



Module des Studiengangs

Bio-, Chemie- und  
Pharmaingenieurwesen (Bachelor)  
PO 1

Datum: 14.03.2025

# Inhaltsverzeichnis

## Bachelor Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen

### Mathematische und Naturwissenschaftliche Grundlagen

Anorganische und Organische Chemie.....	4
Einführung in numerische Methoden für Ingenieure.....	5
Grundlagen in Naturwissenschaft und Technik.....	5
Ingenieurmathematik A.....	6
Ingenieurmathematik A.....	6
Ingenieurmathematik B.....	7
Mikrobiologie für Ingenieure.....	7

### Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen

Anlagenbau.....	8
Grundlagen der Strömungsmechanik.....	8
Grundlagen des Konstruierens.....	9
Grundlagen des Konstruierens.....	10
Regelungstechnik.....	11
Technische Mechanik 1.....	11
Thermodynamik.....	12

### Verfahrenstechnische Grundlagen

Bioverfahrenstechnik.....	13
Chemische Verfahrenstechnik mit Labor.....	13
Grundoperationen der Fluidverfahrenstechnik mit Labor.....	14
Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik .....	15
Pharmaverfahrenstechnik.....	15

### Wahlpflichtbereich Bioingenieurwesen

Angewandte Mikrobiologie.....	16
Biochemie für Bioingenieure.....	16
Bioprozesskinetik.....	17

### Wahlpflichtbereich Chemieingenieurwesen

Chemische Reaktionstechnik .....	17
Grundlagen der Grenzflächenwissenschaften.....	18
Wärme- und Stoffübertragung.....	19

### Wahlpflichtbereich Pharmaingenieurwesen

Biogene Arzneistoffe (Phytopharmaka & Proteinwirkstoffe).....	19
Grundlagen der Anatomie und Physiologie.....	20
Synthetische Arzneistoffe.....	20

### Wahlbereich

Angewandte Mikrobiologie.....	21
Auslegung und Anwendung mechanischer Verfahren.....	22
Batterien und Brennstoffzellen – Grundlagen, Herstellung und Kreislaufwirtschaft.....	23
Biochemie für Bioingenieure.....	23
Biogene Arzneistoffe (Phytopharmaka & Proteinwirkstoffe).....	24
Bioprozesskinetik.....	24
Chemische Reaktionskinetik.....	25
Chemische Reaktionstechnik .....	25
Grundlagen der Bioinformatik.....	26
Einführung in die Messtechnik.....	26
Electrochemical Energy Engineering.....	27
Elektrochemische Verfahrenstechnik.....	27
Grundlagen der Anatomie und Physiologie.....	28
Grundlagen der Grenzflächenwissenschaften.....	28
Grundlagen der Umweltschutztechnik.....	29
Instrumentelle Analytik.....	29
Industrielle Chemie.....	30

Makromolekulare Chemie.....	30
Membrantechnologie.....	31
Pharmabioverfahrenstechnik.....	31
Synthetische Arzneistoffe.....	32
Wärme- und Stoffübertragung.....	32
<b>Überfachliche Profilbildung</b>	
Überfachliche Profilbildung.....	33
<b>Projektarbeit</b>	
Projektarbeit.....	34
<b>Betriebspraktikum</b>	
Betriebspraktikum.....	35
<b>Abschlussmodul</b>	
Bachelorarbeit.....	36

Bachelor Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen	
ECTS	180

Mathematische und Naturwissenschaftliche Grundlagen	
ECTS	44

<b>Modulname</b>	Anorganische und Organische Chemie
<b>Nummer</b>	2599470
<b>ECTS</b>	8,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	2 Prüfungsleistungen: a) Anorganische Chemie: Klausur (120 min) (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtnote: 4/8) b) Organische Chemie: Klausur (240 min) (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtnote: 4/8)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>AC: Nach Abschluss dieses Teilmoduls können die Studierenden den Atomaufbau erläutern und den Aufbau des Periodensystems und Zusammenhänge zur Chemie der Hauptgruppenelemente und ausgewählter Nebengruppenelemente schildern. Des Weiteren sind die Studierenden in der Lage die Bindungsarten und den festen Zustand zu definieren, sowie die chemischen Zusammenhänge in Stoffwandlungsprozessen zu beschreiben. Der Übungsteil befähigt die Studierenden dazu, die Stöchiometrie chemischer Reaktionen zu berechnen, Oxidationsstufen in verschiedenen Verbindungen zu bestimmen und Redoxprozesse anhand des Periodensystems ableiten zu können.</p> <p>OC: Nach Abschluss dieses Teilmoduls können die Studierenden die grundlegenden Begriffe und Reaktionen der organischen Chemie definieren, die wichtigsten Stoffklassen und Reaktionsmechanismen bezeichnen und den Umgang mit organischen Chemikalien diskutieren. Weiterhin können die Studierenden die erlernten Reaktionsmechanismen auf biologische Vorgänge übertragen und die chemischen Zusammenhänge in Stoffwandlungsprozessen beschreiben. Nach der praktischen Arbeit sind die Studierenden in der Lage grundlegende Synthesen, Trennungen und Analysen aus der Organischen Chemie durchzuführen.</p>	

↑

<b>Modulname</b>	Einführung in numerische Methoden für Ingenieure
<b>Nummer</b>	2520330
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (120 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Die Studierenden sind in der Lage, numerische Methoden für die Lösung ingenieurwissenschaftlicher Probleme zielorientiert anhand des vermittelten Methodenwissens auszuwählen und am Computer unter Verwendung einer proprietären Programmiersprache zu berechnen. Sie können Simulationsergebnisse hinsichtlich numerischer Artefakte durch Fehlerberechnungsvorschriften bewerten. In den begleitenden Übungen wenden die Studierenden den praktischen Umgang mit aktuellen numerischen Methoden an. Die Studierenden können die Möglichkeiten und Grenzen numerischer Methoden anhand von Rechenbeispielen herausfinden und werden auf diese Weise die Fähigkeit, Ergebnisse numerischer Simulationen auf ihre Bedeutung für die Praxis zu bewerten, erlangen.</p>	

↑

<b>Modulname</b>	Grundlagen in Naturwissenschaft und Technik
<b>Nummer</b>	2599750
<b>ECTS</b>	10,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	2 Prüfungsleistungen: a) Klausur zu "Werkstoffkunde", 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote 1/2) b) Klausur zu "Elektrotechnik 1 für Maschinenbau" oder "Physik für Maschinenbau" oder "Werkstofftechnologie I", 120 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote 1/2) 1 Studienleistung: Klausur, 120 Minuten zu "Grundlagen der automatischen Informationsverarbeitung für den Maschinenbau"
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Die Studierenden haben Kenntnissen zu den naturwissenschaftlichen und technischen Grundlagen und zur grundlegenden naturwissenschaftlichen Methodik. Sie sind in der Lage, Probleme in ihrer Grundstruktur zu abstrahieren und analysieren, und kennen Methoden zur Analyse und Modellbildung.</p>	

↑

<b>Modulname</b>	Ingenieurmathematik A
<b>Nummer</b>	1201160
<b>ECTS</b>	8,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Klausur (180 min) oder 1 Take-Home-Examen
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
Die Studierenden erwerben Kenntnisse in den mathematischen Grundlagen ihres Studienfaches und sie lernen mit den einschlägigen mathematischen Methoden zu rechnen und sie auf Probleme der Ingenieurwissenschaften anzuwenden.	

↑

<b>Modulname</b>	Ingenieurmathematik A
<b>Nummer</b>	1201160
<b>ECTS</b>	8,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Klausur (180 min) oder 1 Take-Home-Examen
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
Die Studierenden erwerben Kenntnisse in den mathematischen Grundlagen ihres Studienfaches und sie lernen mit den einschlägigen mathematischen Methoden zu rechnen und sie auf Probleme der Ingenieurwissenschaften anzuwenden.	

↑

<b>Modulname</b>	Ingenieurmathematik B
<b>Nummer</b>	1201170
<b>ECTS</b>	8,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung in Form einer Klausur über insgesamt 180 Minuten
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
Die Studierenden erwerben Kenntnisse in den mathematischen Grundlagen ihres Studienfaches und sie lernen mit den einschlägigen mathematischen Methoden zu rechnen und sie auf Probleme der Ingenieurwissenschaften anzuwenden.	

↑

<b>Modulname</b>	Mikrobiologie für Ingenieure
<b>Nummer</b>	2526440
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	1 Studienleistung: Kolloquium oder schriftliches Antestat und Protokoll der zu absolvierenden Laborversuche
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
Die Studierenden können den Aufbau von Pro- und Eukaryoten beschreiben und die Funktionen der Zellbestandteile erläutern, das Wachstumsverhalten von Mikroorganismen erklären und die mathematischen Grundlagen zur Beschreibung des Wachstumsverhaltens anwenden. Darüber hinaus können sie die Bedeutung der Mikroorganismen für die Industrie begründen und biologische Prozesse beschreiben.	

↑

Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen	
ECTS	38

<b>Modulname</b>	Anlagenbau
<b>Nummer</b>	2521330
<b>ECTS</b>	6,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	Grundlegende mathematische Kenntnisse sowie mechanisches und strömungsmechanisches Grundwissen.
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min).
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	1 Studienleistung: Kolloquium (30 min) und Protokoll (10-20 Seiten) zu dem zu absolvierenden Praktikumsversuch.
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Anlagen zu planen, sie in Fließbildern und Aufstellungsplänen darzustellen und Maschinen und Apparate rechnerisch auszulegen. Sie können die Abläufe beim Bau einer Anlage erläutern und sind in der Lage, gängige Probleme dabei zu vermeiden. Sie können praktische Probleme im Hygienic Design sowie Auslegungsprobleme schildern und beheben.	

↑

<b>Modulname</b>	Grundlagen der Strömungsmechanik
<b>Nummer</b>	2512190
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (150 min) oder mündliche Prüfung (45 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
Die Studierenden können die Eigenschaften der kontinuumsmechanischen Betrachtung von Fluiden darstellen. Sie können die Axiome der bewegten Fluide angeben und erläutern. Die Studierenden können sinnvolle Vereinfachungen der Bewegungsgleichungen von Fluiden ableiten und den zugehörigen physikalischen Gehalt erklären. Die Studierenden können anwendungsbezogene Problemstellungen im Bereich der Fluidmechanik auf analytische oder empirische, mathematische Modelle zurückführen und die darin verwendeten mathematischen Zusammenhänge lösen.	

↑

<b>Modulname</b>	Grundlagen des Konstruierens
<b>Nummer</b>	2516230
<b>ECTS</b>	8,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (150 min) oder mündliche Prüfung (45 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
Die Studierenden haben die Fähigkeit erlangt, Technische Zeichnungen normgerecht zu erstellen. Sie können Maschinenelemente funktionsgerecht anwenden, gestalten und festigkeitsgerecht bemessen. Sie sind in der Lage, Maschinen von begrenzter Komplexität zu konstruieren.	

↑

<b>Modulname</b>	Grundlagen des Konstruierens
<b>Nummer</b>	2516340
<b>ECTS</b>	8,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	1 Studienleistung: Hausaufgaben / konstruktive Übung, semesterbegleitend
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• anhand geltender Regeln und Normen zum technischen Zeichnen normgerechte, technische Zeichnungen zu interpretieren und zu erstellen</li> <li>• Fragestellungen zur Darstellung von technischen Objekten im Team zu diskutieren und gemeinsame Lösungen abzuleiten</li> <li>• stationär belastete Bauteile mit Hilfe gegebener Berechnungsvorschriften festigkeitsgerecht auszulegen</li> <li>• mit Hilfe der Prinzipien und Regeln zur Gestaltung und Konstruktion technischer Bauteile und Baugruppen technische Konstruktionen geringer Komplexität zu erstellen und hinsichtlich deren Funktionsfähigkeit zu bewerten</li> <li>• Federn und Federelemente funktionsgerecht einzusetzen und mit Hilfe geltender Normen und Berechnungsvorschriften auszulegen</li> <li>• Wellen und Achsen funktionsgerecht einzusetzen, zu gestalten und mit Hilfe geltender Normen und Berechnungsvorschriften auszulegen</li> <li>• Lösbare (Schrauben, Bolze, Stifte) und unlösbare (Schweißen, Löten, Kleben) Verbindungen anhand technischer Anforderungen funktionsgerecht einzusetzen und zu gestalten sowie beanspruchungsgerecht auszulegen</li> <li>• die Funktionsweise und den Einsatz von Rohrleitungen und Behältern anhand von Beispielen zu benennen und zu erläutern</li> <li>• den Aufbau, die Funktionsweise und den Einsatz von statischen und dynamischen Dichtungselementen anhand von Konstruktionsbeispielen zu benennen und zu erläutern sowie Dichtungselemente bei der Gestaltung von technischen Baugruppen anhand technischer Anforderungen einzusetzen</li> </ul>	

↑

<b>Modulname</b>	Regelungstechnik
<b>Nummer</b>	2599460
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Strukturen, Begriffe und Methoden der Regelungstechnik und können diese auf alle einfachen technischen bzw. physikalischen Systeme anwenden. Mit Laplacetransformation, Übertragungsfunktion, Frequenzgang, Stabilitätskriterien, Zustandsraumkonzept und der Beschreibung mathematischer Systeme erlernen die Studierenden das Aufstellen der Gleichungen für unbekannte dynamische Systeme. Weiterhin können Regelkreisglieder, die Analyse linearer Systeme im Zeit- und Frequenzbereich sowie die Reglerauslegung für unbekannte Systeme angewendet werden. Anhand von theoretischen und anschaulichen Beispielen können die Studierenden aus vielseitigen Disziplinen die regelungstechnische Problemstellung abstrahieren und behandeln. Die regelungstechnischen Methoden und Anforderungen werden in den Kontext des Entwurfs von Produktionsprozessen, der Prozessoptimierung und der Prozessführung eingeordnet und können von den Studierenden auf entsprechende unbekannte Systeme übertragen werden.</p>	

↑

<b>Modulname</b>	Technische Mechanik 1
<b>Nummer</b>	2540190
<b>ECTS</b>	8,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur, 120 min
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden die Grundbegriffe und Methoden der Statik und der Festigkeitslehre erklären. Die Studierenden sind in der Lage, einfache elastostatische Komponenten oder Systeme zu modellieren, zu dimensionieren und sie in ihrer Funktionssicherheit zu beurteilen.</p>	

↑

<b>Modulname</b>	Thermodynamik
<b>Nummer</b>	2519010
<b>ECTS</b>	6,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	keine
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Die Studierenden können die Grundbegriffe und -gesetze der Thermodynamik benennen und deren wichtigste Konsequenzen für Energiewandlungsprozesse aufzählen. Die Studierenden sind in der Lage, relevante Kennzahlen von technischen Systemen auf Grundlage thermodynamischer Zusammenhänge zu erläutern. Die Studierenden können wissenschaftliche Aussagen und Verfahren der Thermodynamik auf konkrete, praktische Problemstellungen anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, technische Systeme anhand von Bilanzgleichungen zu analysieren. Die Studierenden sind in der Lage zu entscheiden, welcher von zwei Prozessen der bessere ist, um eine Herausforderung in der Thermodynamik zu lösen.</p>	

↑

Verfahrenstechnische Grundlagen	
ECTS	34

<b>Modulname</b>	Bioverfahrenstechnik
<b>Nummer</b>	2526420
<b>ECTS</b>	7,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	1 Studienleistung: Kolloquium oder schriftliches Antestat und Protokoll zu den zu absolvierenden Laborversuchen
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Die Studierenden können die unterschiedlichen Prozesse der Bioverfahrenstechnik nennen und beschreiben. Sie sind in der Lage, Berechnungen zur Auslegung und Maßstabsvergrößerung von Bioreaktoren durchzuführen. Sie vergleichen anhand von Bilanzen verschiedene Reaktorsysteme und können auf dieser Grundlage die benötigten Prozessparameter wählen und berechnen. Die Studierenden sind zudem in der Lage, das theoretisch erworbene Wissen auf reale Reaktoren zu übertragen. Die Studierenden können die Eignung verschiedener Prozessparameter für ein definiertes Problem bewerten. Die Studierenden können die Analogie zwischen Stoff-, Impuls- und Wärmetransport ableiten.</p>	

↑

<b>Modulname</b>	Chemische Verfahrenstechnik mit Labor
<b>Nummer</b>	2541370
<b>ECTS</b>	7,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	1 Studienleistung: Kolloquium und Protokoll zu den absolvierenden Laborversuchen.
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Die Studierenden können die wesentlichen Elemente zur reaktionstechnischen Charakterisierung eines Reaktionssystems benennen. Für die Reaktortypen STR, CSTR, PFR und CSTR-Kaskade können sie das Strömungs-, Misch- und Verweilzeitverhalten erklären, sowie dies mit verschiedenen Modellen quantitativ berechnen und deren Einsatzgebiete benennen. Sie sind in der Lage, die zu einer integralen Kinetik beitragenden Einzelmechanismen für Reaktion, Wärme- und Stofftransport darzustellen, und können diese – auch in der Überlagerung – quantitativ beschreiben. Durch die Teilnahme am Praktikum sind sie in der Lage, sich selbstständig in Gruppen für die Durchführung und Auswertung der Labore zu organisieren, sowie Ergebnisse darzustellen, zu berechnen und zu interpretieren.</p>	

↑

<b>Modulname</b>	Grundoperationen der Fluidverfahrenstechnik mit Labor
<b>Nummer</b>	2541380
<b>ECTS</b>	7,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	1 Studienleistung: Kolloquium oder Klausur (60 min) und Protokoll zu den zu absolvierenden Laborversuchen
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Zur Lösung eines gegebenen Trennproblems können die Studierenden die benötigten thermodynamischen Reinstoff- und Phasengleichgewichtsinformationen zur Auswahl und Gestaltung des Trennverfahrens ableiten. Auf Basis der Informationen können sie eine geeignete Operation bestimmen und die Berechnungen für die verfahrenstechnische Auslegung durchführen. Für die apparative Realisierung können sie alternative Gestaltungsvarianten beschreiben. Unter Beachtung betrieblicher und wirtschaftliche Aspekte können sie geeignete Apparate bestimmen und die Dimensionen anforderungsgerecht planen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig oder arbeitsteilig in Kleingruppen Experimente im Labormaßstab (Phasengleichgewichte, Adsorption, Rektifikation, Kristallisation) durchzuführen und die Ergebnisse zu interpretieren und zu diskutieren.</p>	

↑

<b>Modulname</b>	Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik
<b>Nummer</b>	2521350
<b>ECTS</b>	7,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	1 Studienleistung: Kolloquium (30 Minuten) und Protokoll (10 - 20 Seiten) zu den zu absolvierenden Laborversuchen
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	Die Gesamtnote des Moduls wird nur auf Basis der Prüfungsleistung berechnet.
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, disperse Eigenschaften von Partikeln, Kräfte und Bewegung von Partikeln in Fluiden, Wechselwirkungen zwischen Partikeln und Strömungen von Fluiden durch partikuläre Packungen zu benennen, beschreiben, wichtige mathematische Zusammenhänge abzuleiten sowie Zusammenhänge graphisch darzustellen. Weiterhin sind die Studierenden befähigt, die Partikelgrößenanalyse sowie die Grundoperationen der mechanischen Verfahrenstechnik Trennen, Mischen, Zerkleinern und Agglomerieren durch Anwendung der oben beschriebenen Grundlagen zu beschreiben und Beispielprozesse zu berechnen. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, ausgewählte Anlagen der Grundoperationen zu skizzieren und zu beschreiben. Durch das zu absolvierende Praktikum sind die Studierenden in der Lage, für ausgewählte Prozesse die theoretischen Grundlagen anzuwenden, die Messergebnisse zu analysieren und in Form eines Laborprotokolls zu präsentieren.</p>	

↑

<b>Modulname</b>	Pharmaverfahrenstechnik
<b>Nummer</b>	2526450
<b>ECTS</b>	6,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	1 Studienleistung: Kolloquium oder schriftliches Testat sowie Protokoll zu den zu absolvierenden Laborversuchen 1 Studienleistung: Teilnahme an der Exkursion
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Die Studierenden können die wichtigsten Arzneiformen, Hilfsstoffe bzw. Hilfsstoffgruppen und Zubereitungen nach dem Arzneibuch wiedergeben. Nach Abschluss des Moduls können sie weiterhin verfahrenstechnische Operationen bei der Herstellung pharmazeutischer Produkte beschreiben sowie über Methoden und Werkzeuge zur Prüfung der Produkte anwenden. Die Studierenden wissen um die Bedeutung der regulatorischen Vorgaben in der pharmazeutischen Industrie und verstehen diese.</p>	



Wahlpflichtbereich Bioingenieurwesen	
ECTS	15

<b>Modulname</b>	Angewandte Mikrobiologie
<b>Nummer</b>	2526370
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	1 Studienleistung: Kolloquium und Protokoll zu den zu absolvierenden Laborversuchen
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
Die Studierenden verstehen die Prinzipien der mikrobiellen Produktion von hoch- und niedermolekularen Bioprodukten und können deren Anwendungen unterscheiden. Hierbei steht insbesondere die Kompetenz der Entwicklung von Strategien zur technischen Nutzung im Vordergrund.	



<b>Modulname</b>	Biochemie für Bioingenieure
<b>Nummer</b>	1601170
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 min
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	1 Studienleistung: Protokolle zu den durchgeführten Laborversuchen
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 min
<b>Qualifikationsziel</b>	
Die Studierenden kennen die Grundlagen der Biochemie in Form von Biomolekülen und Stoffwechselwegen. Sie haben die Befähigung erlangt, die biochemischen Vorgänge in der Zelle zu verstehen, um mit Biologen und Biotechnologen über entsprechende Fragestellungen zu diskutieren. In dem Praktikum werden die Studierenden die erlernten theoretischen Grundlagen über die Zellvorgänge in Einzelversuche umsetzen und im begleitenden Seminar vertiefen.	



<b>Modulname</b>	Bioprozesskinetik
<b>Nummer</b>	2526390
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
Die Studierenden können biokinetische bzw. enzymatische Reaktionen, Stoffumsetzungen und Produktbildungen beschreiben und für unterschiedliche Fragestellungen anwenden. So können Sie mit diesen Kenntnissen Lösungen für den Einsatz von enzymatischen Prozessen unter Beachtung verschiedener physikalischer und chemischer Randbedingungen erarbeiten.	



Wahlpflichtbereich Chemieingenieurwesen	
ECTS	15

<b>Modulname</b>	Chemische Reaktionstechnik
<b>Nummer</b>	2599760
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	1 Studienleistung: Übungsaufgabe lösen und vorrechnen
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
Die Studierenden verstehen die Einflüsse des Vermischungsverhaltens (ideale und reale Reaktoren) und von Wärmeeffekten auf den Umsatz und die Selektivität in Abhängigkeit von der Reaktionsordnung (Makrokinetik). Bei Mehrphasenreaktionen (Fluid/Fluid- und Fluid/Feststoff-Reaktionen, heterogene Katalyse) wird der Einfluss von Transportwiderständen und die mögliche Kopplung von Stoff- und Wärmebilanzen verstanden.	



<b>Modulname</b>	Grundlagen der Grenzflächenwissenschaften
<b>Nummer</b>	2525200
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung (30 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Die Studierenden können nach Abschluss dieses Moduls die grundlegenden Eigenschaften von Grenz- und Oberflächen beschreiben sowie die wichtigsten Grenzflächenphänomene, die für ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen von Bedeutung sind, erklären. Die Studierenden sind in die Lage zu analysieren, welche Faktoren die energetischen Verhältnisse der Wechselwirkung von biologischen oder nicht-biologischen Partikeln mit Grenzflächen steuern. Die Studierenden können damit mathematische und naturwissenschaftliche Methoden anwenden, um Grenzflächenprobleme in ihrer Grundstruktur zu abstrahieren und zu analysieren. Sie sind in der Lage, umfassende ingenieurwissenschaftliche Grundkenntnisse auf dem Gebiet der Grenzflächenwissenschaften zu benutzen und Methoden zur Modellbildung von Grenzflächenerscheinungen anzuwenden.</p>	



<b>Modulname</b>	Wärme- und Stoffübertragung
<b>Nummer</b>	2519120
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
Die Studierenden können die verschiedenen Arten und Grundgesetze der Wärme- und Stoffübertragung benennen. Die Studierenden sind in der Lage, Wärme- und Stoffübertragungsprobleme anhand dimensionsloser Kennzahlen zu diskutieren. Die Studierenden können Verfahren der Wärme- und Stoffübertragung auf konkrete, praktische Problemstellungen anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, technische relevante Wärme- und Stoffübergangsprobleme mithilfe der erlernten Methoden zu untersuchen. Die Studierenden sind in der Lage zu bewerten, welcher von zwei Prozessen der bessere ist, um ein Problem der Wärme- und Stoffübertragung zu lösen.	

↑

Wahlpflichtbereich Pharmaingenieurwesen	
ECTS	15

<b>Modulname</b>	Biogene Arzneistoffe (Phytopharmaka & Proteinwirkstoffe)
<b>Nummer</b>	4014050
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 min.)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
Für Leitungsfunktionen in industrieller Arzneimittelproduktion und wissenschaftliche Tätigkeit besitzen die Studierenden theoretische Kenntnisse und praktische Fähigkeiten zu pflanzlichen Arzneimitteln – von Arzneidroge über Wirkstoffe zu Indikationen – sowie zu Proteinwirkstoffen – von Genklonierung über Vektoren zu heterologer Expression.	

↑

<b>Modulname</b>	Grundlagen der Anatomie und Physiologie
<b>Nummer</b>	4013090
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Anwesenheit, Bestehen der Klausur
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
Grundlegende Kenntnis des makro- und mikroanatomischen Aufbaus des menschlichen Organismus und seiner physiologischen Regulationsvorgänge	

↑

<b>Modulname</b>	Synthetische Arzneistoffe
<b>Nummer</b>	4011080
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (90 Minuten)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
Teilnehmer der Veranstaltung können Strukturen, chemische Funktionalitäten und daraus abgeleitete Eigenschaften synthetischer Arzneistoffe beurteilen. Dazu gehört insbesondere, Gruppeneigenschaften wichtiger Arzneistoffe zu kennen und deren Relevanz für die Verarbeitung der Wirkstoffe einzuschätzen. Prototypen besonders wichtiger Arzneistoffklassen können erkannt und eingeordnet werden. Grundlegende stereochemische Besonderheiten (Chiralität, Diastereomerie) von Arzneistoffen können erkannt und beschrieben werden. Die Stabilität von Arzneistoffen kann beurteilt werden, insbesondere in Abhängigkeit von physikalischen und chemischen Einflussgrößen bei Lagerung und Verarbeitung. Die Aussagekraft von Analyseverfahren für Identität, Reinheit und Gehalt von Arzneistoffen kann ebenfalls beurteilt werden.	

↑

Wahlbereich	
ECTS	15

<b>Modulname</b>	Angewandte Mikrobiologie
<b>Nummer</b>	2526370
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	1 Studienleistung: Kolloquium und Protokoll zu den zu absolvierenden Laborversuchen
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
Die Studierenden verstehen die Prinzipien der mikrobiellen Produktion von hoch- und niedermolekularen Bioprodukten und können deren Anwendungen unterscheiden. Hierbei steht insbesondere die Kompetenz der Entwicklung von Strategien zur technischen Nutzung im Vordergrund.	

↑

<b>Modulname</b>	Auslegung und Anwendung mechanischer Verfahren
<b>Nummer</b>	2521370
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über vertiefte Kenntnisse zur Herangehensweise bei der Auslegung und Anwendung mechanischer Verfahren:          Sie können entscheiden, welches Verfahren für das Handling und die Herstellung der jeweiligen partikulären Produkte geeignet ist und welche Maschinen mit entsprechender Peripherie auszuwählen sind. Die Studierenden verstehen die Funktionsweise der behandelten Maschinen und Apparate und sind dadurch in der Lage, diese auszulegen, zu dimensionieren sowie geeignete Betriebsparameter zu berechnen.          Außerdem können die Studierenden numerische Methoden benennen und durch die Behandlung und Diskussion von Fallbeispielen entscheiden, welche Methoden für die Modellierung jeweiliger mechanischer Prozesse geeignet sind.          Des Weiteren können die Studierenden die elektrostatische Partikel-Partikel-Wechselwirkung erklären und Stabilisierungsmechanismen aufzählen.</p>	

↑

<b>Modulname</b>	Batterien und Brennstoffzellen – Grundlagen, Herstellung und Kreislaufwirtschaft
<b>Nummer</b>	2521000000
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Die Studierenden erhalten Kenntnisse zum Aufbau, der Funktion, der Herstellung und der Nutzung von Batterien, insbesondere Lithium-Ionen-Batterien, und Brennstoffzellen sowie der Kreislaufführung der eingesetzten Materialien über Recyclingprozesse. Nach Abschluss der Vorlesung sowie theoretischer und praktischer Übung kennen die Studierenden die Materialien, aus denen Batterien und Brennstoffzellen aufgebaut sind, und deren Funktion beim Betrieb der Batterie und Brennstoffzellen im Detail und können deren Verarbeitung und die Prozesse zur Herstellung der Batterien und Brennstoffzellen beschreiben, den gesamten Materialkreislauf vom Material, über die Komponenten- und Systemfertigung, die Nutzungsszenarien und das anschließende Recycling diskutieren und reflektieren sowie die relevanten Technologien benennen und erläutern.</p>	

↑

<b>Modulname</b>	Biochemie für Bioingenieure
<b>Nummer</b>	1601170
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 min
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	1 Studienleistung: Protokolle zu den durchgeführten Laborversuchen
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 min
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der Biochemie in Form von Biomolekülen und Stoffwechselwegen. Sie haben die Befähigung erlangt, die biochemischen Vorgänge in der Zelle zu verstehen, um mit Biologen und Biotechnologen über entsprechende Fragestellungen zu diskutieren. In dem Praktikum werden die Studierenden die erlernten theoretischen Grundlagen über die Zellvorgänge in Einzelversuche umsetzen und im begleitenden Seminar vertiefen.</p>	

↑

<b>Modulname</b>	Biogene Arzneistoffe (Phytopharmaka & Proteinwirkstoffe)
<b>Nummer</b>	4014050
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 min.)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
Für Leitungsfunktionen in industrieller Arzneimittelproduktion und wissenschaftliche Tätigkeit besitzen die Studierenden theoretische Kenntnisse und praktische Fähigkeiten zu pflanzlichen Arzneimitteln – von Arzneidroge über Wirkstoffe zu Indikationen – sowie zu Proteinwirkstoffen – von Genklonierung über Vektoren zu heterologer Expression.	

↑

<b>Modulname</b>	Bioprozesskinetik
<b>Nummer</b>	2526390
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
Die Studierenden können biokinetische bzw. enzymatische Reaktionen, Stoffumsetzungen und Produktbildungen beschreiben und für unterschiedliche Fragestellungen anwenden. So können Sie mit diesen Kenntnissen Lösungen für den Einsatz von enzymatischen Prozessen unter Beachtung verschiedener physikalischer und chemischer Randbedingungen erarbeiten.	

↑

<b>Modulname</b>	Chemische Reaktionskinetik
<b>Nummer</b>	2526460
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Die Studierenden sind dazu befähigt, mit Mikro- und Makrokinetiken umzugehen und diese anzuwenden. Sie sind ferner in der Lage, erlernte Kenntnisse über heterogene Katalyseprozesse in praktische Anwendungen zu überführen. Die Studierenden können ferner reaktionstechnische Grundbegriffe wiedergeben, verstehen die Prinzipien der thermodynamischen Grundlagen chemischer Reaktionen und der Mikrokinetik homogener Gas- und Flüssigkeitsreaktionen sowie der Makrokinetik bei Gas/Feststoff- und Fluid/Fluid-Reaktionen.</p>	

↑

<b>Modulname</b>	Chemische Reaktionstechnik
<b>Nummer</b>	2599760
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	1 Studienleistung: Übungsaufgabe lösen und vorrechnen
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Die Studierenden verstehen die Einflüsse des Vermischungsverhaltens (ideale und reale Reaktoren) und von Wärmeeffekten auf den Umsatz und die Selektivität in Abhängigkeit von der Reaktionsordnung (Makrokinetik). Bei Mehrphasenreaktionen (Fluid/Fluid- und Fluid/Feststoff-Reaktionen, heterogene Katalyse) wird der Einfluss von Transportwiderständen und die mögliche Kopplung von Stoff- und Wärmebilanzen verstanden.</p>	

↑

<b>Modulname</b>	Grundlagen der Bioinformatik
<b>Nummer</b>	2599740
<b>ECTS</b>	4,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Seminarvortrag
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
Erlangen der Qualifikation zur Bearbeitung und Visualisierung bioinformatischer Probleme, Grundlagen der Bedienung eines UNIX-Betriebssystems, Struktur biologischer Datenformate, Analyse biologischer Sequenzen anhand anderer Daten mit Hilfe von verschiedenen wahrscheinlichkeitstheoretischen Modellen.	

↑

<b>Modulname</b>	Einführung in die Messtechnik
<b>Nummer</b>	2511160
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (120 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Begriffe und Definitionen der Messtechnik zu benennen und deren Bedeutung im jeweiligen Kontext zu erläutern. Die Studierenden können diskutieren, welche Aspekte im Vorfeld einer Messung, während der Durchführung einer Messung sowie bei der Auswertung und Interpretation der gewonnenen Messdaten zu berücksichtigen sind. Die Studierenden sind in der Lage, mögliche Fehlerursachen beim Messen durch ein Verständnis der Wechselwirkung von Messmittel, Messobjekt, Umwelt und Bediener bereits im Vorfeld zu analysieren und geeignete Maßnahmen zu deren Vermeidung oder Minimierung zu planen. Die Studierenden können die wichtigsten statistischen Kenngrößen und Verteilungsfunktionen benennen sowie deren Eigenschaften beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage, die wichtigsten Verfahren der statistischen Messdatenauswertung anzuwenden, indem sie beispielsweise Konfidenzintervalle berechnen und statistische Tests durchführen. Die Studierenden können die wichtigsten Messverfahren aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften benennen und skizzieren sowie deren Wirkungsweise erläutern.	

↑

<b>Modulname</b>	Electrochemical Energy Engineering
<b>Nummer</b>	2520400
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Die Studierenden können die Funktionsweise von elektrochemischen Energiewandlern wie Brennstoffzellen, Batterien und Elektrolyse erläutern und sind in der Lage die dahinter liegenden elektrochemischen und physikalischen Prozesse zu beschreiben. Die Teilnahme an dem Modul versetzt sie in die Lage, Qualität, Einsatzzweck und Betriebsbereich der Zellen zu benennen. Des Weiteren können sie die passende elektrochemische Zelle für eine gegebene Anwendung auswählen, auf Basis dynamischer elektrochemischer Messmethoden bezüglich Reaktions- und Transportkinetik analysieren, auf Basis fundamentaler physikalischer Gleichungen auslegen und angemessene Betriebsstrategien definieren.</p>	

↑

<b>Modulname</b>	Elektrochemische Verfahrenstechnik
<b>Nummer</b>	2520490
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (120 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Die Studierenden verstehen die wesentlichen thermodynamischen, kinetischen und methodischen Grundlagen elektrochemischer Prozesse und können diese anwenden, um Reaktoren auf Basis fundamentaler physikalischer Gleichungen zu beschreiben. Sie können die wichtigsten Anwendungsgebiete elektrochemischer Verfahren benennen und die häufig genutzten experimentellen Methoden zuordnen und erläutern.</p> <p>Weiterhin können die Studierenden elektrochemische Verfahren analysieren, indem sie Energieverbrauch / Energieproduktion und Umsatz berechnen. Basierend darauf können sie unterschiedlicher Technologien hinsichtlich ihrer Effizienz beurteilen.</p> <p>Weiterhin lernen die Studierenden anhand von Exkursionen im Rahmen der Übungen praktische Anwendungen kennen.</p>	



<b>Modulname</b>	Grundlagen der Anatomie und Physiologie
<b>Nummer</b>	4013090
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Anwesenheit, Bestehen der Klausur
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
Grundlegende Kenntnis des makro- und mikroanatomischen Aufbaus des menschlichen Organismus und seiner physiologischen Regulationsvorgänge	



<b>Modulname</b>	Grundlagen der Grenzflächenwissenschaften
<b>Nummer</b>	2525200
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung (30 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
Die Studierenden können nach Abschluss dieses Moduls die grundlegenden Eigenschaften von Grenz- und Oberflächen beschreiben sowie die wichtigsten Grenzflächenphänomene, die für ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen von Bedeutung sind, erklären. Die Studierenden sind in die Lage zu analysieren, welche Faktoren die energetischen Verhältnisse der Wechselwirkung von biologischen oder nicht-biologischen Partikeln mit Grenzflächen steuern. Die Studierenden können damit mathematische und naturwissenschaftliche Methoden anwenden, um Grenzflächenprobleme in ihrer Grundstruktur zu abstrahieren und zu analysieren. Sie sind in der Lage, umfassende ingenieurwissenschaftliche Grundkenntnisse auf dem Gebiet der Grenzflächenwissenschaften zu benutzen und Methoden zur Modellbildung von Grenzflächenerscheinungen anzuwenden.	



<b>Modulname</b>	Grundlagen der Umweltschutztechnik
<b>Nummer</b>	2518220
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Die Studierenden können den grundlegenden Aufbau von Atmosphäre, Gewässern und Boden beschreiben und Energie- und Stoffkreisläufe hinsichtlich einer Gefährdung durch umweltschädliche Stoffe beurteilen. Szenarien bzw. Expositionen von Schadstoffe können auf Basis der umweltgefährdenden Potenziale von flüssigen, festen und gasförmigen Schadstoffen beurteilt werden. Messverfahren wie -geräte im Umweltschutz für gasförmige, flüssige und feste Schadstoffe können ausgewählt und eingesetzt werden. Neue Anlagen und Konzepte können im Rahmen der wesentlichen Schritte der Umweltverträglichkeitsprüfung und der sich daraus ableitenden Aspekte und Anforderungen beurteilt werden.</p>	

↑

<b>Modulname</b>	Instrumentelle Analytik
<b>Nummer</b>	1414030
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	mündliche Prüfung (30 min) oder Klausur (90 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Die Studierenden erwerben vielseitige Kenntnisse im Bereich Instrumentelle Analytik. Sie sind in der Lage, die verschiedenen analytischen Methoden zu erklären sowie zu bewerten. Die Studierenden können ihr erlerntes Wissen auf konkrete Fragestellungen anwenden und Lösungswege skizzieren.</p>	

↑

<b>Modulname</b>	Industrielle Chemie
<b>Nummer</b>	1414230
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Klausur (90 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	Exkursion
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
Die Studierenden haben Kenntnisse erworben über Verfahrensentwicklung, Patentrecht, Erdölförderung und -verarbeitung, organische und anorganische Basischemikalien, Polymerisationstechnik und Polymere sowie biotechnologische Produktionsverfahren. Exemplarisch haben sie auch die industrielle Praxis kennengelernt.	

↑

<b>Modulname</b>	Makromolekulare Chemie
<b>Nummer</b>	1414240
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	

↑

<b>Modulname</b>	Membrantechnologie
<b>Nummer</b>	2541400
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (90 min) (ab 15 Teilnehmer) oder mündliche Prüfung (30 min) (bis 15 Teilnehmer)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
Die Studierenden können grundlegende Mechanismen und Prozesse an Membranen beschreiben und darstellen. Die Studierenden sind in der Lage, die einzelnen Membranprozesse zu benennen und genauer zu beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage zu entscheiden, welche Membran, welche Modulkonstruktion und welche Betriebsweise für ein vorhandenes Trennproblem geeignet ist. Die Studierenden können Membranverfahren mit anderen etablierten Trennverfahren vergleichen. Die Studierenden können vorliegende Trennprobleme mit den verschiedenen Membranverfahren (z.B. Umkehrosmose, Nanofiltration, Ultrafiltration, Mikrofiltration, Gasseparation und Dialyse) diskutieren.	

↑

<b>Modulname</b>	Pharmabioverfahrenstechnik
<b>Nummer</b>	2526430
<b>ECTS</b>	6,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur (120 min)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	1 Studienleistung: Kolloquium oder schriftliches Antestat und Protokoll zu den absolvierenden Laborversuchen
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
Die Studierenden können die Grundlagen der Pharmabioverfahrenstechnik wiedergeben und Wege zur biotechnologischen Wirkstoffproduktion unterscheiden. Die Studierenden können wichtige Klassen von Biopharmazeutika benennen, Grundoperationen der Verfahrenstechnik auf vorgegebene Fälle anwenden und sind in der Lage zu entscheiden, welche Prozessschritte für die Herstellung eines bestimmten Pharmazeutikums geeignet sind.	

↑

<b>Modulname</b>	Synthetische Arzneistoffe
<b>Nummer</b>	4011080
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	Mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (90 Minuten)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Teilnehmer der Veranstaltung können Strukturen, chemische Funktionalitäten und daraus abgeleitete Eigenschaften synthetischer Arzneistoffe beurteilen. Dazu gehört insbesondere, Gruppeneigenschaften wichtiger Arzneistoffe zu kennen und deren Relevanz für die Verarbeitung der Wirkstoffe einzuschätzen. Prototypen besonders wichtiger Arzneistoffklassen können erkannt und eingeordnet werden. Grundlegende stereochemische Besonderheiten (Chiralität, Diastereomerie) von Arzneistoffen können erkannt und beschrieben werden. Die Stabilität von Arzneistoffen kann beurteilt werden, insbesondere in Abhängigkeit von physikalischen und chemischen Einflussgrößen bei Lagerung und Verarbeitung. Die Aussagekraft von Analyseverfahren für Identität, Reinheit und Gehalt von Arzneistoffen kann ebenfalls beurteilt werden.</p>	

↑

<b>Modulname</b>	Wärme- und Stoffübertragung
<b>Nummer</b>	2519120
<b>ECTS</b>	5,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Die Studierenden können die verschiedenen Arten und Grundgesetze der Wärme- und Stoffübertragung benennen. Die Studierenden sind in der Lage, Wärme- und Stoffübertragungsprobleme anhand dimensionsloser Kennzahlen zu diskutieren. Die Studierenden können Verfahren der Wärme- und Stoffübertragung auf konkrete, praktische Problemstellungen anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, technische relevante Wärme- und Stoffübergangsprobleme mithilfe der erlernten Methoden zu untersuchen. Die Studierenden sind in der Lage zu bewerten, welcher von zwei Prozessen der bessere ist, um ein Problem der Wärme- und Stoffübertragung zu lösen.</p>	

↑

Überfachliche Profilbildung	
ECTS	4

<b>Modulname</b>	Überfachliche Profilbildung
<b>Nummer</b>	2599450
<b>ECTS</b>	4,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	2 Studienleistungen a) Wahlfach, Abhängig von gewählter Veranstaltung (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote 2/4) b) Sprachkurs, Abhängig von gewählter Veranstaltung (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote 2/4)
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Wahlfach: Die Studierenden sind dazu befähigt, Ihr Studienfach in gesellschaftliche, historische, rechtliche oder berufsorientierende Bezüge einzuordnen (je nach Schwerpunkt der Veranstaltung). Sie sind in der Lage, übergeordnete fachliche Verbindungen und deren Bedeutung zu erkennen, zu analysieren und zu bewerten. Die Studierenden sind ferner dazu in der Lage, mögliche Vernetzungen des eigenen Studienfaches mit anderen Fachgebieten sowie Anwendungsbezüge ihres Studienfaches im Berufsleben herauszufinden und durchzuführen. Englischsprachkurs: Die Studierenden sind dazu in der Lage, anspruchsvolle englische Texte in der Fachsprache der Bereiche Maschinenbau/Verfahrenstechnik/Bioingenieurwesen lesend zu verstehen und Inhalte wiederzugeben sowie das entsprechende Fachvokabular sowohl mündlich in Fachgesprächen als auch schriftlich in der Erstellung von Fachtexten anzuwenden.</p>	

↑

Projektarbeit	
ECTS	6

<b>Modulname</b>	Projektarbeit
<b>Nummer</b>	2599480
<b>ECTS</b>	6,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	2 Prüfungsleistungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbereitung der Ergebnisse der Projektarbeit in schriftlicher Form (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtmodulnote 5/6)</li> <li>• Präsentation (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtmodulnote 1/6)</li> </ul>
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig wissenschaftliche Fragestellungen zu bearbeiten und die sich dabei ergebenden Aufgaben in arbeitsteilig organisierten Teams zu übernehmen. Sie sind dazu befähigt, zu ihrer dabei entwickelten Fragestellung den relevanten Stand des Wissens und der Technik zu recherchieren, die Ergebnisse anderer aufzunehmen, untereinander zu vergleichen und zu präsentieren.	

↑

Betriebspraktikum	
ECTS	10

<b>Modulname</b>	Betriebspraktikum
<b>Nummer</b>	2599650
<b>ECTS</b>	10,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	1 Studienleistung: Praktikumsbericht (anzufertigen nach den Praktikumsrichtlinien der Fakultät für Maschinenbau)
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
<p>Im Verlauf des Studiums ergänzt das Praktikum das Studium, indem es ermöglicht, erworbene theoretische Kenntnisse in ihrem Praxisbezug zu vertiefen und bereits in einem gewissen Umfang anzuwenden. Die Studierenden erlangen weitergehende ingenieurwissenschaftliche und/oder naturwissenschaftliche Grundkenntnisse von technischen Produkten und Prozessen in einem Betrieb und sind in der Lage diese in einem ausführlichen Praktikumsbericht zu beschreiben und zu erklären. Sie wissen unter ausgewogener Berücksichtigung technischer, ökonomischer, ökologischer und gesellschaftlicher Randbedingungen einen Prozess möglichst selbstständig zu gestalten und ein Produkt zu fertigen. Durch die studienbegleitende praktische Ausbildung erwerben und demonstrieren sie im täglichen Umgang mit Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern verschiedenster Hierarchiestufen die unbedingt erforderliche Sozialisierungsfähigkeit für die spätere Berufstätigkeit im betrieblichen Umfeld. Die Studierenden erhalten Einblicke in betriebliche Organisationsstrukturen und die sozialen Aspekte der Arbeitswelt, erfassen den Betrieb als Sozialstruktur sowie insbesondere das Verhältnis zwischen Führungskräften und Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. Konfrontiert mit betriebsorganisatorischen Problemen sind die Studierenden anhand dieser Erfahrung dazu in der Lage, später selbige auf andere betriebliche Situationen zu übertragen und lösungsorientiert zu diskutieren. Abhängig von der Art und dem Zeitpunkt seiner Durchführung kann das Praktikum bevorzugt als Orientierungshilfe für Entscheidungen in der Studienplanung und -schwerpunktbildung oder als Vertiefung erworbener Studienkenntnisse dienen, indem die Studierenden ihre Erfahrungen kritisch betrachten und in Bezug zu ihren persönlichen Stärken und Neigungen bewerten.</p>	

↑

Abschlussmodul	
ECTS	14

<b>Modulname</b>	Bachelorarbeit
<b>Nummer</b>	2599010
<b>ECTS</b>	14,0
<b>Zwingende Voraussetzungen</b>	Zur Bachelorarbeit kann nur zugelassen werden, wer die Projektarbeit abgeschlossen hat und mindestens 142 LP im Rahmen des Studiums nachweisen kann.
<b>Anwesenheitspflicht</b>	
<b>Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform</b>	2 Prüfungsleistungen a) schriftliche Bearbeitung der Aufgabenstellung (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtmodulnote 6/7) b) Präsentation (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtmodulnote 1/7)
<b>Zu erbringende Studienleistung</b>	
<b>Zusammensetzung der Modulnote</b>	
<b>Qualifikationsziel</b>	
Die Studierenden sind dazu in der Lage # ein verfahrenstechnisches/bioverfahrenstechnisches Thema bzw. eine entsprechende Fragestellung eigenständig zu bearbeiten # für die erfolgreiche Bearbeitung der Thematik relevante Literatur auszuwählen und anzuwenden # eigene Messungen und Datenerhebungen mittels passender Verfahren durchzuführen # selbsterhobene Daten und Messwerte wissenschaftlich zu bearbeiten und auszuwerten # die wissenschaftlichen Ergebnisse sowohl in Form einer schriftlichen Ausarbeitung als auch mündlich in Form eines Vortrages darzustellen und in kritischer Diskussion zu verteidigen	

↑