

Beschreibung des Studiengangs

Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) Bachelor

Datum: 2022-09-27

Mathematische und Naturwissenschaftliche Grundlagen

Ingenieurmathematik A	2
Ingenieurmathematik B	5
Mikrobiologie für BCPI	8
Anorganische Chemie	10
Einführung in numerische Methoden für Ingenieure	12
Organische Chemie	14
Digitalisierung in der Verfahrenstechnik	16

Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen

Thermodynamik 1	18
Thermodynamik 2	20
Werkstoffe, Technik und Bau von Anlagen	22
Technische Mechanik 1	25
Grundlagen des Konstruierens	27
Regelungstechnik	30
Grundlagen der Strömungsmechanik	32

Verfahrenstechnische Grundlagen

Bioverfahrenstechnik	34
Grundoperationen der Fluidverfahrenstechnik mit Labor	36
Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik (BI)	39
Pharmazeutische Verfahrenstechnik	42
Chemische Verfahrenstechnik mit Labor	44

Wahlpflichtbereich Bioingenieurwesen

Angewandte Mikrobiologie	46
Bioprozesskinetik	48
Biochemie für Bioingenieure	50

Wahlpflichtbereich Chemieingenieurwesen

Elektrochemische Verfahrenstechnik	51
Grundlagen der Grenzflächenwissenschaften	53
Chemische Reaktionstechnik	55

Wahlpflichtbereich Pharmaingenieurwesen

Biogene Arzneistoffe (Phytopharmaka & Proteinwirkstoffe) PI	56
Synthetische Arzneistoffe	57
Pharmazeutische Technologie PVT - I	59

Wahlbereich

Angewandte Mikrobiologie	61
Bioprozesskinetik	63
Biochemie für Bioingenieure	65

Elektrochemische Verfahrenstechnik	66
Grundlagen der Grenzflächenwissenschaften	68
Chemische Reaktionstechnik	70
Biogene Arzneistoffe (Phytopharmaka & Proteinwirkstoffe) PI	71
Pharmazeutische Technologie PVT - I	72
Synthetische Arzneistoffe	74
Instrumentelle Analytik	76
Industrielle Chemie	77
Makromolekulare Chemie	78
Membrantechnologie	79
Auslegung und Anwendung mechanischer Verfahren	81
Einführung in die Messtechnik	83
Grundlagen der Umweltschutztechnik	85
Electrochemical Energy Engineering	87
MB 02 Grundlagen der Bioinformatik (BPO 2022)	89
Chemische Reaktionskinetik	91
Ganzheitliches Life Cycle Management	93
Überfachliche Profilbildung	
Überfachliche Profilbildung BCPI	95
Projektarbeit	
Projektarbeit	97
Betriebspraktikum	
Betriebspraktikum Maschinenbau	99
Abschlussmodul	
Abschlussmodul Bachelor	101
Zusatzmodule	
Zusatzprüfung	103

Modulbezeichnung: Ingenieurmathematik A				Modulnummer: MAT-STD7-25	
Institution: Mathematik Institute 7				Modulabkürzung: IngMaA	
Workload:	240 h	Präsenzzeit:	112 h	Semester:	1
Leistungspunkte:	8	Selbststudium:	128 h	Anzahl Semester:	1
Pflichtform:	Pflicht			SWS:	8
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Ingenieurmathematik A (Analysis1) Ingenieurmathematik A (Analysis 1) (OV) Ingenieurmathematik A (Analysis 1) (OÜ) Ingenieurmathematik A (Analysis 1) (KIÜ) Ingenieurmathematik A (Lineare Algebra) Ingenieurmathematik A (Lineare Algebra) (OV) Ingenieurmathematik A (Lineare Algebra) (OÜ) Ingenieurmathematik A (Lineare Algebra) (OKIÜ) Mathematics for Engineers A (Calculus 1) Mathematics for Engineers A (Calculus 1) (OV) Mathematics for Engineers A (Calculus 1) (OÜ) Mathematics for Engineers A (Calculus 1) (OKIÜ) Mathematics for Engineers A (Linear Algebra) Mathematics for Engineers A (Linear Algebra) (OV) Mathematics for Engineers A (Linear Algebra) (OÜ) Mathematics for Engineers A (Linear Algebra) (OKIÜ)					
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (de) Eine der beiden Veranstaltungen "Ingenieurmathematik A (Analysis 1/Lineare Algebra)" ODER "Mathematics for Engineers A (Calculus 1/Linear Algebra)" muss ausgewählt werden. (en) One of the courses "Ingenieurmathematik A (Analysis 1/Lineare Algebra)" OR "Mathematics for Engineers A (Calculus 1/Linear Algebra)" must be chosen.					
Lehrende: Prof. Dr. Dirk Langemann					
Qualifikationsziele: (de) Die Studierenden kombinieren die erlernten mathematische Methoden der univariaten Analysis und der linearen Algebra zur Beschreibung und Analyse angewandter Probleme aus den technischen Wissenschaften. Sie wählen geeignete Rechen- und Beweisverfahren zur Behandlung der mathematisch formulierten Grundlagen der angewandten und technischen Wissenschaften aus und wenden diese an. Darüber hinaus erklären die Studierenden die mathematische Begriffsbildung und begründen ihre Motivation aus den Anwendungen und aus der mathematischen Begriffsspezifizierung und -abgrenzung. Sie reproduzieren und erklären grundlegende Beweise und Beweiseideen der Analysis und der linearen Algebra, und sie sind in der Lage, Zusammenhänge zwischen den erlernten Begriffen selbständig zu identifizieren und zu prüfen. Die Studierenden sind in der Lage, mathematische Fragestellungen aus Ingenieurmathematik A und den Anwendungen in technischen Fächern zu analysieren, behandelbare Teilfragen herauszuarbeiten und zu lösen und weiterführende Schwierigkeiten zu erkennen. Schließlich verwenden die Studierenden zielführend moderne technische Hilfsmittel zur Behandlung mathematischer Rechenprobleme. (en) The students combine the learnt mathematical methods of univariate calculus and linear algebra in the description and investigation of applied problems in the engineering sciences. They choose appropriate calculation techniques and appropriate methods of proof for the discussion of the mathematical fundamentals in the applied and engineering sciences, and they apply these techniques and methods. The students explain the formation of mathematical concepts and they derive the motivation of these concepts from applications and from the mathematical specification and delimitation of terms and definitions. The students reproduce and explain basic proofs and ideas of proofs in univariate calculus and linear algebra. They are able to identify and to test relations between the learnt concepts. The students are able to analyse mathematical problems occurring in applications and engineering lectures, to extract and to solve treatable sub-problems and to identify continuative difficulties. Finally, students use constructively modern tools for the treatment of computational problems.					
Inhalte: Ingenieurmathematik A (Analysis 1)/Mathematics for engineering students A (Calculus 1)					

(de)

1 Folgen und Grenzwerte: Definitionen und Begriffe, z.B. Monotonie und Schranken, Vergleichs- und Monotoniekriterium, typische Grenzwerte, Eulersche Zahl, Häufungspunkt, Limes superior, Landausche Ordnungssymbole, Supremum, Cauchy-Folge, grundlegende Eigenschaften der reellen Zahlen
 2 Reihen: Konvergenz und absolute Konvergenz, geometrische, harmonische und Exponential-Reihe, Vergleichs-, Quotienten-, Wurzel- und Leibniz-Kriterium inkl. Beweise
 3 Funktionen: Begriffsbildung, Standardfunktionen inkl. Hyperbel- und Area-Funktionen, Verbindung zu trigonometrischen Funktionen, Umkehrfunktion, rationale Funktionen und Partialbruchzerlegung, zeichnerische Darstellung
 4 Grenzwerte von Funktionen und Stetigkeit: Definitionen, Eigenschaften stetiger Funktionen, Unstetigkeitsstellen, Zwischenwertsatz, Satz von Weierstraß inkl. Beweis
 5 Differentiation: Differenzen- und Differentialquotient, C^n -Räume und Normen, Produkt- und Kettenregel, Ableitung der Standardfunktionen, Ableitung der Umkehrfunktion, Mittelwertsatz und Satz von Rolle, Regel von de l'Hospital inkl. Beweis, Extremwerte, Krümmungsverhalten, Taylor-Polynome und -Reihe
 6 Integration: bestimmtes und unbestimmtes Integral (Riemann), Hauptsatz Differential- u. Integralrechnung inkl. Beweis, partielle Integration, Substitution, Integration der Standardfunktionen, von rationalen Funktionen und von Potenzreihen, uneigentliche Integrale, Gamma-Funktion

(en)

1 sequences and limit: definitions and concepts, e.g. monotony and bounds, convergence criteria of comparison and of monotony, typical limits, Eulers number e, accumulation point, limit superior, Bachmann-Landau notation, supremum, Cauchy sequence, basic properties of real numbers
 2 series: convergence and absolute convergence, geometric, harmonic and exponential series, comparison test, ratio test, root test, alternating series test with proofs
 3 functions: concepts, standard functions including hyperbolic and area functions, relation to trigonometric functions, inverse function, rational functions and partial fraction decomposition, graphical representation
 4 limits of functions and continuity: definition, properties of continuous functions, classification of discontinuities, intermediate value theorem, extreme value theorem with proof
 5 differentiation: difference and differential quotient, C^n -spaces and norms, product and chain rule, derivatives of standard functions, derivatives of inverse functions, mean value theorem, de l'Hospitals rule with proof, extreme values, curvature Taylor polynomials and series
 6 integration: definit and indefinit integral (Riemann), fundamental theorem of calculus with proof, integration by parts, integration by substitution, integrals of standard functions, integrals of rational functions and power series, improper integrals, Gamma-unction

Ingenieurmathematik A (Lineare Algebra)/Mathematics for engineering students A (Linear Algebra)

(de)

1 Algebraische Strukturen: Zahlbereiche, Gruppen, Restklassen, Körper, komplexe Zahlen, Gaußsche Zahlenebene, Polardarstellung, Eulersche Formel, Wurzeln im Komplexen, Polynome, Polynomdivision, Linearfaktorzerlegung, Hauptsatz der Algebra o.B.
 2 Vektoren und Vektorräume: lineare Unabhängigkeit, Unterraum, Basis, Dimension, Normen, Skalarprodukt, Projektion, Orthonormalbasis, Cauchy-Schwarz-Ungleichung
 3 Lineare Abbildungen und Matrizen: Definition allgemeiner linearer Abbildungen, Nullraum, Bild, Rang, inverse Matrix, transponierte Matrix, Determinante, Matrixnorm
 4 Gauß-Algorithmus: Trapezform, unterbestimmte System und parameterabhängige Lösung, Berechnung der Inversen
 5 Eigenwerte und Eigenvektoren: Diagonalisierbarkeit, Eigenwerte und -vektoren symmetrischer Matrizen, Jordan-Normalform, Ähnlichkeit
 6 Vektorrechnung in der Geometrie: Geraden- und Ebenengleichung, Hessesche Normalform, Kreuz- und Spatprodukt, Koordinatentransformation

(en)

1 algebraic structures: number domains, group, field, modulo, complex numbers, cartesian and polar form, Eulers identity, roots of complex numbers, polynomial division, linear factor decomposition, fundamental theorem of algebra without proof
 2 vectors and vector spaces: linear independence, sub-space, basis, dimension, norm, scalar product, projection, ortho-normal basis, Cauchy Schwarz inequality
 3 linear maps and matrices: definition of general linear maps, kernel, image, rank, inverse matrix, transposition, determinant, matrix norm
 4 Gaussian algorithm: trapezoid form, underdetermined systems and parameter-dependent solutions, inverse matrix
 5 eigenvalues and eigenvectors: diagonalizable matrices, eigenvalues and -vectors of symmetric matrices, Jordan form, similarity
 6 vectors in geometry: lines and planes, Hesse normal form, vector product, triple product, transformation of coordinates

Lernformen:

(de) Vorlesung, Übung, Gruppenarbeit (en) Lecture, Exercises, Teamwork

<p>Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (de) Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung in Form einer Klausur über insgesamt 180 Minuten</p> <p>(en) Graded examination (Prüfungsleistung): 1 written exam (180 minutes) according to examiners specifications. The exact examination specifications will be announced at the beginning of the course.</p>
<p>Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester</p>
<p>Modulverantwortliche(r): Studiendekan Mathematik</p>
<p>Sprache: Deutsch, Englisch</p>
<p>Medienformen: (de) Folien, Beamer, Vorlesungsskript (en) Slides, Projector, Lecture notes</p>
<p>Literatur: (de) Lehrbücher und Skripte über höhere Mathematik, z. B. * Burg, Haf, Wille, Meister: Höhere Mathematik für Ingenieure, Band I & II, SpringerVieweg * Ansorge, Oberle, Rothe, Sonar: Mathematik in den Ingenieur- und Naturwissenschaften, Band I, Wiley * Langemann, Sommer: So einfach ist Mathematik, zwölf Herausforderungen im ersten Semester, SpringerSpektrum</p> <p>(en) Text books and lecture notes on calculus, linear algebra, mathematics for engineers, e.g. * Burg, Haf, Wille, Meister: Höhere Mathematik für Ingenieure, Band I & II, SpringerVieweg * Ansorge, Oberle, Rothe, Sonar: Mathematik in den Ingenieur- und Naturwissenschaften, Band I, Wiley * Langemann, Sommer: So einfach ist Mathematik, zwölf Herausforderungen im ersten Semester, SpringerSpektrum</p>
<p>Erklärender Kommentar: (D) Vorlesung und große Übung werden parallel in englischer und in deutscher Sprache gehalten. Es werden kleine Übungen/Tutorien in Kleingruppen abgehalten, welche sowohl in englischer als auch in deutscher Sprache angeboten werden. Das Vorlesungsskript wird in beiden Sprachen angeboten.</p> <p>(E) Lecture and exercise course are held in English and in German. Small exercise courses/Tutorials are offered in several groups in English and in German. The lecture script is available in English and German.</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen): Mathematische und Naturwissenschaftliche Grundlagen</p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul:</p>
<p>Studiengänge: Wirtschaftsinformatik (ab WiSe 2022/2023) (Bachelor), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor), Technologie-orientiertes Management (ab WiSe 2023/24) - in Planung (Bachelor), Maschinenbau (BPO 2022) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2022) (Bachelor), Sustainable Engineering of Products and Processes (Bachelor),</p>
<p>Kommentar für Zuordnung: ---</p>

Modulbezeichnung: Ingenieurmathematik B		Modulnummer: MAT-STD7-26	
Institution: Mathematik Institute 7		Modulabkürzung: IngMaB	
Workload:	240 h	Präsenzzeit:	112 h
Leistungspunkte:	8	Selbststudium:	128 h
Pflichtform:	Pflicht	SWS:	8
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Ingenieurmathematik B (Analysis 2) Ingenieurmathematik B (Analysis 2) (V) Ingenieurmathematik B (Analysis 2) (Ü) Ingenieurmathematik B (Analysis 2) (klÜ) Ingenieurmathematik B (Differentialgleichungen) Ingenieurmathematik B (Differentialgleichungen) (V) Ingenieurmathematik B (Differentialgleichungen) (Ü) Ingenieurmathematik B (Differentialgleichungen) (klÜ) Mathematics for Engineers B (Calculus 2) Mathematics for Engineers B (Calculus 2) (V) Mathematics for Engineers B (Calculus 2) (Ü) Mathematics for Engineers B (Calculus 2) (klÜ) Mathematics for Engineers B (Differential Equations) Mathematics for Engineers B (Differential equations) (V) Mathematics for Engineers B (Differential equations) (Ü) Mathematics for Engineers B (Differential equations) (klÜ)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (de) Eine der beiden Veranstaltungen "Ingenieurmathematik B (Analysis 2/Differentialgleichungen)" ODER "Mathematics for Engineers B (Calculus 2/Differential Equations)" muss ausgewählt werden. (en) One of the courses "Ingenieurmathematik B (Analysis 2/Differentialgleichungen)" OR "Mathematics for Engineers B (Calculus 2/Differential Equations)" must be chosen.			
Lehrende: Prof. Dr. Dirk Langemann			
Qualifikationsziele: (de) Die Studierenden kombinieren mathematische Methoden der multivariaten Analysis und der gewöhnlichen Differentialgleichungen zur Beschreibung und Analyse angewandter Probleme aus den technischen Wissenschaften. Sie verwenden zielgerichtet den mathematischen Formalismus der Skalar- und Vektorfelder, der Differentialoperatoren, der unterschiedlichen Integralbegriffe sowie der Fourier-Analysis, um mechanische Anwendungen zu modellieren und zu analysieren. Die Studierenden beschreiben zeitabhängige Prozesse mittels gewöhnlicher Differentialgleichungen und erklären die enge Verbindung zur Dynamik und zu Schwingungen. Sie analysieren das quantitative und qualitative Lösungsverhalten von gewöhnlichen Differentialgleichungen und erläutern grundlegende Existenz- und Eindeutigkeitsaussagen. Die Studierenden modellieren grundlegende Anwendungsprobleme, leiten ihr Lösungsverhalten her und berechnen Lösungen von Differentialgleichungssystemen per Hand und mit modernen technischen Hilfsmitteln. In Verknüpfung ihrer Kompetenzen aus der Technischen Mechanik mit denen aus der Mathematik übertragen die Studierenden ihr detailliertes Verständnis des Federschwingers auf schwingende Systeme und deren Bewegungsverhalten, sie identifizieren eingeschwungene Zustände und transiente Lösungsanteile und erklären Resonanzphänomene. (en) The students combine the learnt mathematical methods of multivariate calculus and differential equations in the description and investigation of applied problems in the engineering sciences. They use constructively the mathematical formalism of scalar and vector fields, of differential operators, of different integral concepts and of Fourier analysis to model and analyse mechanical applications. The students describe time-dependent processes by means of ordinary differential equations and explain the close relation to dynamics and to oscillations. They analyse the quantitative and qualitative behaviour of ordinary differential equations and explicate the basic existence and uniqueness theorems. The students model fundamental applications, derive the behaviour of the trajectories and calculate solutions of systems of differential equations manually as well as by use of modern computational tools. The students combine their competences in technical mechanics with those in mathematics and they transfer their detailed insight of the one-mass oscillator to more general oscillating systems and their motion. They identify the			

system response and transient parts of the oscillations, and they explain resonance phenomena.

Inhalte:

Ingenieurmathematik B (Analysis 2)/Mathematics for engineering students B (Calculus 2)

(de)

1 Multivariate Differentialrechnung: partielle Ableitung, Gradient, Richtungsableitung, Hesse-Matrix, Taylor-Entwicklung, totale Differenzierbarkeit, Extremwerte, Extremwerte mit Nebenbedingungen, Lagrange-Formalismus, Vektorfelder, Jacobi-Matrix, Kettenregel, Divergenz, Rotation, Laplace-Operator, Kurven im Raum

2 Multivariate Integration: Volumenintegral, Schwerpunkt, Trägheitsmoment, Steinerscher Satz, Kurvenintegral erster und zweiter Art, Integrabilitätsbedingungen

3 Fourier-Reihen: Projektion im Lebesgue-Raum, reelle und komplexe Fourier-Reihe, Konvergenzbedingungen und Abklingverhalten der Fourier-Koeffizienten, Frequenzen und Amplituden, Verschiebung im Zeit- und Frequenzbereich, Eigenschwingungen, Gibbs-Phänomen, Fourier-Transformation

(en)

1 multivariate differentiation: partial derivative, gradient, directional derivative, Hesse matrix, Taylor expansion, total differentiability, extrema, extremal values

with constraints, Lagrangian formalism, vector fields, Jacobian, chain rule, divergence, curl, Laplacian, curves

2 multivariate integration: volume integral, center of mass, moment of inertia, parallel axis theorem, line integral, work integral, integrability conditions

3 Fourier series: projections in the Lebesgue-space, real and complex Fourier series, convergence conditions and decay behavior of Fourier coefficients, frequencies and amplitudes, translation in time and frequency domain, Gibbs phenomenon, Fourier transformation

Ingenieurmathematik B (Differentialgleichungen)/Mathematics for engineering students B (Differential equations)

(de)

1 Differentialgleichungen: Umformung in System erster Ordnung, Richtungsfeld, Modellierung u.a. Federschwinger, Lösung mit Mathematica und Matlab

2 Einfache Lösungsverfahren: Trennung der Variablen, Differentialgleichung in homogenen Veränderlichen, lineare Differentialgleichung erster Ordnung, homogene und partikuläre Lösung, Variation der Konstanten, transiente Lösung und eingeschwungener Zustand, exakte Differentialgleichung, Integrabilität und integrierender Faktor

3 Existenz und Eindeutigkeit: Satz von Peano, Lipschitz-Stetigkeit, Satz von Picard-Lindelöf

4 Lineare Differentialgleichungen n-ter Ordnung: Superpositionsprinzip, Fundamentalsystem, Wronski-Determinante und lineare Unabhängigkeit von Lösungen, Variation der Konstanten

5 Lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten: e-Ansatz, Federschwinger, schwach und stark gedämpfter Fall, aperiodischer Grenzfall, Systemantwort auf äußere Anregung inkl. Herleitung, Resonanz

6 Systeme von linearen Differentialgleichungen: e-Ansatz, Variation der Konstanten, Matrixdarstellung

7 Laplace-Transformation: Multiplikations-, Ableitungs- und Dämpfungssatz, Lösung von Differentialgleichungen mittels Laplace-Transformation, unstetige rechte Seiten, Diracsche δ -Distribution und Kraftstoß

8 Randwertproblem: Verformung einer Saite, Green-Funktion

9 Dynamische Systeme: Volterra-Lotka-Gleichungen, Phasenplot, stationäre, stabile und asymptotisch stabile Punkte

(en)

1 differential equations: conversion into systems of first order, slope field, modeling e.g. of an oscillator, solving ODEs with Mathematica and Matlab

2 simple solution procedures: separation of variables, ODEs in homogeneous variables, linear ODEs of first order, homogeneous and particular solution, variation transient and steady state, exact ODEs and integrating factor

3 existence and uniqueness: Peano existence theorem, Lipschitz continuity, Picard Lindelöf theorem

4 linear ODEs of n-th order: superposition principle, fundamental system, Wronski determinant and linear independence of solutions, variation of parameters

5 linear ODEs with constant coefficients: e-ansatz, harmonic oscillator, strongly and weakly damped oscillations, aperiodic limit case, system response to external excitations including its derivation, resonance

6 systems of linear ODEs: e-ansatz, variation of constants, matrix notation

7 Laplace transform: properties of multiplication, derivative and damping, solving ODEs by Laplace transform discontinuous right-hand sides, Diracs delta-distribution and impact

8 boundary value problems: deformation of a string, Green's function

9 dynamical systems: Lotka-Volterra equations, phase plot, stationary, stable and asymptotically stable points

Lernformen:

(de) Vorlesung, Übung, Gruppenarbeit (en) Lecture, Exercises, Teamwork

<p>Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (de) Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung in Form einer Klausur über insgesamt 180 Minuten</p> <p>(en) Graded examination (Prüfungsleistung): 1 written exam (180 minutes) according to examiners specifications. The exact examination specifications will be announced at the beginning of the course.</p>
<p>Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester</p>
<p>Modulverantwortliche(r): Studiendekan Mathematik</p>
<p>Sprache: Deutsch, Englisch</p>
<p>Medienformen: (de) Folien, Beamer, Vorlesungsskript (en) Slides, Projector, Lecture notes</p>
<p>Literatur: (de) Lehrbücher und Skripte über höhere Mathematik, z. B. * Burg, Haf, Wille, Meister: Höhere Mathematik für Ingenieure, Band I & III, SpringerVieweg * Ansorge, Oberle, Rothe, Sonar, Mathematik in den Ingenieur- und Naturwissenschaften, Band II, Wiley * Langemann, Reisch: So einfach ist Mathematik, partielle Differentialgleichungen für Anwender, SpringerSpektrum</p> <p>(en) Text books and lecture notes on multivariate calculus, ordinary differential equations, mathematics for engineers, e.g. * Burg, Haf, Wille, Meister: Höhere Mathematik für Ingenieure, Band I & III, SpringerVieweg * Ansorge, Oberle, Rothe, Sonar, Mathematik in den Ingenieur- und Naturwissenschaften, Band II, Wiley * Langemann, Reisch: So einfach ist Mathematik, partielle Differentialgleichungen für Anwender, SpringerSpektrum</p>
<p>Erklärender Kommentar: (D) Vorlesung und große Übung werden parallel in englischer und in deutscher Sprache gehalten. Es werden kleine Übungen/Tutorien in Kleingruppen abgehalten, welche sowohl in englischer als auch in deutscher Sprache angeboten werden. Das Vorlesungsskript wird in beiden Sprachen angeboten.</p> <p>(E) Lecture and exercise course are held in English and in German. Small exercise courses/Tutorials are offered in several groups in English and in German. The lecture script is available in English and German.</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen): Mathematische und Naturwissenschaftliche Grundlagen</p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul:</p>
<p>Studiengänge: Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor), Technologie-orientiertes Management (ab WiSe 2023/24) - in Planung (Bachelor), Maschinenbau (BPO 2022) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2022) (Bachelor), Sustainable Engineering of Products and Processes (Bachelor),</p>
<p>Kommentar für Zuordnung: ---</p>

Modulbezeichnung: Mikrobiologie für BCPI		Modulnummer: MB-IBVT-51	
Institution: Bioverfahrenstechnik		Modulabkürzung: MFI	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 56 h	Semester: 1	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 94 h	Anzahl Semester: 2	
Pflichtform: Pflicht		SWS: 4	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Mikrobiologie für Ingenieure (V) Praktikum Mikrobiologie für Ingenieure (L)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Dr.rer.nat. Bernd Nörtemann			
Qualifikationsziele: (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. =====			
(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.			
Inhalte: (D) In der Vorlesung Mikrobiologie für Ingenieure werden folgende Grundlagen behandelt: Überblick über Mikroorganismen und ihre Einteilung Struktur und Funktion von Pro- und Eukaryoten Wachstum und Vermehrung von Mikroorganismen Mathematische Beschreibung des mikrobiellen Wachstums Wachstums- und Nährstoffansprüche von Mikroorganismen und ihre Kultivierung Stoffwechsel und deren Vielfalt bei den Prokaryoten Mikrobielle Prozesse mit industrieller Relevanz =====			
(E) The lecture Microbiology for engineers covers the following topics: Overview of microorganisms and their taxonomy Structure and function of pro- and eukaryotes Growth and proliferation of microorganisms Mathematical description of microbial growth Growth and nutrient requirements of microorganism and their cultivation Metabolism and the variety in prokaryotes Microbial processes with industrial relevance			
Lernformen: (D) Vorlesung, Labor mit Protokoll (E) lecture, laboratory course with a protocol			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D)1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten1 Studienleistung: Kolloquium oder schriftliches Antestat und Protokoll der zu absolvierenden Laborversuche(E)1 examination element: written exam, 120 minutes1 Course achievement: colloquium (verbal or written) and protocol of the completed laboratory experiments			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Rainer Krull			

Sprache: Deutsch
Medienformen: (D) Tafel, Power-Point-Folien, Videos (E) board, power-point slides
Literatur: Munk, Katharina (Hrsg.): Mikrobiologie, Spektrum, Akad. Verl. 2001 Fuchs, Georg (Hrsg.), Schlegel, Hans Günter (Begr.): Allgemeine Mikrobiologie, Thieme Verlag Stuttgart, 8. Auflage 2007 Madigan, Michael T., Brock, Thomas D.: Brock Biology of Microorganisms, Pearson/Benjamin Cummings, 12. Ed. 2009
Erklärender Kommentar: Mikrobiologie für Ingenieure (V): 2 SWS im WS Praktikum Mikrobiologie für Ingenieure (P): 2 SWS im SS Empfohlene Voraussetzungen: Schulkenntnisse der Biologie und Chemie sind hilfreich, jedoch nicht notwendig.
Kategorien (Modulgruppen): Mathematische und Naturwissenschaftliche Grundlagen
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Anorganische Chemie		Modulnummer: MB-IPAT-55	
Institution: Partikeltechnik		Modulabkürzung:	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Pflicht	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Anorganische Chemie (V) Anorganische Chemie (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Universitätsprofessor Dr. Georg Garnweitner			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden können grundlegende Eigenschaften der Elemente basierend auf einem grundlegenden Verständnis des Atomaufbaus und der chemischen Bindung beschreiben. Sie sind in der Lage Bindungsverhältnisse in Molekülen darzustellen und zu erläutern. Weiterhin können sie die Eigenschaften von Gasen, Festkörpern und Flüssigkeiten basierend auf den molekularen Wechselwirkungen erklären. Zudem können sie die wichtigsten Elemente der Hauptgruppen und deren wichtigste Verbindungen beschreiben sowie deren grundlegendes chemisches Verhalten ableiten. Durch ausführliche Anwendung im Übungsteil sind die Studierenden in der Lage, chemische Reaktionen, auch Gleichgewichtsreaktionen, zu quantifizieren. Sie können zudem Säure-Base-Reaktionen formulieren und Redoxprozesse sowie elektrochemische Vorgänge darstellen. (E) The students will be able to describe basic properties of the elements based on a fundamental understanding of atomic structure and chemical bonding. They are able to reproduce and explain bonding relationships in molecules. Furthermore, they can explain the properties of gases, solids and liquids based on molecular interactions. In addition, they can describe the most important elements of the main groups and their most important compounds, and can derive their basic chemical behavior. Through the detailed discussion in the exercise section, students are able to quantify chemical reactions, including equilibrium reactions. They will also be able to formulate acid-base reactions and describe redox processes and electrochemical processes.			
Inhalte: (D) Orbitalmodell, Bindungsarten und -theorien, Eigenschaften von Gasen, Festkörpern und Flüssigkeiten, Stöchiometrie, Chemisches Gleichgewicht, Reaktionskinetik, Säure-Base-Reaktionen, Redox-Reaktionen, Elektrochemie, Überblick Hauptgruppenelemente, ihre Eigenschaften und wichtigsten Verbindungen Übung: Durch Beispielaufgaben wird das erlernte Wissen der Vorlesung vertieft und praktisch umgesetzt. (E) Orbital model, bond types and theories, properties of gases, solids and liquids, stoichiometry, chemical equilibrium, reaction kinetics, acid-base reactions, redox reactions, electrochemistry, overview of main group elements, their properties and main compounds Exercises: The knowledge acquired in the lecture will be deepened and put into practice by means of practical examples.			
Lernformen: (D) klassische Vorlesung in Präsenz ergänzt durch vertiefende Lehrvideos; Übung: Selbsterarbeitung von Beispielen mit anschließender Diskussion (E) classical lecture complemented by educational videos; Exercises: Self-elaboration of exercise tasks with fo			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) Klausur zu Anorganische Chemie, 120 Minuten (E) written exam Inorganic chemistry, 120 minutes			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Georg Garnweitner			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: (D) Power-Point-Folien, Lehrvideos, Videos zu Grundlagen, einzelne Demonstrationsversuche (E) Power-Point slides, educational videos, videos on basic aspects, single live demonstration experiments			
Literatur: ---			

Erklärender Kommentar:

(D) Erwartete Grundkenntnisse: Aufbau von Atomen, Aufbau des Periodensystems, Aufbau der Materie, Atommasse, Stoffmenge, Grundlagen der Säure-Base-Theorie (Arrhenius, Brönstedt), Grundlagen zu Redoxreaktionen

(E) expected basic knowledge: atomic structure, periodic table, structure of matter, atomic mass, amount of substance, basic acid-base theories (Arrhenius, Brönstedt), basics on redox reactions

Kategorien (Modulgruppen):

Mathematische und Naturwissenschaftliche Grundlagen

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Einführung in numerische Methoden für Ingenieure		Modulnummer: MB-WuB-33	
Institution: Energie- und Systemverfahrenstechnik		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 5	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Pflicht		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Einführung in numerische Methoden für Ingenieure (V) Einführung in numerische Methoden für Ingenieure (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Dr. Ing. René Schenkendorf			
Qualifikationsziele: (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. =====			
(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.			
Inhalte: (D) Vorlesung: Motivationen für Simulationen; Beschreibung dynamischer Systeme mit algebraischen und gewöhnlichen Differentialgleichungen; Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme; Integration gewöhnlicher Differentialgleichungen mit impliziten und expliziten Verfahren; konsistente Initialisierung von differential-algebraischen Systemen; Analyse dynamischer Systeme; Lösungsfortsetzung; Bifurkationsanalyse; Bereitstellung von Ableitungen. In der Vorlesung werden mathematische Grundlagen aufgegriffen und praxisorientiert ergänzt. Verfügbare kommerzielle und frei erhältliche Software, die zur Lösung numerischer Aufgaben aus der Praxis des Ingenieurs bzw. der Ingenieurin geeignet sind, wird vorgestellt. Übung: In der Übung werden die in der Vorlesung unterrichteten Methoden an Beispielen mathematischer Modelle ingenieurwissenschaftlicher Systeme erprobt und bewertet. Auf diese Weise lernen die Studierenden, numerisch zu lösende Probleme selbstständig zu analysieren, zu entscheiden, welche Methoden zur Lösung geeignet sind, und diese Probleme anschließend praxisorientiert zu lösen. In der Übung kommt frei verfügbare und weit verbreitete kommerzielle Software, insbesondere Matlab, zum Einsatz. =====			
(E) Lecture: Fundamentals of modeling with Matlab; Solution of nonlinear systems of equations; Approximation of functions and data; Numerical differentiation and integration; Solving linear systems; Integration of Ordinary Differential Equations . The lecture is founded on mathematical basics and will be supplemented practice-oriented. Available commercial and free software, which are suitable for solving numerical tasks from the practice of an engineer is presented. Exercise: In the exercise, numerical methods taught in the lecture are tested on examples of mathematical models of engineering systems and evaluated. In this way, students learn to analyze numerical problems independently and to decide which methods are best suited for the solution. In addition, these problems will get solved practically. In the exercise the widely used commercial Software Matlab is used.			

Lernformen: (D) Vorlesung, Übung (E) Lecture, Exercise
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten (E) 1 Examination element: Written exam, 120 minutes
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester
Modulverantwortliche(r): Daniel Schröder
Sprache: Deutsch
Medienformen: (D) Tafel, Folien, Beamer-Präsentation (E) Blackboard, Slides, Beamer
Literatur: W. Dahmen und A. Reusken, Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Berlin, 2006; Folienskript; Aufgabensammlung M. Bollhöfer, V. Mehrmann, Numerische Mathematik: Eine projektorientierte Einführung für Ingenieure, Mathematiker und Naturwissenschaftler, Vieweg und Teuber, 1. Auflage, 2004 J. Nocedal, S. J. Wright, Numerical Optimization, Springer New York, 1999
Erklärender Kommentar: Einführung in numerische Methoden für Ingenieure (V): 2 SWS Einführung in numerische Methoden für Ingenieure (Ü): 1 SWS
Kategorien (Modulgruppen): Mathematische und Naturwissenschaftliche Grundlagen
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2012) (Bachelor), Bioingenieurwesen (BPO 2012) (Bachelor), Maschinenbau (BPO 2012) (Bachelor), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (Bachelor), Maschinenbau (BPO 2022) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2022) (Bachelor), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2014) (Bachelor), Sustainable Engineering of Products and Processes (Bachelor),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Organische Chemie		Modulnummer: CHE-OC-02	
Institution: Organische Chemie		Modulabkürzung:	
Workload: 0 h	Präsenzzeit: 56 h	Semester: 2	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 94 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Pflicht		SWS: 4	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Grundlagen der Organischen Chemie (OC I) (V)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Vorlesung und Übung werden im Sommersemester angeboten. Der Besuch der Tutoriengruppe OC ist fakultativ und dient der Unterstützung des Selbststudiums. (E) Lecture and exercise are offered in the summer semester. Attending the tutorial group OC is optional and serves to support self-study.			
Lehrende: Prof. Dr. Thomas Lindel Prof. Dr. Daniel B. Werz Prof. Dr. Stefan Schulz			
Qualifikationsziele: (D) Nach Abschluss des Moduls können die Studierenden grundlegende Begriffe und Reaktionen der organischen Chemie definieren, die wichtigsten Stoffklassen und Reaktionsmechanismen benennen und den Umgang mit organischen Chemikalien einschätzen. Die erlernten Reaktionsmechanismen können auf biologische Vorgänge übertragen werden. Die Studenten können chemische Zusammenhänge in Stoffwandlungsprozessen beschreiben. (E) After completing the module, students can define basic terms and reactions in organic chemistry, name the most important classes of substances and reaction mechanisms and assess how organic chemicals are used. The reaction mechanisms learned can be transferred to biological processes. The students can describe chemical relationships in metabolic processes.			
Inhalte: (D) Grundlagen der Organischen Chemie; Struktur und Geometrie von Kohlenstoffverbindungen, Stereochemie und Nomenklatur organischer Moleküle; Grundlagen organisch-chemischer Reaktionsmechanismen: Substitution, Eliminierung, Addition, perizyklische Reaktionen, einfache metallorganische Reaktionen; Stoffgruppen: Alkane, Alkene, Alkine, Alkohole, Amine, Aldehyde und Ketone, Carbonsäurederivate; Heterozyklen; Naturstoffe (E) Basics of organic chemistry; structure and geometry of carbon compounds, stereochemistry and nomenclature of organic molecules; Basic mechanisms of organic chemistry: substitution, elimination, addition, pericyclic reactions, simple organometallic reactions; Substance groups: alkanes, alkenes, alkynes, alcohols, amines, aldehydes and ketones, carboxylic acid derivatives; Heterocycles; Natural products			
Lernformen: (D) Powerpoint-Folien, Videos, Vorlesungsskript (E) PowerPoint slides, videos, lecture notes			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) Klausur (240 min) (E) Written exam (240 min)			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Thomas Lindel			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: (D) Tafel, Powerpoint-Folien, Videos, Vorlesungsskript; auch online-Variante (E) Blackboard, PowerPoint slides, videos, lecture notes; also online version			
Literatur: K. P. C. Vollhardt, N. E. Schore, "Organische Chemie", Wiley-VCH, 6. Aufl., 2020; ISBN 978-3-527-34582-3; 978-3-527-82112-9 (eBook) J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, "Organische Chemie", Springer Spektrum, 2. Aufl., 2013, korr. Nachdruck 2017; ISBN: 978-3-642-34715-3; 978-0199270293 (eBook) R. Brückner, "Reaktionsmechanismen", 3. Aufl., 2004, korr. Nachdruck 2015, Springer Verlag, Heidelberg; ISBN: 978-3-662-45683-5; 978-3-662-45684-2 (eBook) T. Schirmeister, C. Schmuck, P. R. Wich, "Beyer/Walter Organische Chemie", 25. Aufl., 2015, Hirzel Verlag; ISBN 978-3-7776-1673-5; 978-3-7776-2164-7 (eBook) zur Freizeit-Lektüre: K. C. Nicolaou, T. Montagnon, "Molecules that Changed the World", Wiley-VCH, 1. Aufl., 2008; ISBN 978-3-527-30983-2			

Erklärender Kommentar: ---
Kategorien (Modulgruppen): Mathematische und Naturwissenschaftliche Grundlagen
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Digitalisierung in der Verfahrenstechnik		Modulnummer: MB-IPAT-56	
Institution: Partikeltechnik		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 56 h	Semester: 2	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 94 h	Anzahl Semester: 2	
Pflichtform: Pflicht		SWS: 4	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Digitalisierung in der Verfahrenstechnik (V) Digitalisierung in der Verfahrenstechnik (Ü) Digitale Werkzeuge – Einführung in die Programmierung (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Das Modul ist auf zwei Semester aufgeteilt: Belegung von "Digitale Werkzeuge Einführung in die Programmierung (KLÜ)" im Wintersemester Belegung von Digitalisierung in der Verfahrenstechnik (V) + (Ü)" im Sommersemester Die Kenntnisse von "Digitale Werkzeuge Einführung in die Programmierung (KLÜ)" werden für die Veranstaltung Digitalisierung in der Verfahrenstechnik (V) + (Ü)" vorausgesetzt. (E) The module extends over two semesters: Completion of "Digital Tools - Introduction to Programming (KLÜ)" in the winter semester. Completion of "Digitalization in process engineering (V + Ü)" in the summer semester. The knowledge of "Digital Tools - Introduction to Programming (KLÜ)" is required for the course "Digitalization in process engineering (V + Ü)".			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Carsten Schilde			
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen nach Belegung dieses Moduls grundlegende Methoden und Strukturen der Informatik für Ingenieure und können zudem unterschiedliche datengetriebene Regelungs- und Modulierungsansätze von einzelnen und vernetzten verfahrenstechnischen Prozessen beschreiben. Über die erlernten theoretischen und praktischen Kenntnisse zu datengetriebenen Methoden in der Verfahrenstechnik, können die Studierenden geeignete Methoden auswählen und diese bewerten. Insbesondere haben Sie die Fähigkeit, diese Methoden mittels des Softwarewerkzeugs Python zu benutzen und auf praktische Fragestellungen anzuwenden. Darauf aufbauend sind die Studierenden in der Lage diese Methoden sinnvoll zu kombinieren und weiterzuentwickeln.			
Inhalte: Die Vorlesung vermittelt die wesentlichen Grundlagen und Methoden der Informatik, z.B. im Bereich Rechnerarchitekturen, Betriebssysteme, Algorithmen, Datenstrukturen, Netzwerke, uvm. Diese theoretischen Grundlagen werden durch die unterschiedlichen Paradigmen beim Umgang mit digitalen Methoden in der Verfahrenstechnik, u.a. Prozessvorhersage und -optimierung, Unsicherheiten, Prozessregelung und Prozessmodellierung, ergänzt. Schwerpunkt der Vorlesung liegt dabei in der nachhaltigen Anwendung datengetriebener Methoden für verfahrenstechnische Prozesse. Anhand der Übung wird das theoretische Wissen anhand von Beispielen und mit Hilfe der Programmiersprache Python vertieft und erweitert.			
Lernformen: Vorlesung, praktische Übung			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) 1 Studienleistung: Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen (E) 1 Examination: written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes) 1 Course achievement: Creation and documentation of computer programmes			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Arno Kwade			
Sprache: Deutsch			

Medienformen: Präsentation, Tafelarbeit, Computerübungen
Literatur: ---
Erklärender Kommentar: Digitalisierung in der Verfahrenstechnik (V): 1 SWS Digitalisierung in der Verfahrenstechnik (Ü): 1 SWS Python Kurs (Ü): 2 SWS
Kategorien (Modulgruppen): Mathematische und Naturwissenschaftliche Grundlagen
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Thermodynamik 1		Modulnummer: MB-IFT-18	
Institution: Thermodynamik		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 3	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Pflicht		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Thermodynamik 1 (V) Thermodynamik 1 (Ü) Thermodynamik 1 (S)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Der Besuch der Seminargruppe ist fakultativ und dient der Unterstützung des Selbststudiums. (E) Attending the seminar group is optional and serves to support self-study.			
Lehrende: Professor Dr. Ing. Jürgen Köhler			
Qualifikationsziele: (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. =====			
(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.			
Inhalte: (D) Vorlesung: Deduktiver Ansatz basierend auf grundlegenden thermodynamischen Gesetzen, Grundbegriffe der Thermodynamik, Bilanzen und Erhaltungssätze, Thermodynamische Relationen, Fundamentalgleichungen und Zustandsgleichungen, Grundlegende thermodynamische Zustandsänderungen und Prozesse, Gleichgewichtsbedingungen, Arbeitsvermögen und Exergie, Ideales Gas, Reale Stoffe. Übung: Anhand ausgewählter Beispiele sollen die Studierenden die in der Vorlesung erlernten theoretischen Grundlagen anwenden und die in den Aufgaben angeführten Problemstellungen selbstständig lösen. =====			
(E) Lecture: Balance and conservation laws, thermodynamic relations, fundamental equations and equations of state, heat and work interactions, equilibrium criteria, ideal gas, properties of real substances. Tutorial: Learn how to apply the theoretical knowledge to practical exercises by oneself.			
Lernformen: (D) Vorlesung des Lehrenden, Übungen und Seminargruppen (E) Lecture, tutorial and seminar group			

<p>Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten</p> <p>(E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes</p>
<p>Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester</p>
<p>Modulverantwortliche(r): Jürgen Köhler</p>
<p>Sprache: Deutsch, Englisch</p>
<p>Medienformen: (D) Power Point, Folien, Audience Response System, Hörsaalexperimente, Lehrbuch/Skript (E) power point, slides, Audience Response System, in-class experiments, lecture notes</p>
<p>Literatur: Weigand, B., Köhler, J., von Wolfersdorf, J.: Thermodynamik kompakt. Springer-Verlag, 4. Aufl. 2016 Weigand, B., Köhler, J., von Wolfersdorf, J.: Thermodynamik kompakt Formeln und Aufgaben. Springer-Verlag, 2. Aufl. 2016 Baehr, H. D., Kabelac, S.: Thermodynamik, Grundlagen und technische Anwendungen. Springer-Verlag, 2006 Stephan, P., Schaber, K., Stephan, K., Mayinger, F.: Thermodynamik, Band 1, Einstoffsysteme. Springer-Verlag, 2007</p> <p>Folienskript</p>
<p>Erklärender Kommentar: Thermodynamik 1 (V): 2 SWS, Thermodynamik 1 (Ü): 1 SWS, Thermodynamik 1 (S): 2 SWS</p> <p>(D) Voraussetzungen: Kenntnisse der Differential- und Integralrechnung, grundlegendes Verständnis physikalischer Zusammenhänge</p> <p>(E) Requirements: knowledge of differential and integral calculus, basic understanding of physical relationships</p> <p>(D) Sprachoptionen für Studierende internationaler und bilingualer Studiengänge: Die Lehrveranstaltungen werden in deutscher Sprache gehalten. Parallel werden die Inhalte als Videoaufzeichnungen in englischer Sprache zur Verfügung gestellt. Das Vorlesungsskript wird in beiden Sprachen angeboten. Die Gespräche im Seminar findet in deutscher und englischer Sprache statt, individuell abhängig von den Teilnehmenden.</p> <p>(E) Language option for students of international and bilingual study programmes: The course is offered in German. The course contents are additionally provided as video recordings in English and are available online. The lecture script is available in English and German. The conversations in the seminar are in German and English, individually depending on the participants.</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen): Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen</p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul:</p>
<p>Studiengänge: Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor), Maschinenbau (BPO 2022) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2022) (Bachelor), Sustainable Engineering of Products and Processes (Bachelor),</p>
<p>Kommentar für Zuordnung: ---</p>

Modulbezeichnung: Thermodynamik 2		Modulnummer: MB-IFT-19	
Institution: Thermodynamik		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 4	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Pflicht		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Thermodynamik 2 (OV) Thermodynamik 2 (OÜ) Thermodynamik 2 (OSem)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Der Besuch der Seminargruppe ist fakultativ und dient der Unterstützung des Selbststudiums. (E) Attending the seminar group is optional and serves to support self-study.			
Lehrende: Professor Dr. Ing. Jürgen Köhler			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden können die Grundgesetze der Thermodynamik und die verschiedenen Arten der Wärmeübertragung benennen. Die Studierenden sind in der Lage, thermodynamische Prozesse und Wärmeübertragungsprobleme anhand dimensionsloser Kennzahlen zu diskutieren. Die Studierenden können Energiebilanzierungen und Verfahren der Wärmeübertragung auf konkrete, praktische Problemstellungen anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, technische relevante thermodynamische Wärmeübergangsprobleme 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 Thermodynamik und der Wärmeübertragung zu lösen. =====			
(E) Students are able to name the different forms and basic laws of thermodynamics and heat transfer. The students can discuss problems of thermodynamics and heat transfer using dimensionless characteristic numbers. The students are able to apply methods of thermodynamics and heat transfer to specific and practical problems. Students can analyze technically relevant problems of thermodynamics and heat 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 thermodynamics and heat transfer.			
Inhalte: (D) Vorlesung: Rechts- und linkslaufende thermodynamische Prozesse, Feuchte Luft, Wärmeübertrager, Eindimensionale stationäre und mehrdimensionale instationäre Wärmeleitung, konvektive Wärmeübertragung ohne Phasenwechsel, konvektive Wärmeübertragung mit Phasenwechsel, Wärmestrahlung, Strahlung schwarzer Körper, Strahlungseigenschaften realer Körper, Strahlungsaustausch. Übung und Seminargruppe: Anhand ausgewählter Beispiele sollen die Studierenden die in der Vorlesung erlernten theoretischen Grundlagen anwenden und die in den Aufgaben angeführten Problemstellungen selbstständig lösen. =====			
(E) Lecture: thermodynamic processes, power, refrigeration and heat pump cycles, thermodynamics of moist air processes, heat exchanger, steady-state and transient heat conduction, convective heat transfer with/without phase change, radiation of black/real bodies. Tutorial: Learn how to apply the theoretical knowledge to practical exercises by oneself.			
Lernformen: (D) Vorlesung des Lehrenden, Übungen und Seminargruppen (E) lecture, tutorial and seminar group			

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten (E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester
Modulverantwortliche(r): Jürgen Köhler
Sprache: Deutsch
Medienformen: (D) Power Point, Folien, Audience Response System (E) power point, slides, Audience Response System
Literatur: Weigand, B., Köhler, J., von Wolfersdorf, J.: Thermodynamik kompakt. Springer-Verlag, 4. Aufl. 2016 Weigand, B., Köhler, J., von Wolfersdorf, J.: Thermodynamik kompakt Formeln und Aufgaben. Springer-Verlag, 2. Aufl. 2016 Baehr, H. D.: Wärme- und Stoffübertragung. Springer-Verlag, 2008 Jischa, M.: Konvektiver Impuls-, Wärme- und Stoffaustausch. Vieweg-Verlag, 1982 Vorlesungsskript, Folienskript, Aufgabensammlung
Erklärender Kommentar: Thermodynamik 2 (V): 2 SWS, Thermodynamik 2 (Ü): 1 SWS, Thermodynamik 2 (S): 2 SWS (D) Voraussetzungen: Thermodynamik 1, Kenntnisse der Differential- und Integralrechnung, grundlegendes Verständnis physikalischer Zusammenhänge (E) Requirements: Thermodynamik 1, knowledge of differential and integral calculus, basic understanding of physical relationships
Kategorien (Modulgruppen): Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor), Maschinenbau (BPO 2022) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2022) (Bachelor), Sustainable Engineering of Products and Processes (Bachelor),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Werkstoffe, Technik und Bau von Anlagen		Modulnummer: MB-IPAT-54	
Institution: Partikeltechnik		Modulabkürzung:	
Workload: 240 h	Präsenzzeit: 112 h	Semester: 1	
Leistungspunkte: 8	Selbststudium: 128 h	Anzahl Semester: 3	
Pflichtform: Pflicht		SWS: 5	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Anlagenbau (V) Anlagenbau (Ü) Anlagenplanung (P) Werkstofftechnologie I (V)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Die Studienleistungen sind notwendig um das Modul abzuschließen, aber keine Voraussetzung für die Teilnahme an den Klausuren. Alle Veranstaltungen laufen im Wintersemester, jedoch wird empfohlen die Werkstofftechnologie im 1. Semester und Anlagenbau im 3 Semester zu hören.			
Lehrende: Dr.-Ing. Harald Zetzener Universitätsprofessor Dr.-Ing. Arno Kwade Prof. Dr.-Ing. Klaus Dilger			
Qualifikationsziele: (D) Werkstofftechnologie I: Die Studierenden sind in der Lage die Beanspruchbarkeit von Werkstoffen an Hand von verschiedenen Prüfverfahren grundlegend zu erläutern. Sie können die wichtigsten Grundlagen zur Verarbeitung von Metallen, Polymeren und Faserverbundwerkstoffen beschreiben. Des Weiteren sind sie in der Lage den Einfluss der Prozesse auf die Bauteileigenschaften unter Hinzunahme der Prozesskette zu diskutieren. Sie können weiterhin an Hand von anschaulichen Beispielen die Anwendungsgebiete skizzieren. Anlagenbau: 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. =====			
(E) Materials technology I: The students are able to basically explain the capacity to withstand stresses of materials with regard to different test methods. They can describe the most important principles of the processing of metals, polymers and fiber reinforced composites. Furthermore, they are able to discuss the influence of the processes on the properties of the component part with regard to the process chain. Moreover, they can outline the scope of application with descriptive examples. Plant Engineering and Construction: 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.			
Inhalte: (D) Werkstofftechnologie I: Vermittlung der Grundlagen und Vertiefung am Beispiel von Anwendungen zu folgenden Themen der Werkstofftechnologie: -Beanspruchung und Beanspruchbarkeit -Ermittlung der Beanspruchbarkeit durch Werkstoff- und Bauteilprüfung (Zerstörende und zerstörungsfreie Prüfverfahren) -Metallische Konstruktionswerkstoffe (Stahl, Aluminium, Magnesium): Legierungen, Herstellung, Eigenschaften, Anwendung -Nichtmetallische Konstruktionswerkstoffe (Kunststoffe, Faserverbund): Herstellung, Eigenschaften, Anwendung Anlagenbau:			

Vorlesung: Grundlagen, Machbarkeitsstudie, Verträge und Risiken, Genehmigungsverfahren, Behördliche Auflagen, Projektplanung, Fließbilder, Strömungsmaschinen (Pumpen, Verdichter), Verbindung von Maschinen und Apparaten (Rohrleitungen, Armaturen), Hygienic Design, Konstruktive Grundlagen, Regelwerke, Normen, Behälterabnahme, Konstruktive Betrachtung eines Apparates (Zyl. Mantel, Böden, Stützen, Flansche, Dichtungen und Zusätze für Druckbehälter), Emissionen, Sicherheit, Explosionsschutz

Übung: Im Rahmen der Übung werden Teile einer Anlage geplant und ausgelegt und dabei die in der Vorlesung erlangten Kenntnisse an konkreten Problemstellungen angewendet.

Praktikum: Im Rahmen des Praktikums werden R+I-Fließbilder sowie Aufstellungspläne diskutiert und auf eine Demonstrationsanlage angewandt. An der Demonstrationsanlage sind Anlagenkennlinien für verschiedene Zustände zu ermitteln, Problemstellen hinsichtlich Hygienic Design zu erkennen und das Regelungsverhalten zu charakterisieren.

=====

(E)

Materials technology I:

study of basic concepts and focusing on the following topics illustrated by application examples:

- stress and strength
- determination of strength by means of materials and components tests (destructive and non-destructive test methods)
- metallic construction materials (steel, aluminum, magnesium): alloying, producing, properties, application
- non-metallic construction materials (plastics, fibre composites): production, properties, application

Plant Engineering and Construction:

Lecture: Basics, Feasibility study, Contracts and risks, Approval procedures, Official requirements, Project planning, Flow diagrams, Flow machines (pumps, compressors), Connection of machines and apparatus (pipelines, valves), Hygienic design, Design fundamentals, Regulations, Standards, Vessel acceptance, Design consideration of an apparatus (cylindrical shell, heads, nozzles, flanges, seals and additives for pressure vessels), Emissions, Safety, Explosion protection

Exercise: In the exercise, parts of a plant are planned and designed and the knowledge gained in the lecture is applied to concrete problems.

Practical course: During the practical course, P+I flow diagrams and layout plans are discussed and applied to a demonstration plant. At the demonstration plant, plant characteristics for different conditions are to be determined, problem areas regarding Hygienic Design are to be recognized and the control behaviour is to be characterized.

Lernformen:

(D) Vorlesung, Übung, Fachlabor (E) Lecture, exercise, practical course

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

(D) 2 Prüfungsleistungen:

Werkstofftechnologie I:

Anlagenbau: 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.

(E)

2 Examination:

Materials technology I:

Plant Engineering and Construction: 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.

Turnus (Beginn):

jährlich Wintersemester

Modulverantwortliche(r):

Arno Kwade

Sprache:

Deutsch

Medienformen:

(D) Präsentation, Skript, Beamer, Tafel (E) Presentation, script, beamer, blackboard

Literatur:

Werkstofftechnologie I:

Ruge, J., Wohlfahrt, H.: Technologie der Werkstoffe. Friedr. Vieweg & Sohn Verlag, 2013

Kalpakjian, S., Schmid, S. R., Werner, E.: Werkstofftechnik, Pearson Verlag, 2011

Budinski, K. G., Budinski, M. K.: Engineering Materials, Properties and Selection, Pearson Verlag, 2010

Anlagenbau:

Festigkeitsberechnung Verfahrenstechnischer Apparate, E. Wegener, Wiley-VCH, 2002

Elemente des Apparatebaues, H. Titze, Springer-Verlag, 1992

Apparate und Behälter, Lewin, VEB Verlag, 1990

Apparate- und Anlagentechnik, Klapp, Springer-Verlag, 1980

Die Normung im Maschinenbau, Dey, 1.-4. Teil. VDI-Nachrichten 31.3.1978ff

Vorlesungsskript

Erklärender Kommentar:

Werkstofftechnologie I (V): 1 SWS

Anlagenbau (V): 2 SWS

Anlagenbau (Ü): 1 SWS

Anlagenplanung (P): 1 SWS

Materials technology I (L): 1 SWS

Plant Engineering and Construction (L): 2 SWS

Plant Engineering and Construction (E): 1 SWS

Plant Design (P): 1 SWS

Voraussetzungen:

(D) Grundlegende mathematische Kenntnisse sowie mechanisches und strömungsmechanisches Grundwissen.

(E) Basic mathematical knowledge as well as basic mechanical and fluid mechanics.

Kategorien (Modulgruppen):

Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Technische Mechanik 1		Modulnummer: MB-IFM-20	
Institution: Mechanik und Adaptronik		Modulabkürzung:	
Workload: 240 h	Präsenzzeit: 84 h	Semester: 1	
Leistungspunkte: 8	Selbststudium: 156 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Pflicht		SWS: 6	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Technische Mechanik 1 für Maschinenbauer (V) Technische Mechanik 1 für Maschinenbauer (Ü) Technische Mechanik 1 für Maschinenbauer (klÜ)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Der Besuch der kleinen Übung ist fakultativ und dient der Unterstützung des Selbststudiums (E) Tutorials assist self-study. Attendance is voluntary.			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Markus BöI			
Qualifikationsziele: (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. =====			
(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.			
Inhalte: (D) Grundbegriffe der Mechanik, Schnittprinzip, System- und Körpereigenschaften, Seile und Stäbe, statisch bestimmte Fachwerke, Schnittkraftverläufe, Spannungen, Mohrscher Spannungskreis, Verzerrungen, Hookesches Gesetz, Temperaturdehnung, Flächenmomente, Balkenbiegung und -torsion, Schubspannungsverlauf in Querschnitten, statisch unbestimmte Systeme =====			
(E) Basic concepts of mechanics, free body diagrams, properties of bodies and systems, ropes and bars, statically determinate trusses, influence lines, stresses, Mohrs circle, strains, Hookes law, temperature expansion, moments of inertia, bending and torsion of beams, distribution of shear stresses in profiles, statically indeterminate systems			
Lernformen: (D) Vorlesung, große Übung, Tutorien (E) Lecture, in class-exercise and tutorials			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 min (E) 1 examination element: written exam of 120 min			
Turnus (Beginn): jedes Semester			
Modulverantwortliche(r): Markus BöI			
Sprache: Deutsch, Englisch			
Medienformen: (D) Tafel, Power-Point/Folien, Praktische Versuche, Overheadprojektion, Simulationen (E) Board, Power-Point/Slides, experiments, overhead projection, simulations			

<p>Literatur:</p> <p>G.P. Ostermeyer, Bücher Mechanik I und II</p> <p>R. Hibbeler Technische Mechanik Bd.1, Bd.2, Bd. 3</p> <p>D. Groß, W. Hauger, W. Schnell, u.a., 5 Bde, Reihe Technische Mechanik, Springer Verlag</p> <p>F. Mestemacher, Grundkurs Technische Mechanik, Spektrum</p> <p>S. Kessel, D. Fröhling, Technische Mechanik, B.G. Teubner</p>
<p>Erklärender Kommentar:</p> <p>Technische Mechanik 1 (V): 4 SWS, Technische Mechanik 1 (Ü): 2 SWS, Technische Mechanik 1 (KIÜ): 2 SWS (D) Voraussetzungen: Keine</p> <p>(E) Requirements: none</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen):</p> <p>Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen</p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul:</p>
<p>Studiengänge:</p> <p>Mathematik (BPO WS 15/16) (Bachelor), Mobilität und Verkehr (WS 2013/14) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (Bachelor), Mathematik (BPO 2010) (Bachelor), Maschinenbau (Bachelor), Maschinenbau (BPO 2022) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2022) (Bachelor), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor), Bioingenieurwesen (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2014) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2012) (Bachelor), Bioingenieurwesen (BPO 2012) (Bachelor), Maschinenbau (BPO 2012) (Bachelor), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (Bachelor), Mathematik (BPO ab WS 12/13) (Bachelor), Mathematik (BPO 2007) (Bachelor), Mobilität und Verkehr (BPO 2011) (Bachelor), Mobilität und Verkehr (BPO 2009) (Bachelor), Mathematik (BPO WS 12/13) (Bachelor),</p>
<p>Kommentar für Zuordnung:</p> <p>---</p>

Modulbezeichnung: Grundlagen des Konstruierens		Modulnummer: MB-IK-48	
Institution: Konstruktionstechnik		Modulabkürzung: GdK	
Workload:	270 h	Präsenzzeit:	126 h
Leistungspunkte:	9	Selbststudium:	144 h
Pflichtform:	Pflicht	SWS:	9
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Grundlagen des Konstruierens (V) Grundlagen des Konstruierens (Ü) Konstruktive Übung 1 und CAD (PRÜ)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Vorlesung, Übung und Praktische Übungen müssen belegt werden (E) Lecture, exercise and practical exercises must be attended			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Thomas Vietor N.N. (Dozent Maschinenbau)			
Qualifikationsziele: (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 - grundlegende Funktionen eines CAD-Programms anhand einfacher Konstruktionsbeispiele anzuwenden ===== (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			

<p>requirements</p> <ul style="list-style-type: none"> - apply basic functions of a CAD program using simple design examples
<p>Inhalte:</p> <p>(D)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Regeln des technischen Zeichnens und der Zeichnungserstellung - Regeln zur Gestaltung und Konstruktion technischer Produkte, Maschinen und Bauteile - Festigkeitsgerechte Auslegung stationär belasteter Bauteile - Federn und Federelemente - Wellen und Achsen - Lösbare und unlösbare Verbindungen - Rohrleitungen, Behälter und Armaturen - Dichtungselemente - Grundlegende Funktionen von CAD-Programmen <p>=====</p> <p>(E)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rules of the technical drawing and drafting - Rules for designing and construction of technical products, machines and components - construction of stationary stressed components suitable for strength - Springs and suspension elements - Shafts and axles - Detachable and inseparable connections - Pipes, reservoir and armatures - Sealing elements - Basics functions of CAD programs
<p>Lernformen:</p> <p>(D) Vorlesung, Übung, Praktische Übung, Hausaufgaben, Selbststudium (E) lecture, tutorial, practical tutorial, homework, self-study</p>
<p>Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>(D)</p> <p>1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p> <p>1 Studienleistung: konstruktiver Entwurf, semesterbegleitend</p> <p>(E)</p> <p>1 examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes</p> <p>1 Course achievement: constructive design, during the semester</p>
<p>Turnus (Beginn):</p> <p>jährlich Sommersemester</p>
<p>Modulverantwortliche(r):</p> <p>Thomas Vietor</p>
<p>Sprache:</p> <p>Deutsch</p>
<p>Medienformen:</p> <p>(D) Vorlesungsskript, Overheadprojektion, Beamer, Videoaufzeichnungen und beiträge, Fragensammlungen (E) Lecture notes, overhead projector, projector, video recordings and clips, collections of questions</p>
<p>Literatur:</p> <p>Tabellenbuch Metall. Verlag Europa Lehrmittel</p> <p>Labisch, S., Weber, C.: Technisches Zeichnen. Vieweg Verlag</p> <p>Niemann, G., Winter, H, Höhn, B.-R.: Maschinenelemente Band 1. Springer Verlag</p> <p>Schlecht, B.: Maschinenelemente 1. Pearson Verlag</p> <p>Decker, K.-H.: Maschinenelemente. Hanser Verlag</p> <p>Hoischen, H., Fritz, A.: Technisches Zeichnen. Cornelsen Verlag</p>

Erklärender Kommentar:

Grundlagen des Konstruierens (V): 4 SWS
Grundlagen des Konstruierens (Ü): 3 SWS
Konstruktive Übung 1 und CAD(PRÜ): 2 SWS

Voraussetzungen:

(D)
Grundlegende Kenntnisse der Technischen Mechanik, Werkstoffkunde und Mathematik

(E)
Basic knowledge of the technical mechanics, materials science and mathematics

Kategorien (Modulgruppen):

Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor), Maschinenbau (BPO 2022) (Bachelor),
Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2022) (Bachelor),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Regelungstechnik		Modulnummer: MB-STD-46	
Institution: Flugantriebe und Strömungsmaschinen		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 56 h	Semester: 4	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 94 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Pflicht		SWS: 4	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Regelungstechnik (V) Regelungstechnik (Ü) Regelungstechnik (T)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Jens Friedrichs Dr. Ing. René Schenkendorf			
Qualifikationsziele: (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. =====			
(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.			
Inhalte: (D) Grundlagen der Regelungstechnik, Grundlegende Eigenschaften dynamischer Systeme, Steuerung und Regelung, Systembeschreibung mit mathematischen Modellen, mathematische Methoden zur Analyse linearer Differentialgleichungen, lineare und nichtlineare Systeme; Darstellung im Zeit- und Frequenzbereich, Laplace-Transformation; Übertragungsfunktion, Impuls- und Sprungantwort, Frequenzgang; Zustandsraumbeschreibung linearer und nichtlinearer Systeme, Regelkreis, Stabilität von Regelsystemen, Verfahren für Reglerentwurf, Mehrgrößensysteme. =====			
(E) Fundamentals of control theory, basic characteristics of dynamic systems, control and regulation; system description using mathematical models, mathematical methods for analysing linear differential equations, linear and non-linear systems; representation in the time and frequency domain, Laplace-Transformation; transfer function, impulse and step response, frequency response; state space description of linear and non-linear systems, control loops, stability of control systems, methods for controller design, multivariable systems.			
Lernformen: (D) Tafel, Folien; (E) Board, slides			

<p>Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten</p> <p>(E) 1 examination element: written exam, 120 minutes</p>
<p>Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester</p>
<p>Modulverantwortliche(r): Jens Friedrichs</p>
<p>Sprache: Deutsch, Englisch</p>
<p>Medienformen: (D) Vorlesungsskript, Beamer-Präsentation; (E) Lecture notes, projector presentation</p>
<p>Literatur: J. Lunze, Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, Springer Verlag Berlin, 10. Auflage, 2014</p> <p>J. Lunze, Regelungstechnik 2: Mehrgrößensysteme, Digitale Regelung, Springer-Verlag, 8. Auflage 2014</p> <p>H. Unbehauen, Regelungstechnik I Klassische Verfahren zur Analyse und Synthese linearer kontinuierlicher Regelsysteme, Fuzzy-Regelsysteme, 12. Auflage, Vieweg-Verlag, 2002</p> <p>H. Unbehauen, Regelungstechnik II Zustandsregelungen, digitale und nichtlineare Regelsysteme, 9. Auflage, Vieweg-Verlag, 2007</p>
<p>Erklärender Kommentar: Regelungstechnik (V): 2 SWS Regelungstechnik (Ü): 1 SWS Regelungstechnik (S): 1 SWS</p> <p>(D) Voraussetzungen: keine</p> <p>(E) Requirements: none</p> <p>(D) Sprachoptionen für Studierende internationaler und bilingualer Studiengänge:</p> <p>Die Lehrveranstaltungen werden in deutscher Sprache gehalten. Parallel werden die Inhalte als Videoaufzeichnungen in englischer Sprache zur Verfügung gestellt. Das Vorlesungsskript wird in beiden Sprachen angeboten.</p> <p>(E) Language option for students of international and bilingual study programmes:</p> <p>The course is offered in German. The course contents are additionally provided as video recordings in English and are available online. The lecture script is available in English and German.</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen): Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen</p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul:</p>
<p>Studiengänge: Metrologie und Messtechnik (PO2021) (Master), Mobilität und Verkehr (WS 2013/14) (Bachelor), Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master), Mobilität und Verkehr (WS 2014/15) (Bachelor), Maschinenbau (BPO 2022) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2022) (Bachelor), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor), Verkehrsingenieurwesen (PO WS 2017/18) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2014) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2012) (Bachelor), Bioingenieurwesen (BPO 2012) (Bachelor), Sustainable Engineering of Products and Processes (Bachelor), Mobilität und Verkehr (WS 2016/17) (Bachelor), Verkehrsingenieurwesen (PO WS 2019/20) (Bachelor), Maschinenbau (BPO 2012) (Bachelor), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (Bachelor), Pharmaingenieurwesen (Master), Informatik (BPO 2017) (Bachelor), Informatik (BPO 2020_1) (Bachelor),</p>
<p>Kommentar für Zuordnung: ---</p>

Modulbezeichnung: Grundlagen der Strömungsmechanik		Modulnummer: MB-ISM-19	
Institution: Strömungsmechanik		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 3	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Pflicht		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Grundlagen der Strömungsmechanik (VÜ)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Rolf Radespiel			
Qualifikationsziele: (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. =====			
(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.			
Inhalte: (D) Allgemeine Eigenschaften von Fluiden, Stromfadentheorie für inkompressible und kompressible Fluide, Bewegungsgleichungen für mehrdimensionale Strömungen, Anwendungen des Impulsatzes, Grundlagen viskoser Strömungen, Navier-Stokes Gleichungen, Grenzschichttheorie, Hörsaalexperimente: Rohrströmungen, Transition laminar/turbulent, Strömungen um Profile und stumpfe Körper. =====			
(E) General characteristics of fluids, stream filament theory for incompressible and compressible fluids, equations of motion for multidimensional flows, applications of momentum equation, fundamentals of viscous flows, Navier-Stokes equations, boundary layer theory. Class room experiments: tube flow, transition laminar/turbulent, flows over airfoils and blunt bodies.			
Lernformen: (D) Vorlesung/Hörsaalübung (E) Lecture, in-class exercise			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 150 Minuten oder mündliche Prüfung, 45 Minuten (E): 1 examination element: written exam of 150 minutes or oral exam of 45 minutes			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Rolf Radespiel			
Sprache: Deutsch, Englisch			

<p>Medienformen: (D) Tafel, Beamer, Hörsaalexperimente, Skript (E) Board, projector, in-class experiments, lecture notes</p>
<p>Literatur: Gersten K: Einführung in die Strömungsmechanik. Shaker, 2003 Herwig H: Strömungsmechanik, 2. Auflage, Springer, 2006 Kuhlmann H: Strömungsmechanik. Pearson Studium, 2007 Schlichting H, Gersten K, Krause E, Oertel jun. H: Grenzschicht-Theorie, 10. Auflage, Springer, 2006</p>
<p>Erklärender Kommentar: Grundlagen der Strömungsmechanik (VÜ): 3 SWS</p> <p>(D) Voraussetzungen: Kenntnisse der Differential- und Integralrechnung, grundlegendes Verständnis physikalischer Zusammenhänge</p> <p>(E) Requirements: Knowledge of differential and integral calculus, basic understanding of physical relationships</p> <p>(D) Sprachoptionen für Studierende internationaler und bilingualer Studiengänge: Die Lehrveranstaltungen werden in deutscher Sprache gehalten. Parallel werden die Inhalte als Videoaufzeichnungen in englischer Sprache zur Verfügung gestellt. Das Vorlesungsskript wird in beiden Sprachen angeboten.</p> <p>(E) Language option for students of international and bilingual study programmes: The course is offered in German. The course contents are additionally provided as video recordings in English and are available online. The lecture script is available in English and German.</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen): Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen</p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul:</p>
<p>Studiengänge: Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2012) (Bachelor), Bioingenieurwesen (BPO 2012) (Bachelor), Maschinenbau (BPO 2012) (Bachelor), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (Bachelor), Nachhaltige Energietechnik (Master), Maschinenbau (BPO 2022) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2022) (Bachelor), Mathematik (BPO WS 12/13) (Bachelor), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor), Mathematik (BPO WS 15/16) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2014) (Bachelor), Sustainable Engineering of Products and Processes (Bachelor),</p>
<p>Kommentar für Zuordnung: ---</p>

Modulbezeichnung: Bioverfahrenstechnik		Modulnummer: MB-IBVT-42	
Institution: Bioverfahrenstechnik		Modulabkürzung:	
Workload: 180 h	Präsenzzeit: 76 h	Semester: 5	
Leistungspunkte: 6	Selbststudium: 104 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Pflicht		SWS: 6	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Bioverfahrenstechnik (V) Bioverfahrenstechnik - Praktikum (L) Bioverfahrenstechnik - Übung (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: apl. Prof. Dr. Rainer Krull			
Qualifikationsziele: (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. =====			
(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.			
Inhalte: (D) Definitionen Biochemische / biotechnologische Grundlagen Grundlegende Aufgaben von Bioreaktoren Verschiedene Reaktortypen Enzym- und Wachstumskinetik Kennzahlen / Ähnlichkeitstheorie Transportprozesse in Bioreaktoren Rheologie Mehrphasensysteme in Bioreaktoren Bilanzierung von Bioprozessen Instrumentierung und Peripherie Praktikum: Bioreaktor; Rührkessel; Air-Lift-Schlaufenreaktor In enger Anlehnung an die Vorlesung werden in der Übung Rechenbeispiele als Übungsaufgaben vergeben und diskutiert. =====			
(E) Introduction and definitions Biochemical / biotechnological basics Basic tasks of bioreactors Different reactor types Enzyme and growth kinetics Dimensionless quantity / similarity theory Transport processes in bioreactors Rheology			

<p>Multiphase systems in bioreactors Balancing of bioprocesses Instrumentation and peripherals Internship: Bioreactor; stirred tank reactor ; air-lift loop reactor</p>
<p>In close connection to the lecture, examples of calculations are assigned and discussed as exercises in the exercise.</p>
<p>Lernformen: (D): Vorlesung, Übung, Labor mit Protokoll (E): lecture, exercise, laboratory course with a protocol</p>
<p>Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (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>Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester</p>
<p>Modulverantwortliche(r): Rainer Krull</p>
<p>Sprache: Deutsch</p>
<p>Medienformen: (D): Tafel, Power-Point-Folien (E): board, power-point slides</p>
<p>Literatur: H. Chmiel: Bioprozesstechnik. Spektrum Akademischer Verlag, 2011</p> <p>V.V. Hass, R. Pörtner: Praxis der Bioprozesstechnik, Spektrum Akademischer Verlag, 2011</p> <p>J. Nielsen, J. Villadsen: Bioreaction Engineering Principles, 2nd Ed., Kluwer Plenum Publishers - ISBN 0-306-47349-6</p>
<p>Erklärender Kommentar: Bioverfahrenstechnik (V): 2 SWS Übung Bioverfahrenstechnik (Ü): 2 SWS Praktikum Bioverfahrenstechnik (P): 2 SWS</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen): Verfahrenstechnische Grundlagen</p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul:</p>
<p>Studiengänge: Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (Bachelor), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor),</p>
<p>Kommentar für Zuordnung: ---</p>

Modulbezeichnung: Grundoperationen der Fluidverfahrenstechnik mit Labor		Modulnummer: MB-ICTV-38	
Institution: Chemische und Thermische Verfahrenstechnik		Modulabkürzung: GOFVT-L-BPO2014	
Workload:	210 h	Präsenzzeit:	70 h
Leistungspunkte:	7	Selbststudium:	140 h
Pflichtform:	Pflicht	SWS:	5
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Grundoperationen der Fluidverfahrenstechnik (V) Grundoperationen der Fluidverfahrenstechnik (Ü) Labor Grundoperationen der Fluidverfahrenstechnik (L)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Stephan Scholl			
Qualifikationsziele: (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. ===== (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.			
Inhalte: (D) Vorlesung: In der Vorlesung Grundoperationen der Fluidverfahrenstechnik werden die Grundlagen der wichtigsten fluiden Trennverfahren besprochen und erläutert. Im Einzelnen sind dies: Stoffverhalten und Phasengleichgewichte Wärmeübertragung, Verdampfung und Kondensation Kristallisation Rektifikation Adsorption Extraktion Neben der theoretischen Beschreibung der genannten Verfahren sind die passenden Apparate und deren Auslegung Inhalt der Vorlesung. Übung: An ausgewählten Beispielen lernen die Studierenden die Auswahl einer für ein gegebenes Trennproblem geeigneten Grundoperation, die Auslegung des entsprechenden Verfahrens sowie die Gestaltung der geeigneten Apparate. Die gewählten Beispiele in den Übungen besitzen einen starken Praxisbezug, was methodisch durch den Einsatz teilweise rechnerbasierter Übungen unterstützt wird. Praktikum: Zusätzlich müssen in diesem Modul die Labore Phasengleichgewichte, Rektifikation, Adsorption und Kristallisation abgeschlossen werden. Die Studierenden lernen das Phasengleichgewicht eines bekannten Stoffgemischs messtechnisch zu bestimmen, dieses mit Berechnungsmodellen für ideale und nichtideale Gemische zu validieren und anhand eines Konsistenzkriteriums			

kritisch zu hinterfragen. Im Laborversuch Rektifikation erfolgt die Trennung eines homogenen Mehrkomponentengemisches. Die Studierenden lernen die apparative Umsetzung der Rektifikation sowie die benötigte Messtechnik kennen. Um das Trennverfahren anschließend beschreiben zu können, werden charakteristische Kolonnenprofile ermittelt und diskutiert.

Im Fachlabor Adsorption erlangen die Studierenden Wissen über Adsorptionsgleichgewichte und Adsorptionskinetiken. Ferner können sie Stoffübergangskoeffizienten und Adsorptionsisothermen bestimmen.

In dem verfahrenstechnischem Labor Kristallisation erlernen die Teilnehmenden die Grundlagen eines Kristallisationsverfahrens bei der Kühlungskristallisation von Kaliumsulfat (K_2SO_4) aus einem Kaliumsulfat-Wasser-Gemisch. Die Verfahrensparameter, Produktausbeute und -qualität werden dabei untersucht.

Weiterhin sind die Studierenden befähigt erfolgreich in einer Gruppe zu arbeiten und effizient mit verschiedenen Zielgruppen zu kommunizieren. Durch die Arbeit mit anderen Personen (Gruppenmitglieder, Betreuer) befördert die Studierenden in ihrer Kommunikationsfähigkeit und Sozialkompetenz.

=====

(E)

Lecture:

In the lecture Fundamentals of Thermal Separation Processes the basic principles of fluid separation processes are explained and discussed. These are:

Component physical properties and phase equilibrium

Heat transfer, Evaporation and Condensation

Crystallization

Rectification

Adsorption

Extraction

Beside a theoretical description of the unit operations, the design of the respective apparatuses is covered in the lecture.

Exercise:

Based on selected examples, students learn to analyze a given separation problem and to select and design the most suitable standard operation as well as to design the specific apparatuses. The exercises are with a practical orientation and partly supported by computer-based calculations.

Students lab:

In addition to the lecture and exercise, the module comprises students labs on phase equilibria, rectification, adsorption and crystallization are part of the module.

In the students lab phase equilibria students learn to measure the phase equilibrium of a known mixture, to validate the measurement with ideal and non-ideal equilibrium-models and to check for consistency.

In the students lab rectification the thermal separation of a homogeneous multicomponent system is demonstrated.

Students get a hands-on training at a lab-scale distillation column. Characteristic column profiles are determined and discussed.

In the students lab adsorption students gain knowledge about adsorption equilibria and adsorption kinetics. Also, students are able to determine mass transfer coefficients and adsorption isotherms.

In the students lab crystallization the basics of a crystallization process are demonstrated using the example of the cooling crystallization of the system potassium sulfate-water. Different process parameters, the product yield and quality are investigated.

Additionally students learn to work in groups successfully and efficiently and to extend their communication skills. Due to the interaction with other persons, students extend their social skills.

Lernformen:

(D) Tafel, Folien, rechnergestützte Übungen, Praktika (E) board, slides, computer assisted exercise, practical training

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

(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

(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

Turnus (Beginn):

jährlich Wintersemester

Modulverantwortliche(r):

Stephan Scholl

Sprache: Deutsch
Medienformen: (D) Vorlesungs- und Praktikumsskript (E) lecture notes
Literatur: [1] Goedecke, Ralf: Fluidverfahrenstechnik Band 1, Weinheim, Wiley-VCH 2006 [2] Goedecke, Ralf: Fluidverfahrenstechnik Band 2, Weinheim, Wiley-VCH 2006 [3] Sattler, Klaus: Thermische Trennverfahren: Grundlage, Auslegung, Apparate, Weinheim, Wiley-VCH 2001 [4] A. Mersmann, M. Kind and J. Stichlmair, Thermische Verfahrenstechnik, Grundlagen und Methoden, Springer, Berlin, 2005
Erklärender Kommentar: Grundoperationen der Fluidverfahrenstechnik (V): 2 SWS, Grundoperationen der Fluidverfahrenstechnik (Ü): 1 SWS, Labor Grundoperationen der Fluidverfahrenstechnik (L): 2 SWS Empfohlene Voraussetzungen: Kenntnisse der Thermodynamik und Ingenieurmathematik
Kategorien (Modulgruppen): Verfahrenstechnische Grundlagen
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (Bachelor), Maschinenbau (BPO 2012) (Bachelor), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor), Maschinenbau (BPO 2022) (Bachelor),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik (BI)		Modulnummer: MB-IPAT-35	
Institution: Partikeltechnik		Modulabkürzung:	
Workload: 210 h	Präsenzzeit: 56 h	Semester: 4	
Leistungspunkte: 7	Selbststudium: 154 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Pflicht		SWS: 5	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Mechanische Verfahrenstechnik 1 (V) Mechanische Verfahrenstechnik 1 (Ü) Grundoperationen der Mechanischen Verfahrenstechnik (P)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Die Studienleistung ist notwendig, um das Modul abzuschließen, aber keine Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur. (E) The course achievement is necessary to complete the module, but is not a prerequisite for taking the exam.			
Lehrende: Universitätsprofessor Dr.-Ing. Arno Kwade			
Qualifikationsziele: (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. ===== (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.			
Inhalte: (D) Vorlesung: Definition und Anwendungsgebiete (u.a. Nanotechnik), Partikel- und Produkteigenschaften disperser Systeme, Kräfte auf Partikeln in strömenden Medien, Strömung durch Packungen, Darstellung von Partikelgrößenverteilungen, Partikelgrößenanalyse, Mechanische Trennverfahren (Klassieren, Sortieren, Abscheiden), Mischen, Zerkleinern (Partikelbeanspruchung, Partikelbruch, Übersicht Maschinen), Agglomerieren (Haftmechanismen, Verfahren) Übung: Am Beispiel von ausgewählten Berechnungsbeispielen sollen die Studierenden ihre in der Vorlesung erlangte Kenntnisse anwenden, diskutieren und über Hausaufgaben selbständig Problemstellungen lösen und die Ergebnisse darstellen. Praktikum: In dem die Vorlesung begleitendem Praktikum sollen die Studierenden die erlernten theoretischen Grundlagen zu den vier Grundoperationen der Mechanischen Verfahrenstechnik sowie zur Partikelgrößenanalyse praktisch anwenden. Konkret sind folgende vier Versuche geplant: Zerkleinern und Partikelgrößenanalyse, Agglomeration, Mischen sowie Fest-Flüssig-Trennung. ===== (E)			

<p>Lecture: Definition and application areas (including nanotechnology), particle and product properties of disperse systems, forces on particles in flowing media, flow through packings, representation of particle size distributions, particle size analysis, mechanical separation processes (classification, sorting, separation), mixing, comminution (particle stress, particle breakage, overview of machines), agglomeration (adhesion mechanisms, processes)</p> <p>Practice: Using selected calculation examples, students should apply the knowledge they have acquired in the lecture, discuss and solve problems independently via homework and present the results.</p> <p>practical course: In the practical course accompanying the lecture the students should apply the theoretical basics of the four basic operations of mechanical process engineering and particle size analysis. The following four experiments are planned: Comminution and particle size analysis, agglomeration, mixing and solid-liquid separation.</p>
<p>Lernformen: (D) Vorlesung, Übung, Gruppenarbeit, Protokollerstellung (E) Lecture, exercise, practical course, protocol preparation</p>
<p>Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (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>Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester</p>
<p>Modulverantwortliche(r): Arno Kwade</p>
<p>Sprache: Deutsch</p>
<p>Medienformen: (D) Beamer, Tafel, Skripte, Exponate, Film, Versuche (E) Beamer presentation, blackboard, script, exhibits, videos, experiments</p>
<p>Literatur: Stieß, Mechanische Verfahrenstechnik 1, Springer-Verlag Stieß, Mechanische Verfahrenstechnik 2, Springer-Verlag Bohnet (Hrsg.), Mechanische Verfahrenstechnik, Wiley-VCH Schubert (Hrsg.), Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik Band 1 & 2, Wiley-VCH Zogg, Einführung in die Mechanische Verfahrenstechnik, B.G. Teubner Stuttgart Löffler; Raasch, Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik, Vieweg Dialer; Onken; Leschonski, Grundzüge der Verfahrenstechnik und Reaktions-technik, Hanser Verlag Ullmanns Encyclopedia of Industrial Chemistry, VCH Verlagsgesellschaft Vorlesungsskript</p>
<p>Erklärender Kommentar: Mechanische Verfahrenstechnik 1 (V): 2 SWS Mechanische Verfahrenstechnik 1 (Ü): 1 SWS Grundoperationen der Mechanischen Verfahrenstechnik (P): 2 SWS Mechanical Process Technology 1 (L): 2 SWS Mechanical Process Technology 1 (E): 1 SWS Basic operations of Mechanical Process Technology (P): 2 SWS</p> <p>Empfohlene Voraussetzungen: Mathematische und mechanische Grundkenntnisse</p>

Kategorien (Modulgruppen): Verfahrenstechnische Grundlagen
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (Bachelor), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor), Bioingenieurwesen (BPO 2012) (Bachelor),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Pharmazeutische Verfahrenstechnik		Modulnummer: MB-IBVT-52	
Institution: Bioverfahrenstechnik		Modulabkürzung:	
Workload: 210 h	Präsenzzeit: 84 h	Semester: 3	
Leistungspunkte: 7	Selbststudium: 126 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Pflicht		SWS: 6	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Grundlagen der Arzneiformenlehre (V) Industrielle Verfahren der Arzneiformung (V) Gute Herstellungspraxis und Qualitätssicherung (VÜ) Labor in der pharmazeutischen Verfahrenstechnik (L)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Dr.-Ing. Katrin Dohnt Prof. Dr. rer. nat. Stephan Reichl apl. Prof. Dr. Rainer Krull Dr. rer. nat. Jan Henrik Finke			
Qualifikationsziele: (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 ausgewählte Methoden zur Prüfung der Produkte anwenden. Die Studierenden wissen um die Bedeutung der regulatorischen Vorgaben und die Verfahrenstechnik in der pharmazeutischen Industrie und verstehen diese.			
(E): The students can describe the most important pharmaceutical dosage forms, excipients and formulations according to the pharmacopoeia. After completing the module, they will be able to describe the process operations for the production and can apply selected methods and tools for testing the products. Furthermore, the students will know about and understand the importance of regulatory requirements and process engineering in the pharmaceutical industry.			
Inhalte: (D): Grundlagen der Arzneiformenlehre: Grundbegriffe / Definitionen und Einführung in die Arzneiformenlehre und die Biopharmazie Vorstellung einzelner Darreichungsformen (feste, flüssige und halbfeste Arzneiformen) sowie ausgewählter Aspekte zur Herstellung und Stabilität dieser Arzneiformen Grundzüge der Qualitätssicherung bei der Herstellung von Arzneimitteln			
Industrielle Verfahren der Arzneiformung: Grundlagen der Maschinen und Verfahren in der Herstellung von Arzneiformen in der pharmazeutischen Industrie Einführung in die Handhabung und Herstellung von Pulvern, Granulaten und weiteren festen Formen Grundlagen der Prozessüberwachung			
Gute Herstellungspraxis und Qualitätssicherung: Arbeit im regulatorischen Umfeld der pharmazeutischen Industrie Verfahrenstechnische Operationen in der Pharmazie Methoden und Werkzeuge zur Validierung und Prozesskontrolle Theoretischer und praktischer Umgang mit dem Arzneibuch			
Basierend auf den theoretischen Kenntnissen aus Vorlesung und Übung können die Studierenden im Labor den Umgang mit grundlegenden pharmazeutischen Herstellungs- und Analysemethoden, wie beispielsweise die Herstellung von Tabletten, praktisch anwenden.			
(E): Basics of dosage forms: Basic terms / definition and introduction to dosage forms and biopharmaceutics Dosage forms (solid, liquid and semi-solid formulations), selected aspects of the production and stability of these dosage forms Basic principles of quality assurance in the production of pharmaceutical products			

<p>Industrial Processes in drug formulation: Basics of machines and processes in the production of dosage forms in the pharmaceutical industry Introduction to the handling, production and testing of powders, granules and other solid forms Basics of process control</p> <p>Good manufacturing practice and quality assurance: Regulatory environment of the pharmaceutical industry Process operations in the pharmaceutical industry Methods and tools for validation and process control Theoretical and practical handling of the pharmacopoeia</p> <p>The students will apply their theoretical knowledge of production and analysis of pharmaceutical products in the laboratory by preparing capsules with different tablets. The students will visit the production site of a pharmaceutical company and obtain an impression of the technical realization of production of dosage forms as well as the quality management.</p>
<p>Lernformen: (D) Vorlesung, Übung, Hausaufgaben, Labor mit Protokoll (E): lecture, exercise, homework, laboratory course with a protocol</p>
<p>Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten, 1 Studienleistung: Kolloquium oder schriftliches Antestat sowie Protokoll zu den zu absolvierenden Laborversuchen (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes, 1 course achievement: colloquium (verbal or written) and protocol of the completed laboratory experiments</p>
<p>Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester</p>
<p>Modulverantwortliche(r): Rainer Krull</p>
<p>Sprache: Deutsch</p>
<p>Medienformen: (D) Tafel, Power-Point-Folien (E) board, power-point slides</p>
<p>Literatur: Weidenauer, Beyer (2019) Arzneiformenlehre kompakt: Einführung in die Herstellung der Arzneiformen, WVG Stuttgart</p>
<p>Erklärender Kommentar: Grundlagen der Arzneiformenlehre (V) (2 SWS) Industrielle Verfahren der Arzneiformung (V) (1 SWS) Gute Herstellungspraxis und Qualitätssicherung (V/Ü): 2 SWS Labor in der pharmazeutischen Verfahrenstechnik (L): 1 SWS</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen): Verfahrenstechnische Grundlagen</p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul:</p>
<p>Studiengänge: Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor),</p>
<p>Kommentar für Zuordnung: ---</p>

Modulbezeichnung: Chemische Verfahrenstechnik mit Labor		Modulnummer: MB-ICTV-37	
Institution: Chemische und Thermische Verfahrenstechnik		Modulabkürzung: CVT-L BPO2014	
Workload:	210 h	Präsenzzeit:	56 h
Leistungspunkte:	7	Selbststudium:	154 h
Pflichtform:	Pflicht	SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Chemische Verfahrenstechnik (V) Chemische Verfahrenstechnik (Ü) Labor Chemische Verfahrenstechnik (L)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Stephan Scholl			
Qualifikationsziele: (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. =====			
(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.			
Inhalte: (D) Vorlesung: In der Vorlesung werden die wesentlichen Aspekte zur Realisierung von Reaktionsschritten in chemischen Produktionsverfahren sowie zur Integration von Reaktion und Stofftrennung vermittelt: - Grundlagen chemischer Reaktionen - Modellierung chemischer Reaktionen - Strömung und Mischen in idealen Systemen - Makromischverhalten realer Systeme - Überlagerung von Reaktion und Stofftransport Übung: An ausgewählten Beispielen der chemischen Verfahrenstechnik (Chemisorption, Einsatz von Katalysatoren) wenden die Studierenden das theoretisch erlernte Wissen praktisch an und setzen es in typischen Berechnungsmodellen um. Praktikum: An einem ausgewählten Beispiel chemischer Reaktionsverläufe sollen Reaktions- und Reaktoreigenschaften bestimmt und kombiniert werden. Hierzu wird der Reaktionsverlauf messtechnisch erfasst und ausgewertet. Hinzu kommt die experimentelle Bestimmung der Verweilzeit für unterschiedliche Reaktortypen. =====			
(E) Lecture: In the lecture, the main aspects for the realization of reaction steps in chemical processes as well as the integration of reaction and separation are presented: - Fundamentals of chemical reactions - Modeling of chemical reactions			

- Flow and mixing in ideal systems
- Makro mixing behavior of real systems
- Superposition of reaction and mass transport

Exercise:

On selected examples of chemical process engineering (chemisorption, use of catalysts), the students are supposed to implement the theoretically learned knowledge and to handle of typical calculation models.

Laboratory:

In a selected example of chemical reactions reaction and reactor properties are determined and combined. Therefor, the reaction progress is measured and evaluated. In addition, residence times for different types of reactors are investigated.

Lernformen:

(D) Tafel, Folien, Praktikum (E) Board, Slides, Practice

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

(D)

1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten

1 Studienleistung: Kolloquium und Protokoll zu den absolvierenden Laborversuchen.

(E)

1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes

1 Course achievement: Colloquium and Protocol to the completed Laboratory

Turnus (Beginn):

jährlich Sommersemester

Modulverantwortliche(r):

Stephan Scholl

Sprache:

Deutsch

Medienformen:

(D) Vorlesungsskript (E) lecture notes

Literatur:

M. Baerns, H. Hoffmann: Chemische Reaktionstechnik, Georg Thieme Verlag

K. Budde: Reaktionstechnik I, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie

M. Jakubith: Grundoperationen und Chemische Reaktionstechnik, Wiley-VCH, Weinheim

Erklärender Kommentar:

Chemische Verfahrenstechnik (V): 2 SWS

Chemische Verfahrenstechnik (Ü): 1 SWS

Chemische Verfahrenstechnik (L): 1 SWS

Voraussetzungen:

Studierende, die dieses Modul belegen wollen, sollten ein Grundverständnis für Mathematik und Physikalische Chemie besitzen. Sie sollten Grundkenntnisse der chemischen Fachsprache (keine Nomenklatur) haben sowie ein technisches Verständnis besitzen.

Kategorien (Modulgruppen):

Verfahrenstechnische Grundlagen

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (Bachelor), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Angewandte Mikrobiologie		Modulnummer: MB-IBVT-37	
Institution: Bioverfahrenstechnik		Modulabkürzung: AMB	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahl	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Angewandte Mikrobiologie (V) Labor Angewandte Mikrobiologie (L)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Dr.rer.nat. Bernd Nörtemann Dr. Rebekka Biedendieck			
Qualifikationsziele: (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. =====			
(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			
Inhalte: (D) Die Vorlesung Angewandte Mikrobiologie gibt eine Übersicht mit angewandten Beispielen zu den Möglichkeiten der technischen Nutzung von Mikroorganismen insbesondere in den Bereichen Industrie, Landwirtschaft, Molekularbiologie, Medizin, Umweltschutz und Lebensmittelmikrobiologie. Schwerpunkt sind dabei: - Ausgewählte Primärmetabolite, wie Zitronensäure aus Aspergillus bzw. Hefen - Bioprodukte wie Enzyminhibitoren, Proteine mit Wirkstoffcharakter und Siderophore - Biofilme und deren Anwendung beispielsweise in der Mikrobiellen Brennstoffzelle - Mikrobiologie der Abwasserreinigung und des Abbaus von Aromaten bzw. recalcitranten Xenobiotika. - gezielte gentechnische Veränderung von Mikroorganismen zur Produktion rekombinanter Proteine und Primärmetaboliten - Vorstellung von Metabolic Engineering und ((Meta-)Genomic, (Meta-) Transkriptomic, (Meta-)Proteomic, Metabolomic) =====			
(E) The lecture Applied Microbiology gives an overview with applied examples of the possibilities of technical use of microorganisms especially in the fields of industry, agriculture, molecular biology, medicine, environmental protection and food microbiology. Important topics are: - Selected primary metabolites like citric acid from aspergillus or yeasts - bioproducts as enzyme inhibitors, proteins with active ingredient character and siderophores - biofilms and their application for example in microbial fuel cells, - microbiology of wastewater treatment and the degradation of aromatics or recalcitrant xenobiotics - genetic modification of microorganisms in the fields of recombinant protein production and the synthesis of primary metabolites - metabolic engineering and ((meta-)genomic, (meta-) transcriptomic, (meta-)proteomic, metabolomic)			
Lernformen: (D) Vorlesung, Labor mit Protokoll (E) lecture, laboratory course with a protocol			

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium und Protokoll zu den zu absolvierenden Laborversuchen. (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes 1 course achievement: colloquium and protocol of the laboratory experiments
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester
Modulverantwortliche(r): Rainer Krull
Sprache: Deutsch
Medienformen: (D) Tafel, Power-Point-Folien (E) board, power-point slides
Literatur: Kück, Ulrich; Frankenberg-Dinkel, Nicole (Eds.): Biotechnology. DE GRUYTER, 2015, ISBN 978-3-11-034263-5 Fuchs, Georg (Hrsg.), Schlegel, Hans Günter (Begr.): Allgemeine Mikrobiologie, Thieme Verlag Stuttgart, 10. Auflage 2017, ISBN 978-3-13-241886-8 Sahm, H.; Antranikian, G.; Stahmann, K.-P.; Takors, R. (Hrsg.), Industrielle Mikrobiologie Springer Spektrum Verlag, 2012, ISBN 978-3-8274-3039-7 G. Antranikian. Angewandte Mikrobiologie. Springer-Verlag, ISBN 3-540-24083-7 Lottspeich, Friedrich; Engels, Joachim W. (Hrsg.), Bioanalytik, Springer Spektrum Verlag, 3. Aufl. 2012, ISBN 978-3-8274-2942-1
Erklärender Kommentar: Angewandte Mikrobiologie (V): 2 SWS Labor Angewandte Mikrobiologie (L): 1 SWS Empfohlene Voraussetzungen: Grundkenntnisse der Mikrobiologie
Kategorien (Modulgruppen): Wahlpflichtbereich Bioingenieurwesen Wahlbereich
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (Bachelor), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor), Bioingenieurwesen (BPO 2012) (Bachelor),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Bioprozesskinetik		Modulnummer: MB-IBVT-39	
Institution: Bioverfahrenstechnik		Modulabkürzung: BPK-Ü	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 4	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahl		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Bioprozesskinetik (V) Übung Bioprozesskinetik (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: apl. Prof. Dr. Rainer Krull			
Qualifikationsziele: (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. =====			
(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.			
Inhalte: (D) Kinetik enzymatischer Reaktionen: katalytische Wirkung, Substratlimitierung, Transformationen, Einfluss der Temperatur und des pH-Wertes, Effektoren, Mehrfachsubstratlimitierungen Kinetik des mikrobiellen Wachstums: absatzweise (batch)- , fed batch- und kontinuierliche Kultivierung, Zellerhaltung, Zellimmobilisierung, Zellrückhaltung und rückführung, Morphologie, Myzel- und Pelletwachstum, Mischpopulationen: Interaktionen, kinetische Ansätze Produktbildung: Kultivierungsprozesse und produkte, Definitionen, Kultivierungstypen, kinetische Modelle, Hemmung des Wachstums durch Produkte =====			
(E) Kinetics of enzymatic reactions: catalytic effects, substrate limitation, transformation, influence of temperature and pH-value, effectors, multiple substrate limitation Kinetics of microbial growth: batch-, fed batch- and continuous cultivation, cell maintenance, cell immobilization, cell retention and recycling, morphology, mycelium and pellet growth Mixed microbial population: interaction, kinetic approaches Product formation: cultivation processes and products, definition, cultivation types, kinetic models, product inhibition of growth			
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung (E) lecture, exercise			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Rainer Krull			
Sprache: Deutsch			

<p>Medienformen: (D) Tafel, Power-Point-Folien (E) board, power-point slides</p>
<p>Literatur:</p> <p>Atkinson B, Mavituna F (1991): Biochemical Engineering and Biotechnology Handbook. Stockton Press, New York.</p> <p>Bailey JE, Ollis DF (1986): Biochemical Engineering Fundamentals. McGraw Hill Book Company, New York.</p> <p>Dunn IJ, Heinzle E et al. (1992): Biological Reaction Engineering. VCH-Verlag Chemie, Weinheim.</p> <p>Blanch, H., Clark, D.S. (1997): Biochemical Engineering, Marcel Dekker, New York</p> <p>Chmiel, H., Takors, Ralf, Weuster-Botz, Dirk (Hrsg.): Bioprozesstechnik, 4. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Springer, Heidelberg (2018) Pi</p> <p>Stephanopoulos G (1993): Biotechnology Vol. 3: Bioprocessing. VCH-Verlag Chemie, Weinheim.</p> <p>Schügerl K (1985): Bioreaktionstechnik Bd. 1: Grundlagen, Formalkinetik, Reaktortypen und Prozessführung. Salle und Sauerländer Verlag, Frankfurt a. M.</p> <p>Villadsen, J., Nielsen, J., Lidén, G. (2011): Bioreaction Engineering Principles, Third edition, Springer, New York, Dordrecht, Heidelberg, London</p> <p>Hu, W.S. (2012): Cell Culture Bioprocess Engineering, Minnesota</p> <p>Fuchs, G., Schlegel, H.G. (2006): Allgemeine Mikrobiologie, 8. Auflage, Georg Thieme Verlag, Stuttgart</p> <p>Doran, P.M. (2013): Bioprocess Engineering Principles, Second edition, Academic Press, Waltham (2013)</p> <p>Moo-Young, M. (ed.) (2018): Comprehensive Biotechnology, Third edition, Elsevier, Amsterdam (2011)</p>
<p>Erklärender Kommentar:</p> <p>Bioprozesskinetik (V): 2 SWS Übung Bioprozesskinetik (Ü): 1 SWS</p> <p>Empfohlene Voraussetzungen: Kenntnisse der Mikrobiologie sowie Wissen um Bioreaktoren und Bioprozesse</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen): Wahlpflichtbereich Bioingenieurwesen Wahlbereich</p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul:</p>
<p>Studiengänge: Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (Bachelor), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor), Pharmaingenieurwesen (Master), Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master), Bioingenieurwesen (BPO 2012) (Bachelor),</p>
<p>Kommentar für Zuordnung: ---</p>

Modulbezeichnung: Biochemie für Bioingenieure		Modulnummer: BT-BBT2-17	
Institution: Biochemie und Biotechnologie 2		Modulabkürzung: BC	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	56 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	94 h
Pflichtform:	Wahl	SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Biochemie für Bioingenieure und Bioverfahrenstechniker (V) Biochemie für Bioingenieure und Bioverfahrenstechniker (L)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Udo Rau			
Qualifikationsziele: 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.			
Inhalte: Vorlesung: Biomoleküle: Wasser, Aminosäuren, Peptide und Proteine, Enzyme, Kohlenhydrate, Lipide und Membranen, Nukleinsäuren, Stoffwechsel, Glycolyse, Pentose-Phosphat-Weg, Citratzyklus, Atmungskette, Fettsäureabbau und synthese, Aminosäuresynthese. Praktikum: Analyse von Stoffwechselprodukten, chemische, enzymatische und apparative Bestimmungsmethoden wie z.B. reduzierende Zucker, Protein und Ethanol.			
Lernformen: Vorlesung, Praktikum			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 min 1 Studienleistung: Protokolle zu den durchgeführten Laborversuchen			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Udo Rau			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			
Literatur: Horton , Moran, Scrimgeour, Perry, Rawn, Biochemie Verlag Pearson Studium Müller-Esterl, Biochemie Elsevier Spektrum Akademischer Verlag Christen, Jaussi, Biochemie eine Einführung Springer Verlag			
Erklärender Kommentar: Biochemie für Bioingenieure, Bioverfahrenstechniker und Chemiker (V): 2 SWS Labor Biochemie für Bioingenieure und Bioverfahrenstechniker (P): 2 SWS			
Kategorien (Modulgruppen): Wahlpflichtbereich Bioingenieurwesen Wahlbereich			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (Bachelor), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor), Bioingenieurwesen (BPO 2012) (Bachelor),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Elektrochemische Verfahrenstechnik		Modulnummer: MB-WuB-49	
Institution: Energie- und Systemverfahrenstechnik		Modulabkürzung:	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahl	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Elektrochemische Verfahrenstechnik - von Grundlagen zur Anwendung (V) Elektrochemische Verfahrenstechnik - von Grundlagen zur Anwendung (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Daniel Schröder			
<p>Qualifikationsziele:</p> <p>(D) Die Studierenden verstehen die wesentlichen thermodynamischen, kinetischen und methodischen Grundlagen elektrochemischer Prozesse und können diese anwenden, um Reaktoren auf Basis fundamentaler physikalischer Gleichungen zu beschreiben. Sie können die wichtigsten Anwendungsgebiete elektrochemischer Verfahren benennen und die häufig genutzten experimentellen Methoden zuordnen und erläutern. Weiterhin können die Studierenden elektrochemische Verfahren analysieren, indem sie Energieverbrauch / Energieproduktion und Umsatz berechnen. Basierend darauf können sie unterschiedlicher Technologien hinsichtlich ihrer Effizienz beurteilen. Weiterhin lernen die Studierenden anhand von Exkursionen im Rahmen der Übungen praktische Anwendungen kennen.</p> <p>(E) The students understand the thermodynamic, kinetic and methodological basics of electrochemical processes and can use them to describe reactors based on fundamental physical equations. They can name the most important fields of application of electrochemical processes and can explain common experimental methods. Furthermore, participation in the course puts them in a position to analyze electrochemical processes by calculating energy consumption / production and conversion. Based on this the students can evaluate different technologies regarding their efficiency. In addition, excursions within the exercise give an overview on practical applications of electrochemical processes.</p>			
<p>Inhalte:</p> <p>(D)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen elektrochemischer Reaktionen: Thermodynamik, Potential, Kinetik, Transportphänomene - Reaktoren, Elektroden, Elektrolyte - Elektrochemische Verfahren: z. B. elektrochemische Synthese, Elektrolyseverfahren, elektrochemische Energietechnik, etc. - Praxisbeispiele für die Nutzung von elektrochemischen Verfahren: z. B. Batterie- und Brennstoffzellentechnologie, Elektrolyse, Galvanisierung, etc. <p>(E)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fundamentals of electrochemical reactions: thermodynamics, potential, kinetics, transport phenomena - Reactors, electrodes, electrolytes - Electrochemical processes: electrochemical syntheses, Electrolysis, electrochemical energy conversion - Electrochemical processes in the industry 			
Lernformen: (D) Vorlesung und Übung (E) Lecture and Exercise			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:			
(D) Klausur (120 min)			
(E) Exam (120 min)			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Daniel Schröder			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: (D) Power Point, Tafel (E) Power Point, Black board			

Literatur:

Volkmar M. Schmidt (2003): Elektrochemische Verfahrenstechnik: Grundlagen, Reaktionstechnik, Prozeßoptimierung. Wiley‐VCH, ISBN:9783527299584.

Literaturhinweise werde in der Vorlesung gegeben.

Literature recommendation can be found in lecture script.

Erklärender Kommentar:

Kategorien (Modulgruppen):

Wahlpflichtbereich Chemieingenieurwesen

Wahlbereich

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Grundlagen der Grenzflächenwissenschaften		Modulnummer: MB-IOT-20	
Institution: Oberflächentechnik		Modulabkürzung: GGW	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahl	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Grundlagen der Grenzflächenwissenschaften (V) Grundlagen der Grenzflächenwissenschaften (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Claus-Peter Klages			
Qualifikationsziele: (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. =====			
(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.			
Inhalte: (D) - Einleitung, Literatur, Begriffe - Flüssigkeitsoberflächen - Gekrümmte Oberflächen - Festkörperoberflächen - Benetzung Grundlagen - Benetzung Anwendungen - Van-der-Waals-Kräfte und Säure-Base-Wechselwirkungen - Anziehung und Adhäsion mikro- und makroskopischer Körper - Disperse und polare Wechselwirkungen an Grenzflächen - Geladene Grenzflächen: Elektrische Doppelschichten - Elektrokinetische Phänomene - Kräfte zwischen geladenen Grenzflächen - DLVO- und XDLVO-Theorie =====			
(E) - Introduction, literature, definitions - Liquid surfaces - Curved surfaces - Solid surfaces - Wetting basics - Wetting applications - Van-der-Waals forces and acid-base interactions - Attraction and adhesion of microscopical and macroscopical bodies - Disperse and polar interactions at interfaces			

<ul style="list-style-type: none"> - Charged surfaces: electric double layers - Electrokinetic phenomena - Forces between charged surfaces - DLVO theory and XDLVO theory
Lernformen: (D) Vorlesung, Übungen in der Gruppe (E) Lecture and tutorial
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: oral exam, 30 minutes
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester
Modulverantwortliche(r): Claus-Peter Klages
Sprache: Deutsch
Medienformen: (D) Beamerpräsentation, Manuskript (E) Powerpoint presentation, copies of slides, excercises with solutions
Literatur: Israelachvili, J.: Intermolecular and surface forces: With applications to colloidal and biological systems. Academic Press Inc., 1991 Norde, W.: Colloids and interfaces in life sciences. Marcel Dekker Ltd., 2003 Van Oss, Carel J.: Interfacial forces in aqueous media. St. Lucie Press, 2006, Kap. I V
Erklärender Kommentar: Grundlagen der Grenzflächenwissenschaften (V): 2 SWS Grundlagen der Grenzflächenwissenschaften (Ü): 1 SWS
Kategorien (Modulgruppen): Wahlpflichtbereich Chemieingenieurwesen Wahlbereich
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (Bachelor), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor), Bioingenieurwesen (BPO 2012) (Bachelor),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Chemische Reaktionstechnik		Modulnummer: CHE-ITC-31	
Institution: Technische Chemie		Modulabkürzung: ITEC-TC-BCPI	
Workload:	0 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahl	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Chemische Reaktionstechnik Vorlesung (V) Chemische Reaktionstechnik Übung (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Mehtap Özaslan Dr. Frédéric Hasché			
Qualifikationsziele: 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.			
Inhalte: Vorlesung: Schlüsselreaktionen, Thermodynamik, Mikro- und Makrokinetik (ideale Reaktoren, reale Reaktoren, Wärmeeffekte), Stoff- und Wärmebilanzen, Mehrphasenreaktoren (Fluid/Fluid-Reaktionen, Reaktionen mit festen Reaktanden, heterogene Katalyse). Übung: Lösen von Aufgaben aus dem Bereich des in den Vorlesungen dargebotenen Stoffs, Vertiefung des Vorlesungsstoffs.			
Lernformen: Vorlesung, Übung			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten 1 Studienleistung: Bearbeitung von Übungsaufgaben			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Mehtap Özaslan			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: PowerPoint, Tafel			
Literatur: ---			
Erklärender Kommentar: Anmeldung und weitere Informationen findest Du bei StudIP https://studip.tu-braunschweig.de/			
Kategorien (Modulgruppen): Wahlpflichtbereich Chemieingenieurwesen Wahlbereich			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (Bachelor), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Biogene Arzneistoffe (Phytopharmaka & Proteinwirkstoffe) PI		Modulnummer: PHA-IPB-05	
Institution: Pharmazeutische Biologie		Modulabkürzung:	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahl	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Biogene Arzneistoffe (Phytopharmaka & Proteinwirkstoffe) (PI) (V) Biogene Arzneistoffe (Phytopharmaka & Proteinwirkstoffe) (PI) (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.			
Lehrende: Universitätsprofessor Dr. Ludger Beerhues Universitätsprofessorin Dr. Ute Wittstock Dr.rer.nat. Till Beuerle Dr.rer.nat. Rainer Lindigkeit			
Qualifikationsziele: Für Leitungsfunktionen in industrieller Arzneimittelproduktion und wissenschaftliche Tätigkeit besitzen die Studierenden theoretische Kenntnisse und praktische Fähigkeiten zu pflanzlichen Arzneimitteln von Arzneidroge über Wirkstoffe zu Indikationen sowie zu Proteinwirkstoffen von Genklonierung über Vektoren zu heterologer Expression.			
Inhalte: Vermittlung von theoretischem Wissen und Durchführung einer Übung zur 1) Herstellung von Phytopharmaka aus Arzneidroge, Analyse der Wirkstoffe, Bewertung der Qualität sowie Anwendung auf der Grundlage der Wirkung und 2) Erzeugung von Proteinwirkstoffen in heterologen Systemen durch Klonierung und Expression von Transgenen in pro- und eukaryotischen Wirtszellen.			
Lernformen: Vorlesung, Übung			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 min.)			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Ludger Beerhues			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Beamer, Tafel, Umdrucke, Arzneidroge			
Literatur: Teuscher, Melzig, Lindequist: Biogene Arzneimittel Dingermann, Hiller, Schneider, Zündorf: Arzneidroge Dingermann, Winckler, Zündorf: Gentechnik, Biotechnik Grundlagen und Wirkstoffe Bechthold: Pharmazeutische Biotechnologie			
Erklärender Kommentar: Biogene Arzneistoffe (Phytopharmaka & Proteinwirkstoffe) (V): 2 SWS Biogene Arzneistoffe (Phytopharmaka & Proteinwirkstoffe) (Ü): 1 SWS			
Kategorien (Modulgruppen): Wahlpflichtbereich Pharmaingenieurwesen Wahlbereich			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (Bachelor), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor), Pharmaingenieurwesen (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Synthetische Arzneistoffe		Modulnummer: PHA-PC-08	
Institution: Pharmazeutische Chemie		Modulabkürzung:	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahlpflicht	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Synthetische Arzneistoffe (VÜ)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Conrad Kunick			
Qualifikationsziele: 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 Analysenverfahren für Identität, Reinheit und Gehalt von Arzneistoffen kann ebenfalls beurteilt werden.			
Inhalte: In der Lehrveranstaltung werden Struktur und chemische Eigenschaften ausgewählter, besonders relevanter Arzneistoffe behandelt. An einzelnen Beispielen werden angesprochen: Molekulare Struktur und funktionelle Gruppen synthetischer Arzneistoffe, Reaktivität im Hinblick auf Säure-Base-Eigenschaften, oxidierende oder reduzierende Wirkung, Hydrolysierbarkeit, Photostabilität, etc.. Weitere Beispiele dienen der Erklärung der chemischen Nomenklatur der Arzneistoffe sowie ihrer Stereochemie, ihrer physikochemischen Eigenschaften und ihrer Stabilität. Potenzielle Verunreinigungen aus Synthese und Zersetzung werde ebenfalls behandelt. In der Übung werden die Lehrinhalte anhand praxisrelevanter Aufgabenstellungen vertieft.			
Lernformen: Vorlesung, Übungen			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (90 Minuten)			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Conrad Kunick			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: PowerPoint-Präsentation, Tafelarbeit			
Literatur: Berthold Göber, Peter Surmann (Herausgeber), Arzneimittelkontrolle - Drug Control: Grundlagen und Methoden der Prüfung und Standardisierung von Arzneimitteln. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft. Karl-Heinz Hellwich: Chemische Nomenklatur, Govi-Verlag. Karl-Heinz Hellwich: Stereochemie: Grundbegriffe, Springer-Verlag. Arzneibuch-Kommentar, Govi-Verlag. Peter Imming, Susanne Keitel, Arzneibuchanalytik - Grundlagen für Studium und Praxis, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft. Kurt Eger, Reinhard Troschütz und Hermann J. Roth: Arzneistoffanalyse: Reaktivität - Stabilität - Analytik, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft.			
Erklärender Kommentar: Synthetische Arzneistoffe (V): 2 SWS Synthetische Arzneistoffe (Ü): 1 SWS			
Kategorien (Modulgruppen): Wahlpflichtbereich Pharmaingenieurwesen Wahlbereich			
Voraussetzungen für dieses Modul:			

Studiengänge:

Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (Bachelor), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor),
Pharmaingenieurwesen (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Pharmazeutische Technologie PVT - I		Modulnummer: PHA-PhT-19	
Institution: Pharmazeutische Technologie und Biopharmazie		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 54 h	Semester: 4	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 94 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 4	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Pharmazeutische Technologie (inkl. Medizinprodukte) I (V)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Universitätsprofessorin Dr. rer. nat. Heike Bunjes			
Qualifikationsziele: (D) Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die behandelten Arzneiformen, die dafür verwendeten Hilfsstoffe und für die Verarbeitung genutzten Prozesse im Detail. Sie können Arzneimittel hinsichtlich ihrer Zusammensetzung beurteilen sowie geeignete Hilfsstoffe und Herstellungsprozesse auswählen. Sie haben fundierte Kenntnisse von den Qualitätsprüfungen und Charakterisierungsverfahren für verschiedene Arzneiformen und sind in der Lage, deren Ergebnisse zu bewerten. (E) After completing the module, the students know the pharmaceutical dosage form covered, the required excipients and the processes used for dosage form manufacturing in detail. They can assess medicinal products with regard to their composition and select suitable excipients and manufacturing processes. They have sound knowledge of the quality tests and characterisation procedures for different dosage forms and are able to evaluate the respective results.			
Inhalte: (D) Es werden verschiedene Arzneiformen mit den zugehörigen Hilfsstoffen, Herstellungsprozessen und Charakterisierungsverfahren vorgestellt. Folgende Arzneiformen werden behandelt: Feste Arzneiformen (Pulver, Granulate, Kapseln, Tabletten, überzogene Arzneiformen), disperse Systeme (Emulsionen, Suspensionen), halb feste (Salben, Cremes, Gele, Pasten, Pflaster) und kolloidale (Liposomen, nanopartikuläre Systeme) Arzneiformen. Es werden spezielle Kenntnisse zur Entwicklung, Herstellung und Charakterisierung von Arzneimitteln, insbesondere im industriellen Umfeld, vermittelt. (E) Different dosage forms with the associated excipients, manufacturing processes and characterisation methods are presented. The following dosage forms are discussed: Solid dosage forms (powders, granules, capsules, tablets, coated dosage forms), disperse systems (emulsions, suspensions), semi-solids (ointments, creams, gels, pastes, patches) and colloidal dosage forms (liposomes, nanoparticulate systems). Special knowledge is imparted on the development, production and characterisation of medicinal products, especially in the industrial environment.			
Lernformen: Vorlesung/ lecture			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: a) Klausur (60 Min.) oder b) mündliche Prüfung (30 min.) (E) 1 examination: a) written examination (60 min) or b) oral examination (30 min)			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Heike Bunjes			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Powerpoint-Präsentation mit zugehörigen Folien (pdf) als Unterlagen; Verweise auf ergänzende Literatur und elektronische Medien (z.B. online-Videos)			
Literatur: Fahr: Voigt - Pharmazeutische Technologie Lippold, Müller-Goymann, Schubert: Bauer / Frömmling / Führer - Pharmazeutische Technologie Mäder, Weidenauer: Innovative Arzneiformen Schmidt, Lang: Pharmazeutische Hilfsstoffe Europäisches Arzneibuch inkl. Kommentar			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): Wahlpflichtbereich Pharmaingenieurwesen Wahlbereich			

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Angewandte Mikrobiologie		Modulnummer: MB-IBVT-37	
Institution: Bioverfahrenstechnik		Modulabkürzung: AMB	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahl	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Angewandte Mikrobiologie (V) Labor Angewandte Mikrobiologie (L)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Dr.rer.nat. Bernd Nörtemann Dr. Rebekka Biedendieck			
Qualifikationsziele: (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. =====			
(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			
Inhalte: (D) Die Vorlesung Angewandte Mikrobiologie gibt eine Übersicht mit angewandten Beispielen zu den Möglichkeiten der technischen Nutzung von Mikroorganismen insbesondere in den Bereichen Industrie, Landwirtschaft, Molekularbiologie, Medizin, Umweltschutz und Lebensmittelmikrobiologie. Schwerpunkt sind dabei: - Ausgewählte Primärmetabolite, wie Zitronensäure aus Aspergillus bzw. Hefen - Bioprodukte wie Enzyminhibitoren, Proteine mit Wirkstoffcharakter und Siderophore - Biofilme und deren Anwendung beispielsweise in der Mikrobiellen Brennstoffzelle - Mikrobiologie der Abwasserreinigung und des Abbaus von Aromaten bzw. recalcitranten Xenobiotika. - gezielte gentechnische Veränderung von Mikroorganismen zur Produktion rekombinanter Proteine und Primärmetaboliten - Vorstellung von Metabolic Engineering und ((Meta-)Genomic, (Meta-) Transkriptomic, (Meta-)Proteomic, Metabolomic) =====			
(E) The lecture Applied Microbiology gives an overview with applied examples of the possibilities of technical use of microorganisms especially in the fields of industry, agriculture, molecular biology, medicine, environmental protection and food microbiology. Important topics are: - Selected primary metabolites like citric acid from aspergillus or yeasts - bioproducts as enzyme inhibitors, proteins with active ingredient character and siderophores - biofilms and their application for example in microbial fuel cells, - microbiology of wastewater treatment and the degradation of aromatics or recalcitrant xenobiotics - genetic modification of microorganisms in the fields of recombinant protein production and the synthesis of primary metabolites - metabolic engineering and ((meta-)genomic, (meta-) transcriptomic, (meta-)proteomic, metabolomic)			
Lernformen: (D) Vorlesung, Labor mit Protokoll (E) lecture, laboratory course with a protocol			

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium und Protokoll zu den zu absolvierenden Laborversuchen. (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes 1 course achievement: colloquium and protocol of the laboratory experiments
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester
Modulverantwortliche(r): Rainer Krull
Sprache: Deutsch
Medienformen: (D) Tafel, Power-Point-Folien (E) board, power-point slides
Literatur: Kück, Ulrich; Frankenberg-Dinkel, Nicole (Eds.): Biotechnology. DE GRUYTER, 2015, ISBN 978-3-11-034263-5 Fuchs, Georg (Hrsg.), Schlegel, Hans Günter (Begr.): Allgemeine Mikrobiologie, Thieme Verlag Stuttgart, 10. Auflage 2017, ISBN 978-3-13-241886-8 Sahm, H.; Antranikian, G.; Stahmann, K.-P.; Takors, R. (Hrsg.), Industrielle Mikrobiologie Springer Spektrum Verlag, 2012, ISBN 978-3-8274-3039-7 G. Antranikian. Angewandte Mikrobiologie. Springer-Verlag, ISBN 3-540-24083-7 Lottspeich, Friedrich; Engels, Joachim W. (Hrsg.), Bioanalytik, Springer Spektrum Verlag, 3. Aufl. 2012, ISBN 978-3-8274-2942-1
Erklärender Kommentar: Angewandte Mikrobiologie (V): 2 SWS Labor Angewandte Mikrobiologie (L): 1 SWS Empfohlene Voraussetzungen: Grundkenntnisse der Mikrobiologie
Kategorien (Modulgruppen): Wahlpflichtbereich Bioingenieurwesen Wahlbereich
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (Bachelor), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor), Bioingenieurwesen (BPO 2012) (Bachelor),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Bioprozesskinetik		Modulnummer: MB-IBVT-39	
Institution: Bioverfahrenstechnik		Modulabkürzung: BPK-Ü	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 4	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahl		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Bioprozesskinetik (V) Übung Bioprozesskinetik (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: apl. Prof. Dr. Rainer Krull			
Qualifikationsziele: (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. =====			
(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.			
Inhalte: (D) Kinetik enzymatischer Reaktionen: katalytische Wirkung, Substratlimitierung, Transformationen, Einfluss der Temperatur und des pH-Wertes, Effektoren, Mehrfachsubstratlimitierungen Kinetik des mikrobiellen Wachstums: absatzweise (batch)- , fed batch- und kontinuierliche Kultivierung, Zellerhaltung, Zellimmobilisierung, Zellrückhaltung und rückführung, Morphologie, Myzel- und Pelletwachstum, Mischpopulationen: Interaktionen, kinetische Ansätze Produktbildung: Kultivierungsprozesse und produkte, Definitionen, Kultivierungstypen, kinetische Modelle, Hemmung des Wachstums durch Produkte =====			
(E) Kinetics of enzymatic reactions: catalytic effects, substrate limitation, transformation, influence of temperature and pH-value, effectors, multiple substrate limitation Kinetics of microbial growth: batch-, fed batch- and continuous cultivation, cell maintenance, cell immobilization, cell retention and recycling, morphology, mycelium and pellet growth Mixed microbial population: interaction, kinetic approaches Product formation: cultivation processes and products, definition, cultivation types, kinetic models, product inhibition of growth			
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung (E) lecture, exercise			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Rainer Krull			
Sprache: Deutsch			

<p>Medienformen: (D) Tafel, Power-Point-Folien (E) board, power-point slides</p>
<p>Literatur:</p> <p>Atkinson B, Mavituna F (1991): Biochemical Engineering and Biotechnology Handbook. Stockton Press, New York.</p> <p>Bailey JE, Ollis DF (1986): Biochemical Engineering Fundamentals. McGraw Hill Book Company, New York.</p> <p>Dunn IJ, Heinzle E et al. (1992): Biological Reaction Engineering. VCH-Verlag Chemie, Weinheim.</p> <p>Blanch, H., Clark, D.S. (1997): Biochemical Engineering, Marcel Dekker, New York</p> <p>Chmiel, H., Takors, Ralf, Weuster-Botz, Dirk (Hrsg.): Bioprozesstechnik, 4. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Springer, Heidelberg (2018) Pi</p> <p>Stephanopoulos G (1993): Biotechnology Vol. 3: Bioprocessing. VCH-Verlag Chemie, Weinheim.</p> <p>Schügerl K (1985): Bioreaktionstechnik Bd. 1: Grundlagen, Formalkinetik, Reaktortypen und Prozessführung. Salle und Sauerländer Verlag, Frankfurt a. M.</p> <p>Villadsen, J., Nielsen, J., Lidén, G. (2011): Bioreaction Engineering Principles, Third edition, Springer, New York, Dordrecht, Heidelberg, London</p> <p>Hu, W.S. (2012): Cell Culture Bioprocess Engineering, Minnesota</p> <p>Fuchs, G., Schlegel, H.G. (2006): Allgemeine Mikrobiologie, 8. Auflage, Georg Thieme Verlag, Stuttgart</p> <p>Doran, P.M. (2013): Bioprocess Engineering Principles, Second edition, Academic Press, Waltham (2013)</p> <p>Moo-Young, M. (ed.) (2018): Comprehensive Biotechnology, Third edition, Elsevier, Amsterdam (2011)</p>
<p>Erklärender Kommentar:</p> <p>Bioprozesskinetik (V): 2 SWS Übung Bioprozesskinetik (Ü): 1 SWS</p> <p>Empfohlene Voraussetzungen: Kenntnisse der Mikrobiologie sowie Wissen um Bioreaktoren und Bioprozesse</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen): Wahlpflichtbereich Bioingenieurwesen Wahlbereich</p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul:</p>
<p>Studiengänge: Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (Bachelor), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor), Pharmaingenieurwesen (Master), Pharmaverfahrenstechnik (PO 2022) (Master), Bioingenieurwesen (BPO 2012) (Bachelor),</p>
<p>Kommentar für Zuordnung: ---</p>

Modulbezeichnung: Biochemie für Bioingenieure		Modulnummer: BT-BBT2-17	
Institution: Biochemie und Biotechnologie 2		Modulabkürzung: BC	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	56 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	94 h
Pflichtform:	Wahl	SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Biochemie für Bioingenieure und Bioverfahrenstechniker (V) Biochemie für Bioingenieure und Bioverfahrenstechniker (L)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Udo Rau			
Qualifikationsziele: 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.			
Inhalte: Vorlesung: Biomoleküle: Wasser, Aminosäuren, Peptide und Proteine, Enzyme, Kohlenhydrate, Lipide und Membranen, Nukleinsäuren, Stoffwechsel, Glycolyse, Pentose-Phosphat-Weg, Citratzyklus, Atmungskette, Fettsäureabbau und synthese, Aminosäuresynthese. Praktikum: Analyse von Stoffwechselprodukten, chemische, enzymatische und apparative Bestimmungsmethoden wie z.B. reduzierende Zucker, Protein und Ethanol.			
Lernformen: Vorlesung, Praktikum			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 min 1 Studienleistung: Protokolle zu den durchgeführten Laborversuchen			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Udo Rau			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: ---			
Literatur: Horton , Moran, Scrimgeour, Perry, Rawn, Biochemie Verlag Pearson Studium Müller-Esterl, Biochemie Elsevier Spektrum Akademischer Verlag Christen, Jaussi, Biochemie eine Einführung Springer Verlag			
Erklärender Kommentar: Biochemie für Bioingenieure, Bioverfahrenstechniker und Chemiker (V): 2 SWS Labor Biochemie für Bioingenieure und Bioverfahrenstechniker (P): 2 SWS			
Kategorien (Modulgruppen): Wahlpflichtbereich Bioingenieurwesen Wahlbereich			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (Bachelor), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor), Bioingenieurwesen (BPO 2012) (Bachelor),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Elektrochemische Verfahrenstechnik		Modulnummer: MB-WuB-49	
Institution: Energie- und Systemverfahrenstechnik		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 4	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahl		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Elektrochemische Verfahrenstechnik - von Grundlagen zur Anwendung (V) Elektrochemische Verfahrenstechnik - von Grundlagen zur Anwendung (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Daniel Schröder			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden verstehen die wesentlichen thermodynamischen, kinetischen und methodischen Grundlagen elektrochemischer Prozesse und können diese anwenden, um Reaktoren auf Basis fundamentaler physikalischer Gleichungen zu beschreiben. Sie können die wichtigsten Anwendungsgebiete elektrochemischer Verfahren benennen und die häufig genutzten experimentellen Methoden zuordnen und erläutern. Weiterhin können die Studierenden elektrochemische Verfahren analysieren, indem sie Energieverbrauch / Energieproduktion und Umsatz berechnen. Basierend darauf können sie unterschiedlicher Technologien hinsichtlich ihrer Effizienz beurteilen. Weiterhin lernen die Studierenden anhand von Exkursionen im Rahmen der Übungen praktische Anwendungen kennen. (E) The students understand the thermodynamic, kinetic and methodological basics of electrochemical processes and can use them to describe reactors based on fundamental physical equations. They can name the most important fields of application of electrochemical processes and can explain common experimental methods. Furthermore, participation in the course puts them in a position to analyze electrochemical processes by calculating energy consumption / production and conversion. Based on this the students can evaluate different technologies regarding their efficiency. In addition, excursions within the exercise give an overview on practical applications of electrochemical processes.			
Inhalte: (D) - Grundlagen elektrochemischer Reaktionen: Thermodynamik, Potential, Kinetik, Transportphänomene - Reaktoren, Elektroden, Elektrolyte - Elektrochemische Verfahren: z. B. elektrochemische Synthese, Elektrolyseverfahren, elektrochemische Energietechnik, etc. - Praxisbeispiele für die Nutzung von elektrochemischen Verfahren: z. B. Batterie- und Brennstoffzellentechnologie, Elektrolyse, Galvanisierung, etc. (E) - Fundamentals of electrochemical reactions: thermodynamics, potential, kinetics, transport phenomena - Reactors, electrodes, electrolytes - Electrochemical processes: electrochemical syntheses, Electrolysis, electrochemical energy conversion - Electrochemical processes in the industry			
Lernformen: (D) Vorlesung und Übung (E) Lecture and Exercise			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) Klausur (120 min) (E) Exam (120 min)			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Daniel Schröder			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: (D) Power Point, Tafel (E) Power Point, Black board			

Literatur:

Volkmar M. Schmidt (2003): Elektrochemische Verfahrenstechnik: Grundlagen, Reaktionstechnik, Prozeßoptimierung. Wiley‐VCH, ISBN:9783527299584.

Literaturhinweise werde in der Vorlesung gegeben.

Literature recommendation can be found in lecture script.

Erklärender Kommentar:

Kategorien (Modulgruppen):

Wahlpflichtbereich Chemieingenieurwesen

Wahlbereich

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Grundlagen der Grenzflächenwissenschaften		Modulnummer: MB-IOT-20	
Institution: Oberflächentechnik		Modulabkürzung: GGW	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 4	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahl		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Grundlagen der Grenzflächenwissenschaften (V) Grundlagen der Grenzflächenwissenschaften (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Claus-Peter Klages			
Qualifikationsziele: (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. ===== (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.			
Inhalte: (D) - Einleitung, Literatur, Begriffe - Flüssigkeitsoberflächen - Gekrümmte Oberflächen - Festkörperoberflächen - Benetzung Grundlagen - Benetzung Anwendungen - Van-der-Waals-Kräfte und Säure-Base-Wechselwirkungen - Anziehung und Adhäsion mikro- und makroskopischer Körper - Disperse und polare Wechselwirkungen an Grenzflächen - Geladene Grenzflächen: Elektrische Doppelschichten - Elektrokinetische Phänomene - Kräfte zwischen geladenen Grenzflächen - DLVO- und XDLVO-Theorie ===== (E) - Introduction, literature, definitions - Liquid surfaces - Curved surfaces - Solid surfaces - Wetting basics - Wetting applications - Van-der-Waals forces and acid-base interactions - Attraction and adhesion of microscopical and macroscopical bodies - Disperse and polar interactions at interfaces			

<ul style="list-style-type: none"> - Charged surfaces: electric double layers - Electrokinetic phenomena - Forces between charged surfaces - DLVO theory and XDLVO theory
Lernformen: (D) Vorlesung, Übungen in der Gruppe (E) Lecture and tutorial
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 Examination element: oral exam, 30 minutes
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester
Modulverantwortliche(r): Claus-Peter Klages
Sprache: Deutsch
Medienformen: (D) Beamerpräsentation, Manuskript (E) Powerpoint presentation, copies of slides, excercises with solutions
Literatur: Israelachvili, J.: Intermolecular and surface forces: With applications to colloidal and biological systems. Academic Press Inc., 1991 Norde, W.: Colloids and interfaces in life sciences. Marcel Dekker Ltd., 2003 Van Oss, Carel J.: Interfacial forces in aqueous media. St. Lucie Press, 2006, Kap. I V
Erklärender Kommentar: Grundlagen der Grenzflächenwissenschaften (V): 2 SWS Grundlagen der Grenzflächenwissenschaften (Ü): 1 SWS
Kategorien (Modulgruppen): Wahlpflichtbereich Chemieingenieurwesen Wahlbereich
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (Bachelor), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor), Bioingenieurwesen (BPO 2012) (Bachelor),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Chemische Reaktionstechnik		Modulnummer: CHE-ITC-31	
Institution: Technische Chemie		Modulabkürzung: ITEC-TC-BCPI	
Workload:	0 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahl	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Chemische Reaktionstechnik Vorlesung (V) Chemische Reaktionstechnik Übung (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Mehtap Özaslan Dr. Frédéric Hasché			
Qualifikationsziele: 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.			
Inhalte: Vorlesung: Schlüsselreaktionen, Thermodynamik, Mikro- und Makrokinetik (ideale Reaktoren, reale Reaktoren, Wärmeeffekte), Stoff- und Wärmebilanzen, Mehrphasenreaktoren (Fluid/Fluid-Reaktionen, Reaktionen mit festen Reaktanden, heterogene Katalyse). Übung: Lösen von Aufgaben aus dem Bereich des in den Vorlesungen dargebotenen Stoffs, Vertiefung des Vorlesungsstoffs.			
Lernformen: Vorlesung, Übung			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten 1 Studienleistung: Bearbeitung von Übungsaufgaben			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Mehtap Özaslan			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: PowerPoint, Tafel			
Literatur: ---			
Erklärender Kommentar: Anmeldung und weitere Informationen findest Du bei StudIP https://studip.tu-braunschweig.de/			
Kategorien (Modulgruppen): Wahlpflichtbereich Chemieingenieurwesen Wahlbereich			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (Bachelor), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Biogene Arzneistoffe (Phytopharmaka & Proteinwirkstoffe) PI		Modulnummer: PHA-IPB-05	
Institution: Pharmazeutische Biologie		Modulabkürzung:	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahl	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Biogene Arzneistoffe (Phytopharmaka & Proteinwirkstoffe) (PI) (V) Biogene Arzneistoffe (Phytopharmaka & Proteinwirkstoffe) (PI) (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Beide Lehrveranstaltungen sind zu belegen.			
Lehrende: Universitätsprofessor Dr. Ludger Beerhues Universitätsprofessorin Dr. Ute Wittstock Dr.rer.nat. Till Beuerle Dr.rer.nat. Rainer Lindigkeit			
Qualifikationsziele: Für Leitungsfunktionen in industrieller Arzneimittelproduktion und wissenschaftliche Tätigkeit besitzen die Studierenden theoretische Kenntnisse und praktische Fähigkeiten zu pflanzlichen Arzneimitteln von Arzneidroge über Wirkstoffe zu Indikationen sowie zu Proteinwirkstoffen von Genklonierung über Vektoren zu heterologer Expression.			
Inhalte: Vermittlung von theoretischem Wissen und Durchführung einer Übung zur 1) Herstellung von Phytopharmaka aus Arzneidroge, Analyse der Wirkstoffe, Bewertung der Qualität sowie Anwendung auf der Grundlage der Wirkung und 2) Erzeugung von Proteinwirkstoffen in heterologen Systemen durch Klonierung und Expression von Transgenen in pro- und eukaryotischen Wirtszellen.			
Lernformen: Vorlesung, Übung			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 min.)			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Ludger Beerhues			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Beamer, Tafel, Umdrucke, Arzneidroge			
Literatur: Teuscher, Melzig, Lindequist: Biogene Arzneimittel Dingermann, Hiller, Schneider, Zündorf: Arzneidroge Dingermann, Winckler, Zündorf: Gentechnik, Biotechnik Grundlagen und Wirkstoffe Bechthold: Pharmazeutische Biotechnologie			
Erklärender Kommentar: Biogene Arzneistoffe (Phytopharmaka & Proteinwirkstoffe) (V): 2 SWS Biogene Arzneistoffe (Phytopharmaka & Proteinwirkstoffe) (Ü): 1 SWS			
Kategorien (Modulgruppen): Wahlpflichtbereich Pharmaingenieurwesen Wahlbereich			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (Bachelor), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor), Pharmaingenieurwesen (Master),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Pharmazeutische Technologie PVT - I		Modulnummer: PHA-PhT-19	
Institution: Pharmazeutische Technologie und Biopharmazie		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 54 h	Semester: 4	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 94 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 4	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Pharmazeutische Technologie (inkl. Medizinprodukte) I (V)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Universitätsprofessorin Dr. rer. nat. Heike Bunjes			
Qualifikationsziele: (D) Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die behandelten Arzneiformen, die dafür verwendeten Hilfsstoffe und für die Verarbeitung genutzten Prozesse im Detail. Sie können Arzneimittel hinsichtlich ihrer Zusammensetzung beurteilen sowie geeignete Hilfsstoffe und Herstellungsprozesse auswählen. Sie haben fundierte Kenntnisse von den Qualitätsprüfungen und Charakterisierungsverfahren für verschiedene Arzneiformen und sind in der Lage, deren Ergebnisse zu bewerten. (E) After completing the module, the students know the pharmaceutical dosage form covered, the required excipients and the processes used for dosage form manufacturing in detail. They can assess medicinal products with regard to their composition and select suitable excipients and manufacturing processes. They have sound knowledge of the quality tests and characterisation procedures for different dosage forms and are able to evaluate the respective results.			
Inhalte: (D) Es werden verschiedene Arzneiformen mit den zugehörigen Hilfsstoffen, Herstellungsprozessen und Charakterisierungsverfahren vorgestellt. Folgende Arzneiformen werden behandelt: Feste Arzneiformen (Pulver, Granulate, Kapseln, Tabletten, überzogene Arzneiformen), disperse Systeme (Emulsionen, Suspensionen), halb feste (Salben, Cremes, Gele, Pasten, Pflaster) und kolloidale (Liposomen, nanopartikuläre Systeme) Arzneiformen. Es werden spezielle Kenntnisse zur Entwicklung, Herstellung und Charakterisierung von Arzneimitteln, insbesondere im industriellen Umfeld, vermittelt. (E) Different dosage forms with the associated excipients, manufacturing processes and characterisation methods are presented. The following dosage forms are discussed: Solid dosage forms (powders, granules, capsules, tablets, coated dosage forms), disperse systems (emulsions, suspensions), semi-solids (ointments, creams, gels, pastes, patches) and colloidal dosage forms (liposomes, nanoparticulate systems). Special knowledge is imparted on the development, production and characterisation of medicinal products, especially in the industrial environment.			
Lernformen: Vorlesung/ lecture			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: a) Klausur (60 Min.) oder b) mündliche Prüfung (30 min.) (E) 1 examination: a) written examination (60 min) or b) oral examination (30 min)			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Heike Bunjes			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Powerpoint-Präsentation mit zugehörigen Folien (pdf) als Unterlagen; Verweise auf ergänzende Literatur und elektronische Medien (z.B. online-Videos)			
Literatur: Fahr: Voigt - Pharmazeutische Technologie Lippold, Müller-Goymann, Schubert: Bauer / Frömmling / Führer - Pharmazeutische Technologie Mäder, Weidenauer: Innovative Arzneiformen Schmidt, Lang: Pharmazeutische Hilfsstoffe Europäisches Arzneibuch inkl. Kommentar			
Erklärender Kommentar: ---			
Kategorien (Modulgruppen): Wahlpflichtbereich Pharmaingenieurwesen Wahlbereich			

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Synthetische Arzneistoffe		Modulnummer: PHA-PC-08	
Institution: Pharmazeutische Chemie		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 5	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahlpflicht		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Synthetische Arzneistoffe (VÜ)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. rer. nat. Conrad Kunick			
Qualifikationsziele: 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 Analysenverfahren für Identität, Reinheit und Gehalt von Arzneistoffen kann ebenfalls beurteilt werden.			
Inhalte: In der Lehrveranstaltung werden Struktur und chemische Eigenschaften ausgewählter, besonders relevanter Arzneistoffe behandelt. An einzelnen Beispielen werden angesprochen: Molekulare Struktur und funktionelle Gruppen synthetischer Arzneistoffe, Reaktivität im Hinblick auf Säure-Base-Eigenschaften, oxidierende oder reduzierende Wirkung, Hydrolysierbarkeit, Photostabilität, etc.. Weitere Beispiele dienen der Erklärung der chemischen Nomenklatur der Arzneistoffe sowie ihrer Stereochemie, ihrer physikochemischen Eigenschaften und ihrer Stabilität. Potenzielle Verunreinigungen aus Synthese und Zersetzung werden ebenfalls behandelt. In der Übung werden die Lehrinhalte anhand praxisrelevanter Aufgabenstellungen vertieft.			
Lernformen: Vorlesung, Übungen			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (90 Minuten)			
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester			
Modulverantwortliche(r): Conrad Kunick			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: PowerPoint-Präsentation, Tafelarbeit			
Literatur: Berthold Göber, Peter Surmann (Herausgeber), Arzneimittelkontrolle - Drug Control: Grundlagen und Methoden der Prüfung und Standardisierung von Arzneimitteln. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft. Karl-Heinz Hellwich: Chemische Nomenklatur, Govi-Verlag. Karl-Heinz Hellwich: Stereochemie: Grundbegriffe, Springer-Verlag. Arzneibuch-Kommentar, Govi-Verlag. Peter Imming, Susanne Keitel, Arzneibuchanalytik - Grundlagen für Studium und Praxis, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft. Kurt Eger, Reinhard Troschütz und Hermann J. Roth: Arzneistoffanalyse: Reaktivität - Stabilität - Analytik, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft.			
Erklärender Kommentar: Synthetische Arzneistoffe (V): 2 SWS Synthetische Arzneistoffe (Ü): 1 SWS			
Kategorien (Modulgruppen): Wahlpflichtbereich Pharmaingenieurwesen Wahlbereich			
Voraussetzungen für dieses Modul:			

Studiengänge:

Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (Bachelor), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor),
Pharmaingenieurwesen (Master),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Instrumentelle Analytik	Modulnummer: CHE-ITC-03	
Institution: Technische Chemie	Modulabkürzung: ITEC-IA5	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 56 h	Semester: 5
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 94 h	Anzahl Semester: 1
Pflichtform: Wahl	SWS: 4	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Instrumentelle Analytik (V) Instrumentelle Analytik Labor (P)		
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---		
Lehrende: Prof. Dr. Mehtap Özaslan Dr. Frédéric Hasché		
Qualifikationsziele: 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.		
Inhalte: Messgrößen, -arten und Probennahme. Messungen von Prozessparametern wie Temperatur, Druck, Massenstrom, Fließverhalten, Füllstand, Sauerstoffkonzentration und Leitfähigkeit. Instrumentelle Methoden zur Charakterisierung von Stoffen und Strukturen wie Polarimetrie, UV/VIS Spektroskopie, Chromatographie, Infrarotspektroskopie und Massenspektroskopie.		
Lernformen: Vorlesung / Labor (Stationenpraktikum (experimentelle Übung))		
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Prüfungsleistung (PL): mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Klausur (90 Minuten)		
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester		
Modulverantwortliche(r): Mehtap Özaslan		
Sprache: Deutsch		
Medienformen: Power Point, Tafel		
Literatur: ---		
Erklärender Kommentar: ---		
Kategorien (Modulgruppen): Wahlbereich		
Voraussetzungen für dieses Modul:		
Studiengänge: Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (Bachelor), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor), Bioingenieurwesen (Bachelor), Bioingenieurwesen (BPO 2012) (Bachelor),		
Kommentar für Zuordnung: ---		

Modulbezeichnung: Industrielle Chemie		Modulnummer: CHE-ITC-23	
Institution: Technische Chemie		Modulabkürzung: ITEC-Ex-BCPI	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	42 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	108 h
Pflichtform:	Wahl	SWS:	3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Industrielle Chemie Vorlesung (V) Technisch-Chemische Exkursion (Exk)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Die Exkursion wird auch im Wintersemester angeboten.			
Lehrende: Prof. Dr. Henning Menzel Prof. Dr. Mehtap Özaslan			
Qualifikationsziele: 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.			
Inhalte: Vorlesung "Industrielle Chemie": Verfahrensentwicklung, Patentrecht, Einblicke in die Prozesse der chemischen Industrie, Erdölförderung und -verarbeitung, organische und anorganische Basischemikalien, Synthese und Eigenschaften der wichtigsten Polymere (Polyester, Polyamide, Polyolefine, Polyurethane), Polymerisationstechniken, biotechnologische Produktion. Technisch-Chemische Exkursion zu einem Unternehmen oder Betrieb der chemischen Industrie, Chemiepark oder ähnlichem.			
Lernformen: Vorlesung, Exkursion			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Min. 1 Studienleistung: Exkursion			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Mehtap Özaslan			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Power Point, Folien			
Literatur: ---			
Erklärender Kommentar: Anmeldung und weitere Informationen findest Du bei StudIP https://studip.tu-braunschweig.de/			
Kategorien (Modulgruppen): Wahlbereich			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (Bachelor), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor), Bioingenieurwesen (BPO 2012) (Bachelor),			
Kommentar für Zuordnung: ---			

Modulbezeichnung: Makromolekulare Chemie	Modulnummer: CHE-ITC-24	
Institution: Technische Chemie	Modulabkürzung: MMC	
Workload: 120 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 5
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1
Pflichtform: Wahl		SWS: 3
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Grundlagen der Polymerchemie (V) Übung zur VL Polymerchemie (Ü)		
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Alle		
Lehrende: Prof. Dr. Henning Menzel		
Qualifikationsziele: 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.		
Inhalte: ---		
Lernformen: Vorlesung und Vortrag des Lehrenden und Übung		
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten		
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester		
Modulverantwortliche(r): Henning Menzel		
Sprache: Deutsch		
Medienformen: Powerpoint, Tafel		
Literatur: 1) Tieke, B., Makromolekulare Chemie, 2. Auflage, Wiley-VCH, 2005 2) Brahm, M., Polymerchemie kompakt, Hirzel Verlag, 2005 3) Cowie, J.M.G. Polymers: Chemistry and Physics of modern Materials, Nelson Thornes 2002 4) Folienskript		
Erklärender Kommentar: Vorlesung Einführung in die Makromolekulare Chemie: 2 SWS Übung Makromolekulare Chemie: 1 SWS Empfohlene Voraussetzungen: grundlegende Kenntnisse der organischen Chemie		
Kategorien (Modulgruppen): Wahlbereich		
Voraussetzungen für dieses Modul:		
Studiengänge: Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (Bachelor), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2022) (Master), Maschinenbau (PO 2014) (Master), Maschinenbau (PO 2022) (Master), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (PO 2014) (Master), Bioingenieurwesen (BPO 2012) (Bachelor),		
Kommentar für Zuordnung: ---		

Modulbezeichnung: Membrantechnologie		Modulnummer: MB-ICTV-40	
Institution: Chemische und Thermische Verfahrenstechnik		Modulabkürzung: MemT	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 5	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahl		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Membrantechnologie (V) Membrantechnologie (Ü) Labor Membrantechnologie (L)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Membrantechnologie (V) Membrantechnologie (Ü) Labor Membrantechnologie (L)			
Lehrende: Jun.-Prof. Dr. Julia Großeheilmann			
Qualifikationsziele: (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. =====			
(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).			
Inhalte: (D) Die Vorlesung gliedert sich in 2 Hauptteile. Im ersten Teil werden die Grundlagen, wie typische Merkmale von Membranprozessen, Strukturen (Materialien, Herstellung) und Stoffaustauschvorgänge vermittelt. Hierbei werden auch Aspekte der Entwicklung organischer und anorganischer Membranen sowie die Modifizierung von Membranen zur Erzielung verbesserter Trenneigenschaften betrachtet. Im zweiten Teil werden anwendungsorientierte Themen beleuchtet, dabei wird ein spezieller Fokus im Bereich der pharmazeutischen Industrie gelegt und den aktuellen Forschungsstand vermittelt. Das Wissen über Nanofiltration und Ultrafiltration wird am Ende der Vorlesung durch einen repräsentativen Versuch vertieft. =====			
(E) The lecture is divided into two main parts. In the first part, the basics, such as typical characteristics of membrane processes, structures (materials, synthesis) and mass transfer processes are shown. Aspects of the development of organic and inorganic membranes as well as the modification of membranes to achieve improved separation performance are also considered. In the second part, application-oriented topics are highlighted, with a special focus on the pharmaceutical industry and the current state of research. The knowledge about nanofiltration and ultrafiltration will be deepened by a representative experiment at the end of the lecture.			
Lernformen: (D) Powerpoint, Tafel, Labor (E) Powerpoint, Board, Laboratory			

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten (ab 15 Teilnehmer) oder mündliche Prüfung 30 min (bis 15 Teilnehmer)
(E) 1 Examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes
Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester
Modulverantwortliche(r): Stephan Scholl
Sprache: Deutsch
Medienformen: (D) Vorlesungsfolien (E) Slides
Literatur: R. Rautenbach: Membranverfahren Grundlagen der Modul- & Anlagenauslegung M. Mulder: Basic Principles of Membrane Technology R.W. Baker: Membrane Technology and Applications K. Ohlrogge: Membranen Grundlagen, Verfahren und industrielle Anwendungen
Erklärender Kommentar: Membrantechnologie (V: 2 SWS Membrantechnologie (Ü: 0,5 SWS Labor Membrantechnologie (L): 0,5 SWS (D) Voraussetzungen: Studierende, die dieses Modul belegen wollen, sollten ein Grundverständnis für Chemie / Physikalische Chemie sowie ein technisches Verständnis besitzen. (E) Requirements: Students who want to take this module should have a basic understanding of chemistry / physical chemistry as well as a technical understanding.
Kategorien (Modulgruppen): Wahlbereich
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (Bachelor), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Auslegung und Anwendung mechanischer Verfahren		Modulnummer: MB-IPAT-37	
Institution: Partikeltechnik		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 5	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahl		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Mechanische Verfahrenstechnik 2 (V) Mechanische Verfahrenstechnik 2 (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Universitätsprofessor Dr.-Ing. Arno Kwade			
Qualifikationsziele: (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. =====			
(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.			
Inhalte: (D) Aufbauend auf dem Modul "Grundlagen der mechanischen Verfahrenstechnik" werden in diesem Modul die Gestaltung und Auslegung von Verfahren und Maschinen zur Herstellung maßgeschneiderter partikulärer Produkte besprochen. Insbesondere wird die Gestaltung und Auslegung von Zerkleinerungs- und Klassiermaschinen (Mühlen, Sichter, Siebmaschinen), sowie Maschinen zur Partikelabscheidung (Eindicker, Filter, Zentrifugen) behandelt. Ferner werden die Studierenden in die Themengebiete Wirbelschicht, numerische Verfahren der Mechanischen Verfahrenstechnik und Stabilisierung disperser Systeme eingeführt. Die Vorlesung ist wie folgt gegliedert: - Zerkleinerungsverfahren und -maschinen (Brecher, Mühlen mit losen Mahlkörpern, Strahlmühlen, Prallmühlen, Walzenmühlen), Siebmaschinen, Sichter - Verfahren und Maschinen zur Partikelabscheidung, insbesondere Fest-Flüssig-Trennung (Eindicker, Filter, Zentrifugen) - Wirbelschichten - Einführung in numerische Berechnung von mechanischen Verfahren (Populationsbilanzen, Diskrete-Elemente-Methode) - Vorstellung geeigneter Methoden für die Stabilisierung disperser Systeme =====			
(E) Based on the module "Fundamentals of mechanical process engineering", this module discusses the design and layout of processes and machines for the production of tailor-made particulate products. In particular, the design and layout of comminution and classifying machines (mills, classifiers, screening machines) as well as machines for particle separation			

(thickeners, filters, centrifuges) are dealt with. Furthermore, the students are introduced to the topics fluidized bed, numerical methods of mechanical process engineering and stabilization of disperse systems.

The lecture is structured as follows:

- Comminution methods and machines (crushers, mills with loose grinding media, jet mills, impact mills, roller mills), screening machines, classifiers
- Process and machines for particle separation, especially solid-liquid separation (thickeners, filters, centrifuges)
- Fluidized Beds
- Introduction to numerical calculation of mechanical methods (population balances, discrete element method)
- Presentation of suitable methods for the stabilization of disperse systems

Lernformen:

(D) Vorlesung, Übung (E) lecture, exercise

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

(D)

1 Prüfungsleistung: Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)

(E)

1 examination element: written exam, 90 minutes or oral exam, 30 minutes

Turnus (Beginn):

jährlich Wintersemester

Modulverantwortliche(r):

Arno Kwade

Sprache:

Deutsch

Medienformen:

(D) Präsentation, Skript, Beamer, Tafel, Film, Exponate (E) Presentation, script, projector, board, film, exhibits

Literatur:

STIEß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik 2, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1994

BOHNET, M. (Hrsg.): Mechanische Verfahrenstechnik, Wiley-VCH, Weinheim 2004

DAILER, K.; ONKEN, U.; LESCHONSKI, K.: Grundzüge der Verfahrenstechnik und Reaktionstechnik, Hanser Verlag München 1986

SCHUBERT, H. (Hrsg.): Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik, Wiley-VCH, Weinheim 2003

SCHULZE, D.: Powders and Bulk Solids, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2008

Vorlesungsskript

Erklärender Kommentar:

Mechanische Verfahrenstechnik 2 (V): 2 SWS

Mechanische Verfahrenstechnik 2 (Ü): 1 SWS

(D)

Empfohlene Voraussetzungen: Kenntnisse über die Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik, mathematische Grundkenntnisse

(E)

Recommended requirements: Knowledge of the fundamentals of mechanical process engineering, basic mathematical knowledge

Kategorien (Modulgruppen):

Wahlbereich

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (Bachelor), Maschinenbau (BPO 2012) (Bachelor), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2014) (Bachelor), Maschinenbau (BPO 2022) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2012) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2022) (Bachelor), Bioingenieurwesen (BPO 2012) (Bachelor),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Einführung in die Messtechnik		Modulnummer: MB-IPROM-36	
Institution: Produktionsmesstechnik		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 4	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahl		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Einführung in die Messtechnik (V) Einführung in die Messtechnik (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Rainer Tutsch			
Qualifikationsziele: (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. =====			
(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.			
Inhalte: (D) Messtechnik im Maschinenbau, grundlegende Begriffe und Definitionen, Rückführbarkeit, Normale und deren Einheiten, gesetzliche Grundlagen des Einheitensystems, Messsignale und Messverfahren, Messabweichungen und deren Ursachen, statistische Methoden in der Messtechnik (z.B. Fehlerfortpflanzung, lineare Regression, Varianzanalyse, t-Test, Chi-Quadrat-Test), Messsignalverarbeitung, ausgewählte Messaufgaben und anschauliche Beispiele aus der industriellen Messtechnik =====			
(E) Metrology in mechanical engineering, essential terms and definitions, traceability, SI units, labour agreements of the unity system, measuring signals and methods, measurement uncertainty and its causes, statistical methods in metrology (e.g. error propagation, linear regression, analysis of variance, t-test, chi-squared-test), handling of measurement signals, selected measuring tasks and concrete examples from industrial measurement technology.			
Lernformen: (D) Vorlesung, Übung (E) Lecture, Exercise			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D)1 Prüfungsleistung: Klausur, 150 Minuten (E)1 Examination element: written exam, 150 minutes			
Turnus (Beginn): jedes Semester			
Modulverantwortliche(r): Rainer Tutsch			

Sprache: Deutsch
Medienformen: (D) Tafel, Folien (E) Board, Slides
Literatur: 1. P. Profos, T. Pfeifer (Hrsg.): Grundlagen der Meßtechnik. 5., überarb. Aufl., München [u.a.]: Oldenbourg, 1997, ISBN: 3-486-24148-6 2. H.-J. Gevatter, U. Grünhaupt: Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik in der Produktion, Springer Verlag, 2006, ISBN: 978-3-540-21207-2 3. Vorlesungsskript
Erklärender Kommentar: Einführung in die Messtechnik (V): 2 SWS, Einführung in die Messtechnik (Ü): 1 SWS
Kategorien (Modulgruppen): Wahlbereich
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (Bachelor), Maschinenbau (BPO 2012) (Bachelor), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2014) (Bachelor), Maschinenbau (BPO 2022) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2012) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2022) (Bachelor), Sustainable Engineering of Products and Processes (Bachelor),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Grundlagen der Umweltschutztechnik		Modulnummer: MB-PFI-22	
Institution: Flugantriebe und Strömungsmaschinen		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 4	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahl		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Grundlagen der Umweltschutztechnik (V) Grundlagen der Umweltschutztechnik (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Universitätsprofessor Dr.-Ing. Arno Kwade Prof. Dr.-Ing. Jens Friedrichs			
Qualifikationsziele: (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. ===== (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.			
Inhalte: (D) Vorlesung: - Feste, Flüssige, gasförmige Schadstoffe - Messmethoden für verschiedene Schadstoffe - Schadstoffe und Schadstoffausbreitung in der Atmosphäre - Verbrennungsschadstoffe - Lärm- und Lärmschutz - Technikbewertung & rechtliche Aspekte Übung: - Rechenbeispiele zu ausgewählten Kapiteln - Auswahl von Messgeräten - Auswertung von Messungen ===== (E) Lecture: - Solid, liquid and gaseous pollutants - Measuring techniques for mentioned pollutants - Distribution of pollutants in the atmosphere - Combustion pollutants - Noise and noise protection - Assessment of protective measures - Legal framework Exercise:			

<ul style="list-style-type: none"> - Calculation examples - Selection of measuring instruments - Analysis of measuring data
Lernformen: (D) Vorlesung und Übung (E) lecture and exercise
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D) 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten (E) 1 examination element: written exam, 120 minutes or oral exam, 30 minutes
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester
Modulverantwortliche(r): Jens Friedrichs
Sprache: Deutsch
Medienformen: (D) Tafel, Folien, Beamer (E) board, slides, projector
Literatur: (D) Siehe Literaturhinweise in den Kapiteln der Vorlesung (E) See references in the chapters of the lecture
Erklärender Kommentar: Grundlagen der Umweltschutztechnik (V): 2 SWS Grundlagen der Umweltschutztechnik (Ü): 1 SWS (D) Voraussetzungen: Keine (E) Requirements: none
Kategorien (Modulgruppen): Wahlbereich
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2012) (Bachelor), Bioingenieurwesen (Bachelor), Bioingenieurwesen (BPO 2012) (Bachelor), Nachhaltige Energiesysteme und Elektromobilität (Bachelor), Maschinenbau (BPO 2012) (Bachelor), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (Bachelor), Maschinenbau (BPO 2022) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2022) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (Bachelor), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor), Maschinenbau (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2014) (Bachelor),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Electrochemical Energy Engineering		Modulnummer: MB-WuB-40	
Institution: Energie- und Systemverfahrenstechnik		Modulabkürzung: GBREZEL	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 5	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahl		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Electrochemical Energy Engineering (V) Electrochemical Energy Engineering (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Dr.-Ing. Xin Gao Dr.-Ing. Fabian Kubannek			
Qualifikationsziele: (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. ===== (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.			
Inhalte: (D) Vorlesung: - Einsatzzweck und Funktionsprinzip von Brennstoffzellen, Batterien und Elektrolyseuren - Thermodynamik, Potential und Spannung elektrochemischer Zellen - Elektrochemische Reaktionen und Reaktionskinetik - Transportprozesse in elektrochemischen Zellen - Aufbau und Typen von Brennstoffzellen - Aufbau und Typen von Batterien - Betrieb und Charakterisierung elektrochemischer Zellen - Brennstoffzellensysteme Übung: - Anwendung der Theorie auf Brennstoffzellen und Batterien inkl. Beispielrechnungen ===== (E) Lecture: - Application and operating principle of fuel cells, batteries and electrolyzers - Thermodynamics, potential and voltage of electrochemical cells - