



Module des Studiengangs

Bio-, Chemie- und Pharmingenieurwesen Bachelor

Datum: 2022-03-28

1. Mathematische und Naturwissenschaftliche Grundlagen

Modulnummer	Modul	
MB-STD-47	<p>Anorganische und Organische Chemie</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (D) 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> <p>=====</p> <p>(E) AC: After completion of this module, the students are able to elaborate the structure of the atom and the overall order of the periodic table, as well as to describe the chemical properties of the main group elements and selective transition metals. Furthermore, the students can define different types chemical bonds and the solid state. They know about the chemical aspects of material conversion processes. After the exercises the students are capable of calculating the stoichiometry of chemical reactions, determining oxidation states in different chemical compounds and derive redox equations for different reactions with help of the periodic table.</p> <p>OC: After completion of this module, the students possess comprehensive knowledge about basic definitions and reactions in the field of organic chemistry and can define the most important classes of substances and reaction mechanisms. They can discuss the appropriate handling of organic chemicals. Furthermore, the students can apply known mechanisms onto biological processes and know about the chemical aspects of material conversion processes. After the practical work the students are able to perform basic syntheses, separations and characterizations of organic compounds.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (D) 2 Prüfungsleistungen: a) Anorganische Chemie: Klausur (120 Minuten) (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtnote: 4/8) b) Organische Chemie: Klausur (240 Minuten) (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtnote: 4/8)</p> <p>(E) 2 examination elements: a) Inorganic Chemistry: Written exam (120 minutes) (Weighting for the calculation of the overall grade: 4/8) b) Organic Chemistry: written exam (240 minutes) (Weighting for the calculation of the overall grade: 4/8)</p>	<p><i>LP:</i> 8</p> <p><i>Semester:</i> 1</p>

Modulnummer	Modul	
MB-WuB-33	<p>Einführung in numerische Methoden für Ingenieure</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (D) 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> <p>=====</p> <p>(E) Students are able to select numerical methods for solving engineering problems in a goal-oriented manner based on the imparted methodological knowledge and to solve them on the computer using a proprietary programming language. They can evaluate simulation results in terms of numerical artifacts using error calculation rules. In the accompanying exercises, the students apply the practical handling of current numerical methods. The students discover the possibilities with and limitations of numerical methods on the basis of calculation examples and thereby acquire the ability to evaluate the results of numerical simulations on their practical significance.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten</p> <p>(E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes</p>	<p><i>LP:</i> 5</p> <p><i>Semester:</i> 5</p>

Modulnummer	Modul	
MB-STD-75	<p>Grundlagen in Naturwissenschaft und Technik für BCPI</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> 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> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 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)</p> <p>1 Studienleistung: Klausur, 120 Minuten zu "Grundlagen der automatischen Informationsverarbeitung für den Maschinenbau"</p>	<p><i>LP:</i> 10</p> <p><i>Semester:</i> 1</p>

Modulnummer	Modul	
MAT-STD1-16	<p>Ingenieurmathematik A</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> 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.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung in Form einer Klausur über insgesamt 180 Minuten</p>	<p><i>LP:</i> 8</p> <p><i>Semester:</i> 1</p>

Modulnummer	Modul	
MAT-STD1-17	<p>Ingenieurmathematik B</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> 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.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung in Form einer Klausur über insgesamt 180 Minuten</p>	<p><i>LP:</i> 8</p> <p><i>Semester:</i> 2</p>

Modulnummer	Modul	
MB-IBVT-44	<p>Mikrobiologie für Ingenieure (BCPI)</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (D) 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.</p> <p>=====</p> <p>(E) The students can describe the structure of pro- and eukaryotes, explain the function of the different cell components, declare the growth behavior of microorganisms as well as apply the mathematical basics which describe the microbial growth. Furthermore they can justify the importance of microorganisms for the industry and can describe biological processes.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium oder schriftliches Antestat und Protokoll der zu absolvierenden Laborversuche</p> <p>(E) 1 examination element: written exam, 120 minutes 1 Course achievement: colloquium (verbal or written) and protocol of the completed laboratory experiments</p>	<p><i>LP:</i> 5</p> <p><i>Semester:</i> 1</p>

2. Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen

Modulnummer	Modul	
MB-IPAT-33	<p>Anlagenbau (BI)</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (D) 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.</p> <p>=====</p> <p>(E) After completion of the module, students are able to plan plants, to illustrate them in flowcharts and layout plans and to design machines and apparatuses mathematically. They are able to explain the processes involved in the construction of a plant and are able to avoid common problems. They can identify and solve practical problems in Hygienic Design and design problems.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten). 1 Studienleistung: Kolloquium (30 Minuten) und Protokoll (10-20 Seiten) zu dem zu absolvierenden Praktikumsversuch. Die Gesamtnote des Moduls berechnet sich lediglich aus der Prüfungsleistung. Die Studienleistungen sind notwendig um das Modul abzuschließen, aber keine Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur.</p> <p>(E) 1 Examination: written exam (120 minutes) or oral exam (30 minutes). 1 Study achievement: colloquium (30 minutes) and protocol (10-20 pages) of the practical course. The overall grade of the module is calculated solely on the basis of the exam assessment. The study achievements are necessary to complete the module, but are not a prerequisite for taking the exam.</p>	<p><i>LP:</i> 6</p> <p><i>Semester:</i> 3</p>

Modulnummer	Modul	
MB-ISM-19	<p>Grundlagen der Strömungsmechanik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i></p> <p>(D) 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.</p> <p>=====</p> <p>(E) The students can delineate the characteristics of continuum analysis in fluids. The students can state and explain the axioms of moving fluids. They can derive useful simplifications of the equations of motion of fluids and explain the corresponding physical content. The students are able to relate application oriented problems of fluid mechanics to analytical or empirical mathematical models and to solve the associated mathematical relations.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i></p> <p>(D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 150 Minuten oder mündliche Prüfung, 45 Minuten</p> <p>(E): 1 examination element: written exam of 150 minutes or oral exam of 45 minutes</p>	<p><i>LP:</i> 5</p> <p><i>Semester:</i> 3</p>

Modulnummer	Modul	
<p>MB-IK-34</p>	<p>Grundlagen des Konstruierens</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (D) Die Studierenden sind in der Lage, - anhand geltender Regeln und Normen zum technischen Zeichnen normgerechte, technische Zeichnungen zu interpretieren und zu erstellen - Fragestellungen zur Darstellung von technischen Objekten im Team zu diskutieren und gemeinsame Lösungen abzuleiten - stationär belastete Bauteile mit Hilfe gegebener Berechnungsvorschriften festigkeitsgerecht auszulegen - 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 - Federn und Federelemente funktionsgerecht einzusetzen und mit Hilfe geltender Normen und Berechnungsvorschriften auszulegen - Wellen und Achsen funktionsgerecht einzusetzen, zu gestalten und mit Hilfe geltender Normen und Berechnungsvorschriften auszulegen - Lösbare (Schrauben, Bolze, Stifte) und unlösbare (Schweißen, Löten, Kleben) Verbindungen anhand technischer Anforderungen funktionsgerecht einzusetzen und zu gestalten sowie beanspruchungsgerecht auszulegen - die Funktionsweise und den Einsatz von Rohrleitungen und Behältern anhand von Beispielen zu benennen und zu erläutern - 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</p> <p>=====</p> <p>(E) The student is capable of: - interpreting and creating standards-compliant and technical drawings that follow the current rules and standards for technical drawing - discussing a question for the display of technical objects in a team and find a solution together - laying out of the stationary strained component with the help of the given computation methods - developing technical constructions of low complexity with the principles and rules of the design and construction technical components and componentry, and being able to assess their operativeness - knowing the functional usage of springs and suspension elements and being able to explain those with the help of current standards and computation methods - knowing the functional usage and design of shafts and axle, and being able to explain those with the help of current standards and computation methods - knowing the functional usage of detachable (screws, bolts, pins) and inseparable (weldings, soldering, adhesive) connections based on technical requirements and being able to design and interpret according to stress - naming and explaining the functioning and usage of pipes and tanks based on examples - naming and explaining the structure, functioning and usage of static and dynamic sealing elements based on the construction-examples and being able to use the sealing elements in the technical componentry following the technical requirements</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Hausaufgaben / konstruktive Übung, semesterbegleitend</p> <p>(E) 1 examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes 1 Course achievement: homework / constructive exercise, during the semester</p>	<p>LP: 8</p> <p>Semester: 2</p>

Modulnummer	Modul	
MB-STD-46	<p>Regelungstechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (D) Die Studierenden kennen die grundlegenden Strukturen, Begriffe und Methoden der Regelungstechnik und können diese auf alle einfachen technisch 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> <p>=====</p> <p>(E) Students know the basic structures, terms and methods of control engineering and can apply them to all simple technical or physical systems. With Laplace transformation, transfer function, frequency response, stability criteria, state space concept and the description of mathematical systems, students learn how to set up equations for unknown dynamic systems. Furthermore, control loop elements, the analysis of linear systems in the time and frequency domain as well as controller design for unknown systems can be applied. By means of theoretical and illustrative examples, the students can abstract and deal with control engineering problems from various disciplines. The control engineering methods and requirements are placed in the context of the design of production processes, process optimization and process control and can be transferred by the students to corresponding unknown systems.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten</p> <p>(E) 1 examination element: written exam, 120 minutes</p>	<p><i>LP:</i> 5</p> <p><i>Semester:</i> 4</p>

