Aufgabenstellung aus der Verfahrenstechnik in relativ kurzer Zeit einzuarbeiten
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Bachelorthesis kann nur begonnen werden, wenn das Praktische Studiensemester absolviert worden ist.
Besonderheiten / Verwendbarkeit	
Terminierung im Stundenplan	regulär
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	

Veranstaltung PB 234901 Bachelor Thesis

Diese Veranstaltung ist im Modul BT

Lehrveranstaltungsverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Lutz Blecher
Semester	7
Häufigkeit des Angebots	Winter-Sommer
Art der Veranstaltung	Art der Veranstaltung unbekannt
Lehrsprache	Deutsch
Veranstaltungsname (englisch)	Bachelor Thesis
Leistungspunkte (ECTS)	12.0, dies entspricht einem Workload von 300 Stunden
SWS	
Workload - Kontaktstunden	
Workload - Selbststudium	300
Detailbemerkung zum Workload	
Prüfungsart	Abschlussarbeit (Bachelorarbeit)
Prüfungsdauer	
Verpflichtung	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Siehe Modulvoraussetzungen
Lehr-/Lernmethoden (Lehrformen)	Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten. Die Bachelor-Arbeit wird als eigenständiges Projekt von den Studierenden erstellt.
Fachkompetenz: Wissen und Verstehen	Fähigkeit, innerhalb einer gegebenen Frist ein technisches Problem mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und die Ergebnisse zu dokumentieren.
Fachkompetenz: Fertigkeit und Wissenserschließung	Bearbeitung eines technischen Problems mit wissenschaftlichen Methoden. Die Arbeit ist eine konstruktive, experimentelle und/oder theoretische Arbeit, welche schriftlich zu dokumentieren ist.
Personale Kompetenz: Sozialkompetenz	Die Studierenden vertiefen ihre fachlichen Kenntnisse und arbeiten eigenverantwortlich. Sie lernen, komplexe Ergebnisse und Zusammenhänge vor Fachexperten zu vertreten und weiter zu entwickeln.
Personale Kompetenz: Selbständigkeit	Die Studierenden sind gefordert, sich selbstständig in eine Aufgabenstellung aus der Verfahrenstechnik in relativ kurzer Zeit einzuarbeiten.
Kompetenzniveau gemäß DQR	6
Inhalte	
Empfehlung für begleitende Veranstaltungen	

Sonstige Besonderheiten	
Literatur/Lernquellen	
Terminierung im Stundenplan	regulär
Leistungsnachweis bei kombinierter Prüfung	