



Module des Studiengangs

# Pharmingenieurwesen Master

Datum: 2022-03-31

1.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
PHA-PhT-17	<p>Immunologie, Impfstoffe, Sera PI</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i>                      Die Studierenden besitzen theoretische Kenntnisse über Aufbau und Funktion des Immunsystems für das Verständnis der Komplexität der Abwehrvorgänge sowie der Wirkungsmechanismen der hier eingreifenden Arzneistoffe.                      Sie erlangen die Befähigung, Kenntnisse über Herstellungsverfahren und Qualitätssicherung von einerseits Sera, Impfstoffen und anderen Immuntherapeutika in die Realität umzusetzen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>                      2 Prüfungsleistungen:</p> <p>a) Inhalte der Vorlesung: "Immunologie, Impfstoffe und Sera A (V)" Klausur (60 min) oder mündliche Prüfung (20 min);</p> <p>b) Inhalte der Vorlesung: "Immunologie, Impfstoffe, Sera (b) (V)" Klausur (60 min) oder mündliche Prüfung (20 min)</p>	<p><i>LP:</i> 4</p> <p><i>Semester:</i> 0</p>

## 2. Fachkomplementäre Qualifikationen

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
MB-IPAT-40	<p>Anlagenbau (PI)</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 Exam assessment: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes. 1 Study achievement: colloquium or written exam, 30 minutes, and protocol 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> 1</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
PHA-IPB-05	<p>Biogene Arzneistoffe (Phytopharmaka &amp; 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> 2</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
MB-IBVT-47	<p>Bioverfahrenstechnik für Pharmaingenieure</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (D): Die Studierenden haben nach Abschluss dieses Moduls theoretische und praktische Kenntnisse zur Auswahl und Auslegung von bioverfahrenstechnischen Produktionsanlagen erworben, wobei die Maßstabsvergrößerung anhand von Kennzahlen und Ähnlichkeitstheorien einen Schwerpunkt darstellt. Sterilisationsmethoden können von den Studierenden unterschieden und nach ihren Einsatzgebieten angewendet werden. Sie können die verschiedenen Phasen eines bioverfahrenstechnischen Prozesses beschreiben und die möglichen Methoden bzw. Betriebsweisen und Reaktortypen nach ihrer Effizienz bewerten.</p> <p>(E): The module aims to give an overview of biochemical engineering fundamentals and provide students with the knowledge of the analysis and design of cultivation processes as well as the scale-up of bioprocesses with consideration of the dimensionless numbers and the similarity theory. Students will be able to distinguish sterilization methods and their application. Furthermore the students will learn to differentiate the phases of biochemical processes and to evaluate the reactor types and modes of operation according to their efficiency.</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 protocol of the completed laboratory experiments</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 1</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
PHA-PhT-10	<p>Grundlagen der Biopharmazie PI</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erlangen ein grundlegendes Verständnis über biopharmazeutische Prozesse eines Arzneistoffs im menschlichen Körper (wie Liberation, Absorption, Distribution, Metabolisierung und Exkretion) und können diese mit pharmakokinetischen Kernparametern und Plasmakonzentrations-Zeit-Verläufen von Arzneistoffen korrelieren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur (30 min) oder mündliche Prüfung (20 min)</p>	<p>LP: 2</p> <p>Semester: 1</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
CHE-PCI-23	<p>Mathematik für Pharmaingenieure</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind mit mathematischen Denkweisen, Konzepten und Arbeitstechniken in der Analysis und Linearen Algebra vertraut. Sie sind in der Lage, mit den erworbenen mathematischen Fähigkeiten angewandte Aufgaben aus den in naturwissenschaftlichen Studiengängen auftretenden Themenbereichen zu modellieren und zu lösen. Hierbei werden ihre Abstraktionsfähigkeit und das streng logische Denkvermögen geschult. Die Studierenden haben zudem eine gesicherte und gefestigte Arbeitsweise in der Mathematik im Allgemeinen erlangt.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur (240 Minuten)</p>	<p>LP: 10</p> <p>Semester: 1</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
PHA-PhT-16	<p>Pharmazeutische Technologie PI</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i>                      Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden alle praktisch relevanten Arzneiformen, die verwendeten Hilfsstoffe und für die Verarbeitung genutzten Prozesse im Detail. Weiterhin können sie Arzneimittel hinsichtlich ihrer Zusammensetzung beurteilen und haben fundierte Kenntnisse von den Qualitätsprüfungen und Charakterisierungsverfahren für verschiedene Arzneiformen. Die Studierenden besitzen einen Überblick über Medizinprodukte und vermögen diese von Arzneimitteln abzugrenzen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>                      2 Prüfungsleistungen: a) Klausur, 60 Min. oder mündl. Prüfung, 30 Min. zu Vorlesung A u. C (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 1/2) b) Klausur, 60 Min. oder mündl. Prüfung, 30 Min. zu VL B u. D (Gewicht. bei Berechn. der Gesamtmodulnote: 1/2)</p>	<p><i>LP:</i> 10</p> <p><i>Semester:</i> 2</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
PHA-PC-09	<p>Pharmazeutische und industrielle Analytik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i>                      Die Studierenden erwerben die Fähigkeit Verfahren der pharmazeutischen Analytik für Fragestellungen im Pharmaingenieurwesen anzuwenden. Sie sind in der Lage relevante Methoden der chemischen und instrumentellen Analytik zu verstehen und anhand konkreter Fallbeispiele anzuwenden. Die wesentlichen analytischen Parameter relevanter Techniken können beurteilt und zur Entwicklung von analytischen Methoden eingesetzt werden. Teilnehmer der Veranstaltung sind in der Lage Protokolle und Arbeitsvorschriften zu erstellen sowie analytische Ergebnisse zu beurteilen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>                      1 Prüfungsleistung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)</p>	<p><i>LP:</i> 7</p> <p><i>Semester:</i> 2</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
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> 1</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
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> 1</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
<p>MB-ICTV-49</p>	<p>Grundlagen der Thermischen Verfahrenstechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (D) Vorlesung: Die Studierenden sind anhand fundierter Kenntnisse über die thermodynamischen Grundlagen thermischer Stofftrennverfahren befähigt, deren Eignung für spezifische Trennaufgaben zu vergleichen und zu bewerten. Sie können das Verhalten ein- und mehrphasiger Mehrkomponentensysteme auf Basis zugehöriger Phasengleichgewichte und Stoffdaten ableiten und für eine Stofftrennung nutzen. Sie sind in der Lage, Massen-, Stoff-, Komponenten- und Energiebilanzen zu formulieren und darauf aufbauend thermische Trennapparate auszulegen und zu berechnen. Die Grundoperationen Wärmeübertragung, Verdampfung, Kondensation, Extraktion, Kristallisation und Trocknung können sie für typische verfahrenstechnische Problemstellungen anwenden. Die vorteilhaften Einsatzgebiete dieser Grundoperationen sowie deren Grenzen können sie aufgrund bekannter Unterschiede und Merkmale erläutern und verschiedene Betriebsweisen für einen zielgerichteten Betrieb begründet auswählen. Sie können geeignete Verfahrensweisen und Prozessparameter auswählen sowie ein orientierendes Apparatedesign entwerfen.</p> <p>Praktikum: Die Studierenden verfügen über praktische Erfahrung bei der Bestimmung eines binären Dampf/flüssig-Phasengleichgewichts sowie der Durchführung einer Flüssig/flüssig-Extraktion. Sie können geeignete Messtechnik gezielt zur Charakterisierung der Trennverfahren auswählen und das reale Stoffsystemverhalten mit theoretischen Modellen und Idealverhalten vergleichen. Des Weiteren sind sie in der Lage, modellbasierte und experimentell bestimmte Daten kritisch zu diskutieren und auftretende Abweichungen zu analysieren. Sie können selbstverantwortlich eine Gruppe arbeitsteilig organisieren, die Arbeitsergebnisse in einem gemeinsamen Bericht konsistent zusammenführen sowie form- und termingerecht vorstellen.</p> <p>=====</p> <p>(E) Lecture: Students have acquired profound knowledge about thermodynamic fundamentals of thermal separation operations enabling them to compare and assess the suitability of a unit operation for a given separation problem. They can judge a system behavior of single and multiphase multicomponent systems based on physical properties and phase equilibria and utilize it for a separation problem. They are able to formulate mass, component and energy balances and use these as a basis for a design and estimating sizing of thermal separation equipment. Students can apply unit operations of heat transfer, evaporation, condensation, extraction, crystallization and drying to typical process engineering problems. They are qualified to explain advantageous applications as well as limitations according to known differences and characteristics and select appropriate operating modes of these operations. They can select feasible processing steps and parameters and perform an orienting equipment design.</p> <p>Students lab: Students have practical experience regarding the determination of a binary vapor/liquid phase equilibrium as well as a liquid/liquid extraction. They are able to select suitable metrology techniques for the characterization of the respective separation process and are able to compare the real behavior of the system with theoretical models and ideal behavior. Furthermore, they are able to critically discuss experimental and model-based data and analyze occurring deviations. They are able to self-organize a group with division of work, combine their respective working results consistently in a joint report and present it in due format and time.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: je Versuch Laborbericht und Kolloquium</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 1</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
	(E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes 1 Course achievement: laboratory report and colloquium	

### 3. Pflichtbereich

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
PHA-PC-13	<p>Einführung in die Chemometrik für Pharmaingenieure</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i>                      Kenntnis, Verständnis und Anwendung chemometrischer Verfahren mit Bezug zum Pharmaingenieurwesen. Kritische Bewertung der Leistungsfähigkeit chemometrischer Methoden in der Praxis.                      Knowledge, understanding and application of chemometric methods to pharmaceutical engineering. Critical evaluation of the performance of chemometric methods in practice.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>                      1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (30 min) 1 Studienleistung: Im Praktikum erstellten Projektarbeit zur chemometrischen Datenanalyse</p> <p>1 exam: Oral exam (30 min)                      1 Work required: Project report</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 1</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
MB-ICTV-07	<p>Einführung in die Mehrphasenströmung</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i>                      (D)                      Nach erfolgreichem Bestehen der Abschlussprüfung des Moduls "Einführung in die Mehrphasenströmung" sind die Studierenden in der Lage, mehrphasige Strömungen zu identifizieren und theoretisch zu beurteilen. Hierbei liegt der Fokus auf der Beschreibung der Strömungsform und deren Auswirkungen auf verfahrenstechnische Prozesses wie Stoffübergang oder Mischungseffekte. Die Studierenden führen in Arbeitsgruppen die Übungsaufgaben durch und organisieren ihren Teamprozess selbst. Sie können zielgerichtet untereinander kommunizieren und sich abstimmen. Die Ergebnisse ihrer Arbeitsgruppen können sie visuell aufbereiten und vor Fachpublikum verständlich präsentieren.</p> <p>=====</p> <p>(E)                      After successfully passing the exam of Introduction to multiphase flows students will be able to identify and theoretically evaluate multiphase flows. By doing so, the focus lies on describing the flow type and its impact on engineering processes as mass transfer or mixing effects. The students carry out the exercises in working groups and organize their team process themselves. They can communicate with each other and coordinate their work. They can visually prepare the results of their working groups and present them to an expert audience in a comprehensible way.</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>LP: 5</p> <p>Semester: 1</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
MB-IPAT-44	<p>Forschungsqualifikation</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden verfügen nach erfolgreicher Teilnahme über die Fähigkeit interdisziplinäre wissenschaftliche Artikel in internationalen Zeitschriften arbeitsteilig zu verfassen und Poster im Rahmen wissenschaftlicher Veranstaltungen zu präsentieren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 2 Prüfungsleistungen: Schriftliche Ausarbeitung (4 LP) sowie Vorstellung der Schriftlichen Ausarbeitung am Poster (1LP)</p>	<p><i>LP:</i> 5</p> <p><i>Semester:</i> 2</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
<p>MB-IPAT-41</p>	<p>Mechanische Verfahrenstechnik 2 (PI)</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (D) Die Studierende sind in der Lage, interpartikuläre Wechselwirkungen zu beschreiben, diese anhand ausgesuchter Modellgleichungen zu berechnen und deren Einfluss auf industriell verwendete Prozesse (z.B. Granulations-, Dispergierungs- und Emulsionsverfahren) zu übertragen.</p> <p>Sie können eine breite Anzahl an verschiedenen Verfahren zur Agglomeration von Partikeln (z.B. Trockenagglomeration und Nassagglomeration) nennen, und haben ihre Wirkmechanismen verstanden. Sie können Methoden zur quantitativen Beschreibung der Aggregate und Kompaktate anwenden und das Verfahren mit diesen bewerten.</p> <p>Die Studierenden können das besondere Verhalten von Schüttgütern während ihres Transports erklären und können mit Hilfe erlernter Methoden zur Messung der Schüttguteigenschaften das Verhalten analysieren.</p> <p>Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über Kenntnisse zu Apparaten und Verfahren zur Dispergierung und Emulgierung von Partikeln in Flüssigkeiten, haben die während der Prozesse auftretenden Beanspruchungsmechanismen verstanden und können ihren Einfluss auf das Dispergierergebnis qualitativ erläutern.</p> <p>Die Studierende können die Funktion verschiedener Methoden zur Partikelgrößenanalyse erklären und sind in der Lage, Kriterien für die Wahl einer Messmethode anhand des zu untersuchenden Stoffsystems abzuleiten. Sie können erhaltene Partikelgrößenverteilungen umrechnen und charakteristische Werte berechnen.</p> <p>Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, mechanische Trennverfahren zu beschreiben und ausgewählte Verfahren durch Anwendung von erlernten Modellen auszulegen.</p> <p>Die Studierenden können für spezielle Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik den komplexen Zusammenhang der einzelnen Prozessschritte beschreiben und neue Konzepte entwickeln.</p> <p>Im Rahmen des begleitenden Praktikums vertiefen die Studierenden die in der Vorlesung vermittelten Inhalte im Bereich Partikelgrößenanalyse, Agglomeration und Tablettierung durch die Durchführung experimenteller Arbeiten. Die Studierenden sind in der Lage, experimentelle Versuche in diesen Themengebieten durchzuführen, die erzielten Ergebnisse zu analysieren, zu bewerten und im Rahmen von Protokollen oder Präsentationen zu präsentieren.</p> <p>=====</p> <p>(E) The students are able to describe interparticular interactions, to calculate them using selected model equations and to transfer their influence to industrially used processes (e.g. granulation, dispersion and emulsion processes).</p> <p>They can name a wide range of different processes for agglomeration of particles (e.g. dry agglomeration and wet agglomeration) and have understood their mechanisms of action. They can apply methods for the quantitative description of aggregates and compactates and evaluate the process with these.</p> <p>Students can explain the special behaviour of bulk solids during their transport and can analyse the behaviour with the help of learned methods for measuring bulk solids properties.</p> <p>After completion of this module, students will have knowledge of apparatus and methods for dispersing and emulsifying particles in liquids, will have understood the stress mechanisms occurring during the processes and will be able to explain their influence on the dispersion result in a qualitative manner.</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 1</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
	<p>The students can explain the function of different methods for particle size analysis and are able to derive criteria for the choice of a measuring method on the basis of the material system under investigation. They can convert obtained particle size distributions and calculate characteristic values.</p> <p>Furthermore, students are able to describe mechanical separation methods and to design selected methods by applying learned models.</p> <p>For special processes in mechanical process engineering, students can describe the complex interrelation of the individual process steps and develop new concepts.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>                      (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)                      (E) 1 Examination: written exam (120 minutes) or oral exam (30 minutes).</p>	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
PHA-PhT-14	<p>Pharmazeutische Technologie (weiterführende Kenntnisse) PI</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i>                      Die Studierenden sind dazu befähigt, Kenntnisse zur Entwicklung, industriellen Herstellung und Qualitätssicherung von Arzneimitteln und Produktionsabläufen in die Realität umzusetzen. Des weiteren können Sie erfolgreich in einer Gruppe arbeiten und effizient mit verschiedenen Zielgruppen kommunizieren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>                      1. Prüfungsleistung: Portfolio nach §9 Abs. 10 Allg. PO mit Leistungsmappe und abschließender Diskussion (20 min); in der Leistungsmappe sind die schriftlichen Ausarbeitungen zu den praktischen Arbeiten zusammenzustellen.</p>	<p><i>LP:</i> 5</p> <p><i>Semester:</i> 1</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
MB-IPAT-43	<p>Qualitätswesen, hygienegerechte Gestaltung und Verpackungstechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i></p> <p>(D)                      Nach Abschluss dieses Moduls können die Studierenden die Bedeutung von Normen, gesetzlichen Regelungen bzw. Leitlinien und Empfehlungen verschiedener Organisationen bezüglich des Hygienic Designs und des Qualitätswesens diskutieren und vergleichen. Zudem können Sie verschiedene Organisationsformen darstellen und unterscheiden. Des Weiteren sind Sie in der Lage zu erläutern, wie Qualitätswesen in der Prozesstechnik organisiert und praktiziert wird. Ferner können sie die Grundlagen der Entstehung hygienischer Risiken sowie grundlegende Gesichtspunkte hygienischer Gestaltung formulieren. Risiken und Chancen können sie mittels FMEA- und ABC-Analysen identifizieren und bewerten. Im Bereich des Qualitätsmanagements können die Studierenden Grundlagen und Grundsätze sowie verschiedene Methoden (z. B. Ishikawa) erläutern. Die Studierenden können funktionelle Anforderungen an hygienegerecht konstruierte Apparate und deren Bestandteile erklären und illustrieren. Durch den Einbezug praktischer Übungen werden zudem soziale Kompetenzen und die Teamfähigkeiten der Studierenden weiterentwickelt. Die verschiedenen Arten von Primär- und Sekundärverpackungen in der Pharmaindustrie sind bekannt. Die Studierenden sind durch die Betrachtung anschaulicher Beispiele in der Lage die komplexe Prozesskette unter Berücksichtigung der Umsetzung obiger Forderungen nachzuvollziehen und beherrschen die wesentlichen Kenntnisse diese umzusetzen.</p> <p>(E)                      After completing this course, students will be able to discuss and compare the importance of standards, legal regulations and/or guidelines and recommendations of different organisations regarding Hygienic Design and quality management. They will also be able to present and distinguish between different forms of organisations. Furthermore, they will be able to explain how quality control is organized and practiced in process engineering. Moreover, they will be able to formulate the basics of the occurrence of hygienic risks as well as fundamental aspects of hygienic design. They can identify and evaluate risks and opportunities by means of FMEA and ABC analyses. In the field of quality management, students can describe basics and principles as well as different methods (e.g. Ishikawa). The students can explain and illustrate functional requirements for hygienically designed apparatus and their components. By including practical exercises, social skills and teamwork skills of the students are further developed. The different types of primary and secondary packages in the pharmaceutical industry are known. The students comprehend complex process chains through consideration of illustrative examples, bearing in mind the requirements above and have substantial knowledge to realize them.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i></p> <p>(D)                      1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 45 Minuten</p> <p>(E)                      1 Examination element: written exam (120 minutes) or oral exam (45 minutes)</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 2</p>

#### 4. Wahlpflichtbereich

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
WW-ACuU-12	<p>Betriebliches Rechnungswesen</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls haben die Studierenden ein grundlegendes Verständnis der Aufgaben und Methoden des industriellen Rechnungswesens. Dies betrifft das externe und das interne Rechnungswesen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur, Dauer 120 Min</p>	<p><i>LP:</i> 6</p> <p><i>Semester:</i> 0</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
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> 2</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
MB-IBVT-36	<p>Chemische Reaktionstechnik</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> 2</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
MB-ICTV-27	<p>Computer Aided Process Engineering II (Design verfahrenstechnischer Anlagen)</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (D) Die Studierenden können die wesentlichen Prozessschritte zur Entwicklung und Gestaltung eines verfahrenstechnischen Prozesses erläutern. Sie erkennen die erforderlichen Informationen für das Design einer verfahrenstechnischen Anlage (stofflich, sicherheitstechnisch, reaktionstechnisch etc.) und können diese aus geeigneten Quellen (Literatur, Stoffdatenbanken, etc.) ableiten. Unter Nutzung einer Fließbildsimulation können sie einen quantitativen Verfahrensentwurf konzipieren. Für die wesentlichen Apparate (Wärmeübertrager, Kolonnen) können sie geeignete Bauformen auswählen und diese anforderungsgerecht dimensionieren. Unter Beachtung logistischer und sicherheitstechnischer Aspekte können sie einen Anlagenentwurf erstellen und diesen in geeigneter Form präsentieren.</p> <p>=====</p> <p>(E) The students can explain the basic process steps in development and design of a typical processes. They know and are able to gather the required information for the design of a process plant (material, safety-related, reaction-related, etc.) and can derive this information from suitable sources. Using a process simulation tools they are able to conceive a quantitative process design. They can select suitable designs for the main apparatus (e.g. heat exchangers, columns) and dimension them according to requirements. Taking into account logistical and safety aspects, they can prepare a plant design and present it in a suitable form.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (D) 2 Prüfungsleistungen: a) Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 3/5) b) Präsentation eines vorlesungsbegleitenden Projektes (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 2/5)</p> <p>(E) 2 Examination elements: a) written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes (to be weighted 3/5 in the calculation of module mark) b) presentation of a lecture accompanying project (to be weighted 2/5 in the calculation of module mark)</p>	<p><i>LP:</i> 5</p> <p><i>Semester:</i> 1</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
MB-IPAT-45	<p>Erweiterte Forschungsqualifikation</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden verfügen nach erfolgreicher Teilnahme über die Fähigkeit praktische wissenschaftliche Untersuchungen in einem interdisziplinären Arbeitsfeld in internationalen Zeitschriften zu verfassen und diese mit einem Poster im Rahmen wissenschaftlicher Veranstaltungen zu präsentieren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 2 Prüfungsleistungen: a) Schriftliche Ausarbeitung (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 4/5) b) Vorstellung der Schriftlichen Ausarbeitung am Poster (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote: 1/5)</p>	<p><i>LP:</i> 5</p> <p><i>Semester:</i> 3</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
MB-IPAT-48	<p>Fundamentals of Nanotechnology</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (D) Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über Grundkenntnisse der Nanotechnologie: Sie können definieren, was die Besonderheiten von Nanomaterialien sind, welche Arten von Nanomaterialien es gibt und die wichtigsten Anwendungen von solchen benennen. Zudem sind Sie in der Lage die bisherige Entwicklung der Nanotechnologie ebenso wie aktuelle Trends für die zukünftige Entwicklung zu schildern. Die Studierenden können grundlegend beschreiben, welche Charakteristiken die Nanotechnologie aufweist, welche Chancen und Risiken sie bietet.</p> <p>=====</p> <p>(E) After completing the module, the students will have a basic knowledge of nanotechnology. The participants are able to define the types and characteristics of nanomaterials, the basics of manufacturing process of nanomaterials, and name their most important applications. In addition, they are able to explain current developments of nanotechnology and trends for future progress, as well as economic aspects of nanomaterials. The students can describe the characteristics of nanotechnology, the application of nanomaterials, and the potential risks as well as its manifold possibilities.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) 1 Studienleistung: Kurzreferat zu einem aktuellen Thema der Nanotechnologie</p> <p>(E) 1 Examination element: written exam (90 minutes) or oral examination (30 minutes) 1 Course achievement: short presentation on a current topic in nanotechnology</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 2</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
MB-ICTV-39	<p>Gestaltung nachhaltiger Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (D) Die Studierenden können Werkzeuge zur ökologischen Bewertung von Produktionsprozessen benennen und sind in der Lage, Stoffstromnetze zu entwickeln. Sie können Prozesse hinsichtlich ihrer Stoffströme und Nachhaltigkeit beurteilen. Die Studierenden sind in der Lage, ganzheitliche Nachhaltigkeitsstrategien für chemische, pharmazeutische und lebensmitteltechnologische Prozesse unter Berücksichtigung ökologischer, ökonomischer und sozialer Aspekte rechnergestützt zu erarbeiten. Die Studierenden bearbeiten während der begleitenden Übung problemorientierte Aufgaben kooperativ in Kleingruppen.</p> <p>=====</p> <p>(E) Students remember tools for ecological assessment of production processes and are able to develop material flow networks. They evaluate processes in terms of their material flows and sustainability. Students are enabled to develop holistic sustainability strategies with computer assistance for chemical, pharmaceutical and food technology processes under consideration of ecological, economic and social aspects. Students handle problem oriented tasks through teamwork in the accompanying exercise.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 90 minutes or oral examination 30 minutes</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 1</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
WW-STD-53	<p>Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre - Produktion &amp; Logistik und Finanzwirtschaft</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnis der Finanzwirtschaft und der Produktionswirtschaft sowie der Logistik. Sie können die Vorteilhaftigkeit von Investitionsprojekten mit Hilfe finanzwirtschaftlicher Verfahren beurteilen und besitzen grundlegende Kenntnisse hinsichtlich des Einsatzes von Finanzierungsinstrumenten. Die Studierenden verfügen ferner über ein Verständnis für die Modellierung und Bewertung von Produktions- und Logistiksystemen und Grundlagen des operativen Produktionsmanagements.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten</p>	<p><i>LP:</i> 6</p> <p><i>Semester:</i> 0</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
WW-STD-54	<p>Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre - Unternehmensführung und Marketing</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnis der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre und des Marketings. Sie können die unterschiedlichen betrieblichen Unternehmensfunktionen, insbesondere die drei Hauptfunktionen Planung, Entscheidung und Kontrolle, voneinander abgrenzen und beschreiben. Die Studierenden haben darüber hinaus die Fähigkeit erworben, die betriebswirtschaftliche Realität aus der Perspektive des Marketings zu betrachten.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten</p>	<p><i>LP:</i> 6</p> <p><i>Semester:</i> 0</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