Modulnummer	Modul	
MB-IFM-20	<p>Technische Mechanik 1</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (D) 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> <p>=====</p> <p>(E) After completing this course attendees are familiar with the basic concepts and methods of statics and mechanics of materials. The course enables the attendees to model, design and assess elastostatic components and systems.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 min</p> <p>(E) 1 examination element: written exam of 120 min</p>	<p><i>LP:</i> 8</p> <p><i>Semester:</i> 1</p>

Modulnummer	Modul	
MB-IFT-01	<p>Thermodynamik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (D) 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> <p>=====</p> <p>(E) Students are able to name the basic terms and laws of thermodynamics and to list their most important consequences for energy conversion processes. The students can explain relevant characteristic numbers of technical systems on the bases of thermodynamic fundamentals. The students are able to apply scientific statements and processes in the field of thermodynamics to specific and practical problems. Students can analyze technical systems using balance equations of energy, mass, momentum and entropy. The students decide which of two processes is better suited to solve a problem of thermodynamics.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten</p> <p>(E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes</p>	<p><i>LP:</i> 6</p> <p><i>Semester:</i> 3</p>

3. Verfahrenstechnische Grundlagen

Modulnummer	Modul	
MB-IBVT-42	<p>Bioverfahrenstechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (D) 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> <p>=====</p> <p>(E) The students can name and describe the different processes of bioprocess engineering. They are able to carry out calculations for the design and scale up of bioreactors. They compare different reactor systems on the basis of balances and are able to select and calculate the required process parameters on this basis. The students are also able to transfer the theoretical knowledge they have acquired to real reactors. The students can evaluate the suitability of different process parameters for a defined problem. The students can derive the analogy between mass, momentum and heat transport.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium oder schriftliches Antestat und Protokoll zu den zu absolvierenden Laborversuchen</p> <p>(E): 1 examination element: written exam, 120 minutes 1 Course achievement: colloquium (verbal or written) and protocols of the completed laboratory experiments</p>	<p><i>LP:</i> 6</p> <p><i>Semester:</i> 5</p>

Modulnummer	Modul	
MB-ICTV-37	<p>Chemische Verfahrenstechnik mit Labor</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (D) 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> <p>=====</p> <p>(E) Students can list how to characterize the essential elements of reaction systems. They are enabled to explain the behaviour of fluid dynamics, mixing and residence time for the reactor types STR, CSTR, PFR and CSTR-cascade. Furthermore, they can calculate this applying different models and name their field of application. Students are capable to explain the individual mechanisms of reactions for integral kinetics, heat and mass transfer, and can describe these quantitatively - also in the superposition. The participation in the lab exercise enables the students to organize themselves independently for the execution and evaluation as well as to present, calculate and interpret the results obtained.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium und Protokoll zu den absolvierenden Laborversuchen.</p> <p>(E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes 1 Course achievement: Colloquium and Protocol to the completed Laboratory</p>	<p><i>LP:</i> 7</p> <p><i>Semester:</i> 4</p>

Modulnummer	Modul	
MB-IPAT-35	<p>Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik (BI)</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i></p> <p>(D) 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> <p>=====</p> <p>(E) After completion of this module, students are able to name and describe disperse properties of particles, forces and motion of particles in fluids, interactions between particles and flows of fluids through particulate packings, to derive important mathematical relationships and to graphically illustrate these relationships. Furthermore, the students are able to describe particle size analysis as well as the basic operations of mechanical process engineering separation, mixing, comminution and agglomeration by applying the above described fundamentals and to calculate example processes. Furthermore, students are able to sketch and describe selected facilities of the basic operations. Through the practical training to be attended, the students are able to apply the theoretical principles for selected processes, to analyse the measurement results and to present them in the form of a laboratory protocol.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i></p> <p>(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium (30 Minuten) und Protokoll (10 20 Seiten) zu den zu absolvierenden Laborversuchen.</p> <p>Die Gesamtnote des Moduls wird nur auf Basis der Prüfungsleistung berechnet.</p> <p>(E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes 1 course achievement: colloquium (30 minutes) and protocol (10 20 pages) of the practical course.</p> <p>The overall grade of the module is calculated solely on the basis of the examination element.</p>	<p><i>LP:</i> 7</p> <p><i>Semester:</i> 4</p>

Modulnummer	Modul	
MB-ICTV-38	<p>Grundoperationen der Fluidverfahrenstechnik mit Labor</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (D) 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. 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> <p>=====</p> <p>(E) For a given separation task, students can identify which pure component and phase equilibrium data is needed for the selection and design of a suitable separation process. For the practical realization students are able to select a feasible process concept and execute the necessary calculations. They can describe alternative designs and their advantages and disadvantages. They can select and plan the dimensions of corresponding equipment according to operational and economical aspects. The students are able to execute experiments at laboratory scale (vapor-liquid-equilibrium, adsorption, rectification crystallization) individually or in small groups. Further they can discuss and interpret the corresponding results.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium oder Klausur, 60 Minuten, und Protokoll zu den zu absolvierenden Laborversuchen</p> <p>(E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes 1 Course achievement: colloquium or written exam, 60 minutes and protocol to the laboratory</p>	<p><i>LP:</i> 7</p> <p><i>Semester:</i> 3</p>

Modulnummer	Modul	
MB-IBVT-45	<p>Pharmaverfahrenstechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i></p> <p>(D) 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> <p>=====</p> <p>(E) The students can repeat the most important pharmaceutical dosage forms, excipients and formulations according to the pharmacopoeia. With the end of the term they will be able to describe the process operations for the production and can apply methods and tools for the control of the products. Furthermore, the students will know about the importance of regulatory requirements of the pharmaceutical industry and gain understanding for it.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i></p> <p>(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium oder schriftliches Testat sowie Protokoll zu den zu absolvierenden Laborversuchen 1 Studienleistung: Teilnahme an der Exkursion</p> <p>(E) 1 examination element: written exam, 120 minutes 1 Course achievement: colloquium (verbal or written) and protocol of the completed laboratory experiments</p>	<p><i>LP:</i> 7</p> <p><i>Semester:</i> 3</p>

4. Wahlpflichtbereich Bioingenieurwesen

Modulnummer	Modul	
MB-IBVT-37	<p>Angewandte Mikrobiologie</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (D) 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.</p> <p>=====</p> <p>(E) The students master the principles of microbial production of high and low molecular weight bioproducts and their applications. In particular, the focus is on the competence of developing strategies for the technical use of</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium und Protokoll zu den zu absolvierenden Laborversuchen.</p> <p>(E) 1 examination element: written exam, 120 minutes 1 course achievement: colloquium and protocol of the laboratory experiments</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 5</p>

Modulnummer	Modul	
BT-BBT2-17	<p>Biochemie für Bioingenieure</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> 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> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 min 1 Studienleistung: Protokolle zu den durchgeführten Laborversuchen</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 4</p>

Modulnummer	Modul	
MB-IBVT-39	<p>Bioprozesskinetik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (D) 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.</p> <p>=====</p> <p>(E) The students can describe biokinetic and enzymatic reactions, substrate conversion and product formation and apply their knowledge for different questions. So that they can develop solutions with the implementation of enzymatic processes under different physical and chemical conditions.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten</p> <p>(E) 1 examination element: written exam, 120 minutes</p>	<p><i>LP:</i> 5</p> <p><i>Semester:</i> 4</p>

5. Wahlpflichtbereich Chemieingenieurwesen

Modulnummer	Modul	
MB-STD-76	<p>Chemische Reaktionstechnik (TC1)</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> 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> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten 1 Studienleistung: Übungsaufgabe lösen und vorrechnen</p>	<p><i>LP:</i> 5</p> <p><i>Semester:</i> 5</p>

Modulnummer	Modul	
MB-IOT-20	<p>Grundlagen der Grenzflächenwissenschaften</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (D) 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> <p>=====</p> <p>(E) After finishing the module students can describe the basic properties of interfaces and surfaces as well as the interface phenomena that are of importance for engineering problems. The students are able to analyze factors influencing the energetic conditions of the interaction between surfaces and biological as well as non-biological particles. They are able to apply mathematical and natural scientific methods to abstract and analyze the basic structure of interfacial problems. They can use the engineering basics in the field of interfacial science and they can apply methods for modelling interfacial phenomena.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten</p> <p>(E) 1 Examination element: oral exam, 30 minutes</p>	<p><i>LP:</i> 5</p> <p><i>Semester:</i> 4</p>

Modulnummer	Modul	
MB-IFT-12	<p>Wärme- und Stoffübertragung</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (D) 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> <p>=====</p> <p>(E) Students are able to name the different forms and basic laws of heat and mass transfer. The students can discuss problems of heat and mass transfer using dimensionless characteristic numbers. The students are able to apply methods of heat and mass transfer to specific and practical problems. Students can analyze technically relevant problems of heat and mass transfer with help of the learned methods. The students are able to evaluate which of two processes is better suited to solve a problem of heat and mass transfer.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten</p> <p>(E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes</p>	<p><i>LP:</i> 5</p> <p><i>Semester:</i> 4</p>

6. Wahlpflichtbereich Pharmaingenieurwesen

Modulnummer	Modul	
PHA-IPB-05	<p>Biogene Arzneistoffe (Phytopharmaka & Proteinwirkstoffe) PI</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Für Leitungsfunktionen in industrieller Arzneimittelproduktion und wissenschaftliche Tätigkeit besitzen die Studierenden theoretische Kenntnisse und praktische Fähigkeiten zu pflanzlichen Arzneimitteln von Arzneidrogen über Wirkstoffe zu Indikationen sowie zu Proteinwirkstoffen von Genklonierung über Vektoren zu heterologer Expression.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 min.)</p>	<p><i>LP:</i> 5</p> <p><i>Semester:</i> 3</p>

Modulnummer	Modul	
PHA-IPT-09	<p>Grundlagen der Anatomie und Physiologie</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Grundlegende Kenntnis des makro- und mikroanatomischen Aufbaus des menschlichen Organismus und seiner physiologischen Regulationsvorgänge</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Anwesenheit, Bestehen der Klausur</p>	<p><i>LP:</i> 5</p> <p><i>Semester:</i> 4</p>

Modulnummer	Modul	
PHA-PC-08	<p>Synthetische Arzneistoffe</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> 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> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (90 Minuten)</p>	<p><i>LP:</i> 5</p> <p><i>Semester:</i> 3</p>

7. Wahlbereich

Modulnummer	Modul	
MB-IBVT-37	<p>Angewandte Mikrobiologie</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (D) 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.</p> <p>=====</p> <p>(E) The students master the principles of microbial production of high and low molecular weight bioproducts and their applications. In particular, the focus is on the competence of developing strategies for the technical use of</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium und Protokoll zu den zu absolvierenden Laborversuchen.</p> <p>(E) 1 examination element: written exam, 120 minutes 1 course achievement: colloquium and protocol of the laboratory experiments</p>	<p><i>LP:</i> 5</p> <p><i>Semester:</i> 5</p>

Modulnummer	Modul	
MB-IPAT-37	<p>Auslegung und Anwendung mechanischer Verfahren</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (D) 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> <p>=====</p> <p>(E) After completing this module, students will have in-depth knowledge of the approach to the design and application of mechanical processes. The overview of the processes and the machines used in these processes enables them to identify which process is suitable for handling and manufacturing of the respective particulate products and which machines with the corresponding peripherals should be selected. By explaining the basic mechanisms of the mechanical processes, the students understand the functioning of the treated machines and apparatuses and therefore, they are able to design and dimension them as well as calculate suitable operating parameters. Furthermore, the students can name numerical methods and decide which methods are suitable for modelling of the respective mechanical processes by treating and discussing case studies. Furthermore, the students can explain the electrostatic particle-particle interaction and list stabilization mechanisms.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)</p> <p>(E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes</p>	<p><i>LP:</i> 5</p> <p><i>Semester:</i> 5</p>

Modulnummer	Modul	
BT-BBT2-17	<p>Biochemie für Bioingenieure</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> 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> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 min 1 Studienleistung: Protokolle zu den durchgeführten Laborversuchen</p>	<p><i>LP:</i> 5</p> <p><i>Semester:</i> 4</p>

Modulnummer	Modul	
PHA-IPB-05	<p>Biogene Arzneistoffe (Phytopharmaka & Proteinwirkstoffe) PI</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Für Leitungsfunktionen in industrieller Arzneimittelproduktion und wissenschaftliche Tätigkeit besitzen die Studierenden theoretische Kenntnisse und praktische Fähigkeiten zu pflanzlichen Arzneimitteln von Arzneidroge n über Wirkstoffe zu Indikationen sowie zu Proteinwirkstoffen von Genklonierung über Vektoren zu heterologer Expression.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 min.)</p>	<p><i>LP:</i> 5</p> <p><i>Semester:</i> 3</p>

Modulnummer	Modul	
MB-IBVT-39	<p>Bioprozesskinetik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (D) 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.</p> <p>=====</p> <p>(E) The students can describe biokinetic and enzymatic reactions, substrate conversion and product formation and apply their knowledge for different questions. So that they can develop solutions with the implementation of enzymatic processes under different physical and chemical conditions.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten</p> <p>(E) 1 examination element: written exam, 120 minutes</p>	<p><i>LP:</i> 5</p> <p><i>Semester:</i> 4</p>

Modulnummer	Modul	
MB-IBVT-46	<p>Chemische Reaktionskinetik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (D) 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> <p>=====</p> <p>(E) Students will be capable to handle and apply micro and macro kinetics. They will also be able to transfer their acquired knowledge of heterogeneous catalytic processes in practical applications. Students will understand the basic concepts of reaction engineering, principles of the thermodynamic fundamentals of chemical reactions, micro kinetics of homogeneous gas and fluid reactions as well as macro kinetics of gas/solid and fluid/fluid reactions.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten</p> <p>(E): 1 examination element: written exam, 120 minutes</p>	<p><i>LP:</i> 5</p> <p><i>Semester:</i> 4</p>

Modulnummer	Modul	
MB-STD-76	<p>Chemische Reaktionstechnik (TC1)</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> 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> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten 1 Studienleistung: Übungsaufgabe lösen und vorrechnen</p>	<p><i>LP:</i> 5</p> <p><i>Semester:</i> 5</p>

Modulnummer	Modul	
MB-WuB-40	<p>Electrochemical Energy Engineering</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (D) 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> <p>=====</p> <p>(E) The students can explain the functionality of electrochemical energy converters such as fuel cells, batteries and electrolyzers and are able to describe the underlying electrochemical and physical processes. Participation in the course puts them in a position to name quality, purpose and operating range of the cells. Furthermore, they can select the appropriate electrochemical cell for a given application, analyze them with respect to reaction and transport kinetic on the basis of dynamic electrochemical measurement methods , design them based on fundamental physical equations and define adequate operation modes.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (D) Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p> <p>(E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral examination 30 minutes</p>	<p><i>LP:</i> 5</p> <p><i>Semester:</i> 5</p>

Modulnummer	Modul	
PHA-IPT-09	<p>Grundlagen der Anatomie und Physiologie</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Grundlegende Kenntnis des makro- und mikroanatomischen Aufbaus des menschlichen Organismus und seiner physiologischen Regulationsvorgänge</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Anwesenheit, Bestehen der Klausur</p>	<p><i>LP:</i> 5</p> <p><i>Semester:</i> 4</p>

Modulnummer	Modul	
MB-STD-74	<p>Grundlagen der Bioinformatik für BCPI</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> 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.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Seminarvortrag</p>	<p><i>LP:</i> 4</p> <p><i>Semester:</i> 4</p>

Modulnummer	Modul	
MB-IOT-20	<p>Grundlagen der Grenzflächenwissenschaften</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (D) 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> <p>=====</p> <p>(E) After finishing the module students can describe the basic properties of interfaces and surfaces as well as the interface phenomena that are of importance for engineering problems. The students are able to analyze factors influencing the energetic conditions of the interaction between surfaces and biological as well as non-biological particles. They are able to apply mathematical and natural scientific methods to abstract and analyze the basic structure of interfacial problems. They can use the engineering basics in the field of interfacial science and they can apply methods for modelling interfacial phenomena.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten</p> <p>(E) 1 Examination element: oral exam, 30 minutes</p>	<p><i>LP:</i> 5</p> <p><i>Semester:</i> 4</p>

Modulnummer	Modul	
MB-PFI-22	<p>Grundlagen der Umweltschutztechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (D) 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> <p>=====</p> <p>(E) Students are able to describe the basic structure of atmosphere, water and soil and to assess energy and material cycles with regard to the hazard of environmentally harmful substances. Scenarios or exposures of pollutants can be assessed on the basis of the environmentally hazardous potential of liquid, solid and gaseous pollutants. Measuring methods such as measuring devices in environmental protection for gaseous, liquid and solid pollutants can be selected and applied. New plants and concepts can be assessed within the framework of the essential steps of the environmental impact assessment and the aspects and requirements derived from it.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p> <p>(E) 1 examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 4</p>

Modulnummer	Modul	
CHE-ITC-23	<p>Industrielle Chemie</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> 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.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Min. 1 Studienleistung: Exkursion</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 6</p>

Modulnummer	Modul	
CHE-ITC-03	<p>Instrumentelle Analytik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> 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> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung (PL): mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (90 Minuten)</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 3</p>

Modulnummer	Modul	
CHE-ITC-24	<p>Makromolekulare Chemie</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Qualifikationsziele: Die Studierenden gewinnen ein erstes Verständnis für Makromoleküle. Sie haben verschiedene synthetische Möglichkeiten auch an ausgewählten technischen Produkten und Verfahren kennengelernt und einen Einblick in die besonderen physikalisch-chemischen Eigenschaften von Polymeren und ihren Lösungen erhalten.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p>	<p><i>LP:</i> 5</p> <p><i>Semester:</i> 5</p>

Modulnummer	Modul	
MB-ICTV-40	<p>Membrantechnologie</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (D) 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.</p> <p>=====</p> <p>(E) The students can describe and represent basic mechanisms and processes on membranes. The students are able to list and describe the individual membrane processes in more detail. The students are able to decide which membrane, which module design and which operating mode is suitable for an existing separation problem. The students can compare membrane processes with other established separation processes. The students can discuss the present separation problems with various membrane processes (e.g. reverse osmosis, nanofiltration, ultrafiltration, microfiltration, gas separation and dialysis).</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten (ab 15 Teilnehmer) oder mündliche Prüfung 30 min (bis 15 Teilnehmer)</p> <p>(E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes</p>	<p><i>LP:</i> 5</p> <p><i>Semester:</i> 5</p>

Modulnummer	Modul	
MB-IBVT-43	<p>Pharmabioverfahrenstechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (D) 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.</p> <p>=====</p> <p>(E) Students can reproduce the basics of biopharmaceutical engineering and differentiate varying ways of biotechnological drug production. Students can name important classes of biopharmaceuticals, apply unit operations of process engineering to given cases and are able to decide which process steps are suitable for the production of a particular pharmaceutical.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium oder schriftliches Antestat und Protokoll zu den absolvierenden Laborversuchen</p> <p>(E) 1 examination element: written exam, 120 minutes 1 Course achievement: colloquium (verbal or written) and protocol of the completed laboratory experiments</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 3</p>

Modulnummer	Modul	
PHA-PC-08	<p>Synthetische Arzneistoffe</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> 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> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (90 Minuten)</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 3</p>

Modulnummer	Modul	
MB-IFT-12	<p>Wärme- und Stoffübertragung</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (D) 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> <p>=====</p> <p>(E) Students are able to name the different forms and basic laws of heat and mass transfer. The students can discuss problems of heat and mass transfer using dimensionless characteristic numbers. The students are able to apply methods of heat and mass transfer to specific and practical problems. Students can analyze technically relevant problems of heat and mass transfer with help of the learned methods. The students are able to evaluate which of two processes is better suited to solve a problem of heat and mass transfer.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten</p> <p>(E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes</p>	<p><i>LP:</i> 5</p> <p><i>Semester:</i> 4</p>

Modulnummer	Modul	
MB-IPROM-36	<p>Einführung in die Messtechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (D) Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Messtechnik vertraut. Dies umfasst insbesondere all jene Aspekte, die es im Vorfeld einer Messung, während der Durchführung einer Messung sowie bei der Auswertung und Interpretation der gewonnenen Messdaten zu berücksichtigen gilt. 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 erkennen und durch geeignete Maßnahmen zu vermeiden oder zu minimieren. Darüber hinaus sind die Studierenden im Umgang mit Messdaten geschult, hierzu gehören insbesondere jene grundlegenden statistischen Verfahren, die es ermöglichen, die Aussagekraft von Messdaten zu überprüfen und eine Abschätzung der Messunsicherheit vorzunehmen. Weiterhin haben die Studierenden einen Überblick über aktuelle Messtechniken zur Erfassung von in den Bereichen Prozessüberwachung und Qualitätssicherung häufig zu überwachenden Größen gewonnen.</p> <p>=====</p> <p>(E) The students are familiar with the basics of measurement technology. That contains issues concerning preparations of the measurement and its realization as well as the evaluation and interpretation of the measured data. The students are able to recognize and avoid or at least minimize possible error sources by understanding the interactions between measuring device, measuring object, environment and user. Beyond that, they can handle the measured data, in particular statistic methods enabling them to test the validity of data and to estimate a measurement uncertainty. Furthermore, the students get an overview of state-of-the-art metrology techniques determining variables in process monitoring and quality control.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (D)1 Prüfungsleistung: Klausur, 150 Minuten (E)1 Examination element: written exam, 150 minutes</p>	<p><i>LP:</i> 5</p> <p><i>Semester:</i> 5</p>

8. Überfachliche Profilbildung

Modulnummer	Modul	
MB-STD-45	<p>Überfachliche Profilbildung Bachelor Bioingenieurwesen</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (D) 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.</p> <p>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> <p>=====</p> <p>(E) Elective subject: Students are able to classify their subject of study in societal, historical, legal or career-oriented references (depending on the focus of the course). They are able to recognise, analyse and evaluate higher-level subject-related connections and their significance. Students are also able to identify and implement possible interconnections of their own field of study with other subject areas as well as application references of their field of study in professional life.</p> <p>English language course: The students are able to understand demanding English texts in the technical language of the fields of mechanical engineering/process engineering/bioengineering and to reproduce the contents as well as to use the corresponding technical vocabulary both orally in technical discussions and in writing in the preparation of technical texts.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (D) 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)</p> <p>(E) 2 course achievements a) elective subject: depending on the chosen course (to be weighted 2/4 in the calculation of module mark b) language course: depending on the chosen course (to be weighted 2/4 in the calculation of module mark</p>	<p><i>LP:</i> 4</p> <p><i>Semester:</i> 4</p>

9. Projektarbeit

Modulnummer	Modul	
MB-STD-48	<p>Projektarbeit</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i></p> <p>(D) 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.</p> <p>(E) The students are able to work self-employed on a scientific topic and to handle the resulting tasks in teams based on the division of labor. They are qualified to research the relevant state of knowledge and technology for the question they have developed, to adopt the results of others, to compare them with each other and to present them.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i></p> <p>(D) 2 Prüfungsleistungen a) Aufbereitung der Ergebnisse der Projektarbeit in schriftlicher Form (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtmodulnote 5/6) b) Präsentation (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtmodulnote 1/6)</p> <p>(E) 2 examination elements a) Preparation of the results in written form (to be weighted 5/6 in the calculation of module mark) b) Presentation (to be weighted 5/6 in the calculation of module mark)</p>	<p><i>LP:</i> 6</p> <p><i>Semester:</i> 5</p>

10. Betriebspraktikum

Modulnummer	Modul	
<p>MB-STD-65</p>	<p>Betriebspraktikum Maschinenbau</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (D) 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 Mitarbeiter*innen 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 Mitarbeiter. 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> <p>=====</p> <p>(E) The internship complements the degree programme by enabling acquired theoretical knowledge to be deepened in its practical relevance and already applied to a certain extent. The students acquire further engineering and/or scientific basic knowledge of technical products and processes in a company and are able to describe and explain these in a detailed internship report. They know how to design a process and manufacture a product as independently as possible, taking balanced account of technical, economic, ecological and social constraints. Through the practical training accompanying their studies, they acquire and demonstrate the absolutely necessary socialisation skills for later professional activity in the company environment in daily dealings with employees of the most varied hierarchical levels. The students gain insights into company organisational structures and the social aspects of the working world, grasp the company as a social structure and in particular the relationship between managers and employees. Confronted with organisational problems in the company, the students are able to transfer these to other company situations later on and discuss them in a solution-oriented manner. Depending on the type and timing of its implementation, the internship can preferably serve as an orientation aid for decisions in study planning and specialisation or as a deepening of acquired study knowledge, in that the students critically consider their experiences and evaluate them in relation to their personal strengths and inclinations.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (D) 1 Studienleistung: Praktikumsbericht (anzufertigen nach den Praktikumsrichtlinien der Fakultät für Maschinenbau)</p> <p>(E) 1 Course achievement: Internship report (to be prepared according to the internship guidelines of the Faculty of Mechanical Engineering)</p>	<p>LP: 10</p> <p>Semester: 6</p>

11. Abschlussmodul

Modulnummer	Modul	
MB-STD-01	<p>Abschlussmodul Bachelor</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (D) 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</p> <p>=====</p> <p>(E) The students are able to - work independently on a process engineering/bioprocess engineering topic or a corresponding question - select and apply relevant literature for the successful processing of the topic - carry out their own measurements and data collection using appropriate procedures - to scientifically process and evaluate self-collected data and measured values - to present the scientific results both in the form of a written paper and orally in the form of a presentation and to defend them in critical discussion.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (D) 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)</p> <p>(E) 2 examination elements a) Written work of the assignment (to be weighted 6/7 in the calculation of module mark) b) Presentation (to be weighted 1/7 in the calculation of module mark)</p>	<p><i>LP:</i> 14</p> <p><i>Semester:</i> 6</p>

12. Zusatzmodule

Modulnummer	Modul	
MB-STD-34	Zusatzprüfung <i>Qualifikationsziele:</i> Die Qualifikationsziele hängen von der besuchten Lehrveranstaltung ab. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Die Prüfungsmodalitäten hängen von der besuchten Lehrveranstaltung ab.	<i>LP:</i> 0 <i>Semester:</i> 0