MB-IBVT-32	<p>Industrielle Bioverfahrenstechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (D) Die Studierenden sind am Ende des Semesters in der Lage, wesentliche Entscheidungsschritte in der industriellen Bioverfahrenstechnik zu benennen und anhand von Prozessbeispielen zu erläutern. Sie können also insbesondere geeignete Rohmaterialien vorschlagen sowie notwendige Voraussetzungen bezüglich der Stamm- und Reaktorwahl erkennen. Darüber hinaus können Sie klassische und moderne Strategien der Stammentwicklung benennen, diese definieren, geeignete Methoden vorschlagen sowie deren Auswirkung auf die bioverfahrenstechnische Prozessführung bewerten. Die Studierenden sind weiterhin in der Lage verfahrenstechnische Methoden zur Reaktor- und Stammcharakterisierung zu nennen, diese für eine vorliegende Fragestellung zu beurteilen und eine geeignete Methode auszuwählen sowie Kriterien zum Scale-up von Bioreaktoren zu definieren und anzuwenden und dabei die Wahl eines Scale-up-Kriteriums zu begründen. Nach dem Besuch der Vorlesung können Sie Methoden zur Prozessoptimierung nennen sowie einfache statistische Versuchsdesigns entwickeln und analysieren sowie Methoden der Kostenschätzung und Investitionsrechnungen nennen und anwenden. Sie können verschiedene Methoden des Projektmanagements im Anlagenbau beschreiben, wesentliche Elemente der Schutzstrategien benennen und einfache Patent- und Marktstudien durchführen.</p> <p>=====</p> <p>(E) At the end of the semester, students will be able to name essential decision-making steps in industrial bioprocess engineering and explain them using process examples. In particular, they will be able to propose suitable raw materials and identify the necessary conditions with regard to the choice of microbial strain and reactor as well as name classical and modern strategies of strain development, define them, propose suitable methods and evaluate their impact on bioprocess engineering. Furthermore they can name process engineering methods for reactor and strain characterization, assess these for a given problem and select a suitable method. The students will be able to define and apply scale-up criteria for bioreactors and justify the choice of a scale-up criterion and name methods for process optimization as well as develop and analyze simple statistical experimental designs. After completion of the lecture the students can name and apply methods of cost estimation and investment calculations, can name important methods of project management in plant engineering and identify essential elements of industrial property rights and carry out simple patent and market studies</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten</p> <p>(E) 1 examination element: written exam, 120 minutes</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 2</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
PHA-IPT-07	<p>Krankheitslehre PI</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden können die wichtigsten Erkrankungen in ihrem Schweregrad und in ihrem Einfluss auf die psychosoziale Situation der Patienten erläutern. Die Studierenden können wichtige Symptome von häufigen Erkrankungen einordnen und die wichtigsten pathophysiologischen Hintergründe erläutern.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (30 Min)</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 1</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
MB-IBVT-48	<p>Kultivierungs- und Aufarbeitungsprozesse</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i></p> <p>(D) Die Studierenden sind in der Lage, biotechnologische Produktionsprozesse zu beschreiben, zu analysieren und zu bewerten, wobei sowohl der Up-Stream Prozess, die eigentliche Produktion als auch den Down-Stream-Prozess betrachtet werden. Sie sind in der Lage, für ein gegebenes Problem Lösungsvorschläge auszuwählen und im Einzelfall auch zu erarbeiten. Durch praktische Beispiele und experimentelle Arbeiten sind die Studierenden in der Lage Kultivierungs- und Aufarbeitungstechniken selbstständig durchzuführen, zu berechnen und Gesetzmäßigkeiten sicher anzuwenden.</p> <p>=====</p> <p>(E) Students will be able to describe, analyze and evaluate biotechnological production processes. This includes upstream processing, cultivation as well as downstream processing. Students will be able to determine solutions for a given problem and in individual cases even to develop this. Through practical examples and exercises, students will be capable to perform and calculate cultivation and purification techniques on their own and apply the corresponding principles.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i></p> <p>(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium oder ein 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 protocol of the completed laboratory experiments</p>	<p><i>LP:</i> 5</p> <p><i>Semester:</i> 1</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
MB-IPAT-42	<p>Lagern, Fördern und Dosieren von Schüttgütern</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden mithilfe der Methoden nach u.a. Jenike und Janssen Silos, Austraggeräte sowie Förderer korrekt verfahrenstechnisch entwerfen und auslegen. Die Studierenden sind in der Lage, durch das vermittelte Wissen praktische schüttguttechnische Problemstellungen zu bewerten und selbstständig adäquate Lösungen zu konzipieren. Darüber hinaus ist es ihnen möglich, die Vorgehensweise zum experimentellen Ermitteln von Schüttgutkennwerten zu erläutern. Anhand einfacher Versuche sind die Studierenden in der Lage, übliche Fließprobleme wie z.B. Entmischung vorauszusagen und Maßnahmen gegen diese zu planen.</p> <p>=====</p> <p>(E) After completion of this module, students are able to utilise methods according to Jenike and Janssen among others which will enable them to design silos, discharge devices and feeders properly with the aid of the learned methods. The students are able to apply their knowledge to practical bulk-related questions in order to evaluate them and find proper solutions. Moreover, they can reproduce the experimental procedures for determining the bulk solid parameters. On the basis of simple tests, students are able to predict common flow problems such as segregation and prevent it.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes</p>	<p><i>LP:</i> 5</p> <p><i>Semester:</i> 1</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
MB-MT-17	<p>Microfluidic Systems</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (E) Students are able to comprehensively describe and evaluate the operation of microfluidic systems for life science applications in particular (for example micro valves, micro pumps and micro mixers). They are able to identify relevant design parameters and design microfluidic system components accordingly. In addition, the students can develop suitable microtechnological approaches to solve fluidic problems.</p> <p>=====</p> <p>(D) Die Studierenden können die Arbeitsweise von mikrofluidischen Systemen für insbesondere den Lifescience-Bereich (zum Beispiel Mikroventile, Mikropumpen und Mikromixer) umfassend beschreiben und bewerten. Sie sind in der Lage, relevante Designparameter zu identifizieren und dementsprechend mikrofluidische Systemkomponenten zu entwerfen. Darüber hinaus können die Studierenden geeignete mikrotechnologische Lösungsansätze zur Bewältigung fluidischer Fragestellungen entwickeln.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam 30 minutes</p>	<p><i>LP:</i> 5</p> <p><i>Semester:</i> 2</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
MB-IPAT-08	<p>Mikroskopie und Partikelmessung im Mikro- und Nanometerbereich</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden den Aufbau und die Funktionsweise von optischen Mikroskopen beschreiben und den Zusammenhang zwischen Strahlengang und Bilderzeugung bzw. Kontrastierung erklären. Darauf aufbauend können sie für biologische und technische Anwendungen geeignete mikroskopische Techniken und Parameter auswählen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage den Aufbau von Elektronenmikroskopen zu skizzieren und die Funktionsweise der einzelnen Baugruppen zu erklären. Sie können die einzelnen Effekte, die beim Auftreffen von Elektronen auf Materie entstehen, wiedergeben und mit den verschiedenen Detektoren des Geräts verknüpfen. Die Studierenden kennen die Anforderungen an elektronenmikroskopische Proben und können geeignete Präparationstechniken auswählen.</p> <p>Die Studierende können die Funktion aller üblichen Methoden zur Partikelgrößenanalyse erklären und sind in der Lage, Kriterien für die Wahl einer Messmethode anhand des zu untersuchenden Stoffsystems abzuleiten. Sie können erhaltene Partikelgrößenverteilungen umrechnen und charakteristische Werte berechnen.</p> <p>Die Studierenden kennen den Aufbau und die Funktionsweise von ausgewählten Rastersondenmikroskopen (STM und AFM) und können verschiedene Messmodi erklären. Sie sind in der Lage Messergebnisse kritisch auszuwerten und die Ergebnisse zu interpretieren.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, Arbeitsergebnisse in Gruppen zu erstellen und zu präsentieren.</p> <p>(E) After completing the module, students will be able to describe the setup and operation of optical microscopes and explain the relationship between beam path and image generation or contrasting. Based on this, they will be able to select suitable microscopic techniques and parameters for biological as well as technical applications.</p> <p>The students are able to sketch the setup of electron microscopes and explain the functionalities of the individual modules. They will be able to reproduce the individual interactions that occur when electrons strike matter and link them to the various detectors of the instrument. Students will know the requirements for electron microscopic specimens and be able to select appropriate preparation techniques.</p> <p>Students will be able to explain the function of all common methods for particle size analysis and will be able to derive criteria for selecting a measurement method based on the material system under investigation. They will be able to convert obtained particle size distributions and calculate characteristic values.</p> <p>The students know the construction and the mode of operation of selected scanning probe microscopes (STM and AFM) and can explain different measuring modes. They are able to critically evaluate measurement results and interpret the results.</p> <p>The students are able to prepare and present work results in groups.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)</p> <p>(E) 1 Examination: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 1</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
MB-ICTV-22	<p>Mikroverfahrenstechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i></p> <p>(D) Die Studierenden können grundlegende Mechanismen der Wärme-, Stoff- und Impulsübertragung bei der ein- und mehrphasigen Strömung in Mikrokanälen beschreiben und darstellen sowie berechnen. Die durch die Miniaturisierung auftretenden Skaleneffekte können sie definieren und für ein gegebenes Beispiel die Unterschiede zwischen Mikro- und Makrosystemen vergleichend analysieren. Typische Mikrobauteile (Mischer, Wärmeübertrager, Reaktoren) können sie benennen, deren Funktionsprinzip beschreiben und für einen gegebenen Prozess ein geeignetes Verfahrenskonzept mit mikroverfahrenstechnischen Komponenten entwickeln.</p> <p>Die Studierenden experimentieren im Labor Mikroverfahrenstechnik mit verschiedenen Mikrokomponenten, können die betrachteten Prozesse auf Basis der erfassten Messgrößen berechnen und die Komponenten vergleichend bewerten. Des Weiteren sind die Studierenden in der Lage, die Funktionsweise einer Zwangsumlauf-Entspannungsverdampfung sowie der Nanopartikelfällung zu beschreiben und die Versuche eigenständig durchzuführen.</p> <p>Durch den gemeinsamen fachlichen Austausch werden überfachliche Qualifikationen, wie z.B. die Kommunikations- und Teamfähigkeit, bestärkt, da die Studierenden als Gruppe experimentieren und die praktische Arbeit in Form eines gemeinsamen Laborprotokolls dokumentieren, analysieren und diskutieren.</p> <p>=====</p> <p>(E) Students can describe, represent and calculate basic mechanisms of heat, mass and momentum transfer of single and multi-phase flows in microchannels. They can define the scale effects caused by miniaturization for a given example and they are able to differentiate between micro and macro systems to design appropriate components. They can name typical micro-components (mixers, heat exchangers, reactors), describe their functional principle and are able to develop a suitable process concept with micro-components for a given process task.</p> <p>In a micro process engineering laboratory, the students experiment with different micro components. The students are able to calculate the experimental processes on the basis of the measured process parameters, they can compare the components and discuss the differences between them. Furthermore, the students are able to describe a forced circulation flash evaporation and the precipitation of nanoparticles and to carry out the experiments independently.</p> <p>The students work in a group, evaluate the experimental results together, document, analyze and discuss the practical work in the form of a common laboratory protocol. Due to the joint professional exchange (group members, supervisor) and a joint lab report wherein the experiments are commonly analyzed and discussed, general qualifications, such as the ability to communicate and working in a team are strengthened.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i></p> <p>(D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium und Protokoll zu den absolvierten Laborversuchen</p> <p>(E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes 1 Course achievement: protocol and colloquium of the completed laboratory experiments</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 1</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
MB-STD-13	<p>Neue Technologien</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (D) Die Studierenden können neue, wissenschaftliche Technologien verstehen und anwenden. Sie erwerben Fähigkeiten zur Bewertung und Entwicklung aktueller wissenschaftlicher Fragestellungen. Weitere fachliche Qualifikationsziele sind abhängig von den gewählten Veranstaltungen.</p> <p>=====</p> <p>(E) Students can understand and utilize new scientific technologies. They gain the ability to evaluate and develop current scientific issues. Further functional objectives depend on chosen lectures.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (D) 2 Prüfungsleistungen (Gewichtung jeweils 50% für die Endnote): je nach gewählter Lehrveranstaltung Klausur, mündliche Prüfung, Referat, Hausarbeit, Entwurf, Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen, experimentelle Arbeit oder Portfolio.</p> <p>(E) 2 Examination elements: depend on chosen lectures (each course weighted with 50%)</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 1</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
MB-IPAT-13	<p>Partikelsynthese</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die theoretischen Grundlagen der Partikelsynthese zu definieren und zu erläutern. Sie können die gängigen Methoden und aktuelle Entwicklungen in unterschiedlichen Bereichen der Prozessindustrie diskutieren (von der Pulvermetallurgie bis zur pharmazeutischen Technik) und sind in der Lage, die grundlegenden Theorien der Partikelsynthese bei gängigen Prozessen anzuwenden.</p> <p>=====</p> <p>(E) After completing this module the students are able to define and explain the fundamentals of particle synthesis. They can discuss the established methods and current developments in different areas of the applications (from powder metallurgy to pharmaceutical technology) and are able to apply basic theories of the particle synthesis on standard processes.</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>LP: 5</p> <p>Semester: 2</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
PHA-IPT-05	<p>Pharmakologie, Toxikologie und Pathophysiologie 1 PI</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden können die grundlegenden Prinzipien der Allgemeinen und Speziellen Pharmakologie im Rahmen der fachlichen Inhalte des Moduls wiedergeben. Sie können Wirkungsmechanismen, Pharmakokinetik, Anwendungen, unerwünschten Wirkungen, Interaktionen und Dosierungen von den in diesem Modul (siehe Inhalte) vorgestellten Arzneimitteln erläutern. Die Studierenden können die wichtigsten Erkrankungen der in diesem Modul (siehe Inhalte) behandelten Indikationsgebiete in ihrer Pathophysiologie wiedergeben und die Bedeutung der Pathophysiologie für die Therapie erläutern.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: eigenständige Präsentation zu speziellen pharmakologischen Themen mit anschließender Diskussion</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 1</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
PHA-IPT-06	<p>Pharmakologie, Toxikologie und Pathophysiologie 2 PI</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden können die grundlegenden Prinzipien der Allgemeinen und Speziellen Pharmakologie im Rahmen der fachlichen Inhalte des Moduls wiedergeben. Sie können Wirkungsmechanismen, Pharmakokinetik, Anwendungen, unerwünschten Wirkungen, Interaktionen und Dosierungen von den in diesem Modul (siehe Inhalte) vorgestellten Arzneimitteln erläutern. Die Studierenden können die wichtigsten Erkrankungen der in diesem Modul (siehe Inhalte) behandelten Indikationsgebiete in ihrer Pathophysiologie wiedergeben und die Bedeutung der Pathophysiologie für die Therapie erläutern.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: eigenständige Präsentation zu speziellen pharmakologischen Themen mit anschließender Diskussion</p>	<p>LP: 6</p> <p>Semester: 1</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
PHA-IPB-09	<p>Pharmazeutische Biologie: Arzneipflanzen, biogene Arzneistoffe, Biotechnologie PI</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen vertiefte theoretische Kenntnisse für Tätigkeiten in den Bereichen der Arzneimittelproduktion und -prüfung zu mikrobiellen und ausgewählten pflanzlichen Arzneistoffgruppen sowie den gentechnischen Werkzeugen und Verfahren für die rekombinante Wirkstoffgewinnung. Die Studierenden besitzen für Tätigkeiten in den Bereichen der Arzneimittelproduktion und -prüfung vertiefte theoretische Kenntnisse zu ausgewählten biogenen Arzneistoffgruppen von den Arzneipflanzen und ihren Inhaltsstoffen zu den Präparaten und ihren Indikationen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 45 Minuten</p>	<p>LP: 8</p> <p>Semester: 1</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
PHA-PC-11	<p>Pharmazeutische/Medizinische Chemie 1</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Kenntnis und Verständnis der Medizinischen Chemie der wichtigsten Indikationsgebiete. Erlernen medizinisch-chemische Fakten kritisch zu bewerten. Fähigkeit selbstständig neues Wissen im Bereich Medizinische Chemie zu erwerben.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (30 min)</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 1</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
PHA-PC-12	<p>Pharmazeutische/Medizinische Chemie 2</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i>                      Kenntnis und Verständnis der Medizinischen Chemie der wichtigsten Indikationsgebiete. Erlernen medizinisch-chemische Fakten kritisch zu bewerten. Fähigkeit selbstständig neues Wissen im Bereich Medizinische Chemie zu erwerben.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>                      1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (30 min)</p>	<p><i>LP:</i> 5</p> <p><i>Semester:</i> 2</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
PHA-IPB-07	<p>Spezielle Aspekte der Pharmazie PI</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i>                      Die Studierenden besitzen grundlegende theoretische Kenntnisse zu pathobiochemischen Veränderungen und Prozessen sowie zu Geräten, Verfahren und Laborwerten der Routinediagnostik als Grundlage für den Einsatz von Arzneimitteln. Die Studierenden sind befähigt, vorhandene bzw. potenzielle arzneimittelbezogene Probleme zu erkennen und diese mit Hilfe ihres pharmazeutischen Wissens zu bewerten, eine Nutzen-Risiko-Abwägung für eine individuelle Arzneimitteltherapie zu geben und den Fortgang der Therapie kompetent zu begleiten.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>                      2 Prüfungsleistungen:                      1. Grundlagen der Klinischen Chemie und der Pathobiochemie :Klausur (60 min) oder mündliche Prüfung (30 min)                      2. Klinische Pharmazie, Pharmakoepidemiologie und Pharmakoökonomie: Klausur (60 min) oder mündliche Prüfung (20 min)                      2 Studienleistungen: Schriftliche Berichte und Mündliche Fallpräsentationen                      Die Ergebnisse der beiden Prüfungsleistungen gehen zu gleichen Teilen in die Bewertung des Moduls ein.</p>	<p><i>LP:</i> 6</p> <p><i>Semester:</i> 1</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
PHA-PhT-12	<p>Weiterführende Kenntnisse der Biopharmazie PI</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i>                      Die Studierenden sind dazu befähigt, pharmakokinetische Zusammenhänge von Arzneimittel und Applikations- bzw. Wirkungsort des Patienten unter besonderer Berücksichtigung verfahrenstechnischer Variationen der Herstellungsprozeduren zu erkennen und Rückschlüsse für die verfahrenstechnische Optimierung und Anwendung zu ziehen. Die Studierenden sind in der Lage pharmakokinetische Kernparameter zu berechnen und deren Einfluss auf Plasmakonzentrations-Zeit-Profile zu beurteilen. Sie erlangen ein Verständnis über die Verfahren zur Durchführung und Beurteilung von Bioäquivalenzstudien.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>                      1 Prüfungsleistung: schriftliche Klausur im Umfang von 120 Minuten                      1 Studienleistung: studentischer Vortrag im Umfang von 20 Minuten</p>	<p><i>LP:</i> 4</p> <p><i>Semester:</i> 0</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
MB-IfW-15	<p>Werkstoffkunde</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (D) Die Studierenden verstehen den Zusammenhang zwischen Werkstoffaufbau und Werkstoffeigenschaften sowie die Verfestigungsmechanismen bei Metallen. Sie sind dadurch in der Lage, Metalle, Keramiken und Polymere für Anwendungen im Maschinenbau sinnvoll auszuwählen und einzusetzen. Für einfache Belastungsfälle können sie Spannungen, elastische Dehnungen und Formänderungen berechnen. Sie sind in der Lage, Spannungs-Dehnungs-Diagrammen zu analysieren und Materialkennwerte anhand dieser Diagramme zu ermitteln. Sie können Phasendiagramme lesen. Sie können Stähle anhand ihrer Bezeichnungen einordnen. Sie verstehen wesentliche Mechanismen der Oxidation und Korrosion und können auf dieser Basis einfache Oxidations- und Korrosionsvorgänge bewerten.</p> <p>=====</p> <p>(E) Students understand the relationship between material structure and material properties as well as the strengthening mechanisms in metals. This enables them to select and use metals, ceramics and polymers for applications in mechanical engineering in a meaningful way. For simple load cases they can calculate stresses, elastic strains and changes in shape. They are able to analyze stress-strain diagrams and determine material properties based on these diagrams. They can read phase diagrams. They are able to classify steels based on their designation. They understand essential mechanisms of oxidation and corrosion and can evaluate simple oxidation and corrosion processes on this basis.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 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> 4</p> <p><i>Semester:</i> 1</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
MB-IPAT-21	<p>Zerkleinern und Dispergieren</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (D) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Maschinen zur nassen Zerkleinerung und Dispergierung von feinen Partikeln zu benennen und deren Funktion und Unterschiede zu erläutern. Sie sind weiterhin in der Lage, die Zerkleinerungs- und Dispergierprozesse über Modelle zu beschreiben und deren Ergebnisse vorherzusagen. Zudem wissen Sie um die Bedeutung des Transport- und Verweilzeitverhaltens sowie des Betriebsverhaltens (Leistungsaufnahme, Kühlung, Verschleiß) solcher Maschinen für die Produktqualität und die Wirtschaftlichkeit und können dieses Wissen auf neue Problemstellungen anwenden. Sie sind zudem in der Lage, komplexe Zerkleinerungs- und Dispergierprozesse aus dem Labor in den Produktionsmaßstab zu skalieren.</p> <p>=====</p> <p>(E) Upon completion of this module, students will be able to name the machines for wet comminution and dispersion of fine particles and explain their function and differences. They are also able to describe the comminution and dispersion processes using models and to predict their results. In addition, they know about the significance of the transport and residence time behaviour as well as the operating behaviour (power consumption, cooling, wear) of such machines for product quality and economy and can apply this knowledge to new problems. They are also able to scale up complex comminution and dispersion processes from the laboratory to production scale.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)  (E) 1 Examination: written exam (60 minutes) or oral exam (30 minutes)</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 1</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
BT-BBT-97	<p>Bt-MB 02 Thermische Verfahrenstechnik für Fortgeschrittene (PO 2010)</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse bezüglich der Phasengleichgewichte Flüssig-Fest und Flüssig-Dampfförmig (ideal und nicht-ideal) sowie eine Einführung in die Grundoperationen Kristallisation, Rektifikation, Absorption, thermische Trocknung und Membranverfahren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung Studienleistung: Praktikum inkl. experimenteller Arbeit</p>	<p>LP: 10</p> <p>Semester: 2</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
MB-IPAT-49	<p>Energieeffiziente Maschinen der mechanischen Verfahrenstechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (D) Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, die Wirkungsweise wesentlicher Maschinen aus den Bereichen Klassieren, Zerkleinern und Fest-Flüssig-Trennung zu erläutern und zu zeichnen. Zudem können Sie die Maschinen im Hinblick auf energetische Minimierungspotentiale, sowie produktspezifische und wirtschaftliche Auswahlkriterien bewerten. Bei einer gegebenen Problemstellung können die Studierenden geeignete Maschinen identifizieren und hinsichtlich Durchsatz, Produktqualität und Energiebedarf auslegen.</p> <p>=====</p> <p>(E) After completing the module, the students are able to illustrate and depict the working principle of the most important machines in the areas of classification, comminution and solid-liquid separation. Furthermore, they are can evaluate the machines towards energy efficiency as well as product and economic characteristics. In a concrete case the students are able to identify machines and to design them in terms of throughput, product quality and energy demand.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) (E) 1 Examination: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 1</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
MB-IFT-16	<p>Molekulare Modellierung und Simulation biologischer und pharmazeutischer Systeme</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (D) Nach Abschluss dieses Moduls können die Studierenden die grundlegenden physikalischen Konzepte der Molekulardynamik und spezielle Simulationsmethoden zur Ermittlung der freien Energie erläutern. Sie können verschiedene molekulare Modellierungsansätze für biologische und pharmazeutische Komponenten hinsichtlich Ihrer Anwendbarkeit für unterschiedliche Fragen- und Aufgabenstellungen beurteilen. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, Molekulardynamik Simulation in System mit komplexen Molekülen durchzuführen und zu analysieren. Sie haben die Fähigkeit erworben, dieses Wissen vertiefend in studentischen Arbeiten anzuwenden.</p> <p>=====</p> <p>(E) After completing this course, the students are able to explain the fundamental physical concepts of molecular dynamics simulations and free energy methods. They can evaluate different concepts of molecular modelling for biological and pharmaceutical compounds regarding their applicability for different simulation tasks. With the gained knowledge, the students are able to perform molecular dynamics simulations in systems with complex molecules, and to analyse the simulation</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur 90 min oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 90 min oral exam of 30 min.</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 2</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
MB-ICTV-41	<p>Pharmazeutisch-Chemische Reaktionstechnik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (D) Die Studierenden können Grundlagen der pharmazeutisch-chemischen Reaktionstechnik benennen und beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage, neue pharmazeutische Technologien sowie pharmazeutische Produkte und Verfahren wiederzugeben und zu erläutern. Die Studierenden können die verschiedenen Entwicklungsstadien eines Medikaments benennen. Die Studierenden sind in der Lage, die verfahrensspezifische Auslegung und Betriebsweisen von Reaktoren anhand eines Forschungsbeispiels zu diskutieren. Die Studierenden können die Umsetzung von Synthesen in neue pharmakologische Herstellungstechnologien unterschiedlichen Prozessmaßstabes beschreiben und bewerten.</p> <p>=====</p> <p>(E) The students can name and describe the basics of pharmaceutical chemical reaction engineering. The students are able to reproduce and explain new pharmaceutical technologies, as well as pharmaceutical products and processes. The students can repeat the different stages of the development of a drug. The students are able to discuss the process-specific design and operating modes of reactors using a research example. The students can describe and evaluate the implementation of syntheses in new pharmacological manufacturing technologies at different process scales.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten &gt; 15 Teilnehmer, Mündlich 30 min &lt; 15 Teilnehmer</p> <p>(E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 2</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
MB-IPAT-50	<p>Process Technology of Nanomaterials</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (D) Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über grundlegende Kenntnisse in der Prozesstechnik von Nanomaterialien: Sie können verschiedene Kategorien von Nanomaterialien und Nanopartikeln definieren sowie die Eigenschaften, Analyse und den Nutzen der Materialien in verschiedenen Anwendungen schildern. Sie sind in der Lage verschiedene Herstellungsmethoden (insbesondere Zerkleinerungsprozesse, gasphasen- und flüssigphasenbasierte Synthesen) zu beschreiben und bestehende Prozesse zu optimierend zu planen.</p> <p>=====</p> <p>(E) After completion of this module, the students possess comprehensive knowledge about nano-materials and their process technologies for engineering of nanomaterials: They are able to define different categories of nanomaterials and nanoparticles, and explain the properties and benefits of nanomaterials for various applications. The students are capable of describing different production processes (specifically comminution, gas- and liquid-phase synthesis) and applying optimizations to these processes.</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>LP: 5</p> <p>Semester: 1</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
MB-ICTV-46	<p>Prozess- und Anlagensicherheit</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i></p> <p>(D) Die Studierenden besitzen mit Abschluss dieses Moduls Kenntnisse über die sichere und umweltverträgliche Herstellung von chemischen Produkten. Sie haben ein Grundwissen über das Erkennen und Beurteilen von Gefährdungen, aufbauend auf einem methodischen Ansatz des Risikomanagements. Sie können Gefährdungspotentiale auf Basis systematischer Prozess- und Anlagenbetrachtungen erkennen und durch verschiedene Maßnahmen der Anlagensicherheit vermindern. Die Studierenden kennen die grundlegenden Gesetze, Verordnungen und technischen Regeln zur Anlagensicherheit. Sie erwerben Kenntnisse über den sicheren und sachkundigen Umgang mit Gefahrstoffen sowie über die Grundlagen des technischen Brand- und Explosionsschutzes.</p> <p>(E) On completion of this module, students have knowledge of the safe and environment-friendly manufacture of chemical products. They have a basic knowledge of the recognition and assessment of hazards, building on a methodical approach to risk management. They can identify potential hazards based on systematic process and plant considerations and mitigate them through various plant safety measures. The students know the basic laws, ordinances and technical rules on plant safety. They acquire knowledge of the safe and competent handling of hazardous substances and of the fundamentals of technical fire and explosion protection.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i></p> <p>(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> 2</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
MB-ICTV-50	<p>Computer Aided Process Engineering I (Introduction)</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (E) Students can select physical property and phase equilibrium information, which are needed for modelling and simulation of fluid separation processes, especially vapor-liquid based separations. They are able to distinguish and weigh between parameters in addition to create a physical property data file. For a given process flow sheet or separation problem they are able to develop an appropriate reflection in a flow sheet simulation based on the equilibrium stage model. For selected equipment types, such as heat exchangers and distillation columns, they are able to perform a cost-optimum selection and sizing. Overall, they know the typical workflow for fluid process design in the framework of Computer Aided Process Engineering. Students are able to communicate and deliver the above in English language orally and in writing.</p> <p>=====</p> <p>(D) Die Studierenden können Informationen über physikalische Eigenschaften und Phasengleichgewichte auswählen, die für die Modellierung und Simulation von Flüssigkeitstrennungsprozessen, insbesondere von Dampf-Flüssigkeits-Trennungen, benötigt werden. Sie sind in der Lage, zwischen den Parametern zu unterscheiden und abzuwägen, sowie Datensammlung von relevanten Daten, wie physikalischen Stoffeigenschaften, konzipieren. Für ein gegebenes Prozessfließbild oder Trennproblem können sie auf der Grundlage des Gleichgewichtsstufenmodells eine geeignete Reflexion in einer Fließbildsimulation entwickeln. Für ausgewählte Anlagentypen, wie z.B. Wärmetauscher und Destillationskolonnen, sind sie in der Lage, eine kostenoptimale Auswahl und Dimensionierung durchzuführen. Insgesamt kennen sie den typischen Arbeitsablauf bei der Auslegung von Fluidprozessen im Rahmen der computergestützten Verfahrenstechnik. Die Studierenden sind in der Lage, dies in englischer Sprache mündlich und schriftlich zu kommunizieren und abzuleisten.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (D) 2 Prüfungsleistungen: a) online Hausarbeit zu Simulationsanwendungen (Gewichtung bei der Berechnung der Modulnote 2/5) b) Klausur, 60 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (Gewichtung bei der Berechnung der Modulnote 3/5)</p> <p>(E) 2 examination elements: a) term paper on simulation applications (to be weighted 2/5 in the calculation of module mark) b) written exam, 60 minutes or oral exam, 30 minutes (to be weighted 3/5 in the calculation of module mark)</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 2</p>

5. Fachübergreifende Lehrinhalte

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
MB-IPAT-16	<p>Projektmanagement</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> (D) Nach Abschluss dieses Moduls können die Studierenden allgemeine Begrifflichkeiten, Definitionen und Normen des Projekt- und Qualitätsmanagements wiedergeben. Sie sind in der Lage, Projekte mit verschiedenen Techniken (z. B. Projektstrukturplänen, Netzplänen oder Balkendiagrammen) zu organisieren, zu planen und zu prüfen. Sie können verschiedenste Organisationsformen diskutieren und vergleichen, grundlegende Vertragsinhalte darstellen und unterscheiden, sowie Claim Management und dessen elementaren Bestandteile, Aufgaben und Ansätze beschreiben und auswählen. Im Bereich des Controllings können die Studierenden verschiedene strategische Analysen durchführen (Earned-Value-Analyse, Meilensteintrendanalyse und Nutzwertanalyse), daraus Kennzahlen bestimmen und diese im Rahmen der Entscheidungsfindung bewerten. Risiken und Chancen können sie mittels FMEA- und ABC-Analysen identifizieren und bewerten. Im Bereich des Qualitätsmanagements können die Studierenden Grundlagen und Grundsätze, sowie verschiedene Methoden (z. B. Six Sigma, Ishikawa oder DMAIC) erläutern. Durch den starken Einbezug praktischer Übungen, Gruppenarbeiten sowie freier Präsentationen und Vorträge werden die sozialen Kompetenzen und die Teamfähigkeiten der Studierenden geschult, wodurch sie im Berufsleben kompetenter und sicherer auftreten können.</p> <p>=====</p> <p>(E) After completing this module, students are able to reproduce general terms, definitions and standards of project and quality management. They are able to organize, plan and check projects using various techniques (e.g. work breakdown structures, network plans or bar charts). They can discuss and compare different forms of organizations, present and differentiate basic contract contents, and describe and select claim management and its elementary components, tasks, and approaches. In the area of controlling, students can carry out various strategic analyses (Earned Value Analysis, Milestone Trend Analysis and Utility Value Analysis), calculate key figures and evaluate these within the framework of decision-making. They can identify and evaluate risks and opportunities by means of FMEA and ABC analyses. In the field of quality management, students can explain the basics and principles, as well as various methods (e.g. Six Sigma, Ishikawa or DMAIC). Through the strong inclusion of practical exercises, group work and free presentations and talks, the students' social skills and teamwork abilities were trained, enabling them to appear more competent and confident in professional life.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)  (E) 1 Examination: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 2</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
PHA-PhT-13	<p>Qualitätswesen in der Pharmazeutischen Industrie PI</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind dazu befähigt, pharmazeutische Qualitätssicherungssysteme im Allgemeinen und zur Herstellung und Entwicklung von Arzneimitteln im Besonderen zu verstehen sowie auf Beispielsituationen anzuwenden, um Rückschlüsse für die Bedeutung und Anwendung der Qualitätssicherungssysteme für den Schutz der Patienten und den industriellen Alltag zu ziehen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur 90 min 2 Studienleistungen: 2 qualifizierte Vorträge zu Praxisthemen im Seminar (Gruppenarbeit)</p>	<p>LP: 5</p> <p>Semester: 1</p>

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
MB-STD-73	<p>Überfachliche Profilbildung</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i>                      Nt-Fach:                      Die Studierenden werden 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 Studenten erwerben einen Einblick in Vernetzungsmöglichkeiten des Studienfaches und Anwendungsbezüge ihres Studienfaches im Berufsleben.</p> <p>Englischsprachkurs:                      Erarbeitung englischer Fachsprache der Bereiche Pharmazie/Maschinenbau/Verfahrenstechnik. Fähigkeit zum verstehenden Lesen anspruchsvoller englischer Fachtexte. Erarbeitung des entsprechenden Fachwortschatzes. Produktive Verwendung des Fachvokabulars in akademischen Textformaten (schriftlich und mündlich) sowie in interdisziplinärer, professioneller Kommunikation.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>                      2 Studienleistungen                      a) NT-Fach, Prüfungsform abhängig von gewählter Veranstaltung                      b) Sprachkurs, Prüfungsform abhängig von gewählter Veranstaltung</p>	<p><i>LP:</i> 5</p> <p><i>Semester:</i> 0</p>

## 6. Masterarbeit

<b>Modulnummer</b>	<b>Modul</b>	
MB-IPAT-46	<p>Abschlussmodul Pharmaingenieurwesen</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i>                      Selbstständige Einarbeitung und wissenschaftlich methodische Bearbeitung eines grundlegend für die Weiterentwicklung und Forschung auf dem Gebiet des Pharmaingenieurwesens relevanten Themas.                      Literaturrecherche und Darstellung des Stands der Technik                      Erarbeitung von neuen Lösungsansätzen für ein wissenschaftliches Problem                      Darstellung der Vorgehensweise und der Ergebnisse in Form einer Ausarbeitung.                      Präsentation der wesentlichen Ergebnisse in verständlicher Form.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i>                      2 Prüfungsleistungen a) schriftliche Bearbeitung der Aufgabenstellung (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtmodulnote 14/15) b) Präsentation (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtmodulnote 1/15)</p>	<p><i>LP:</i> 30</p> <p><i>Semester:</i> 4</p>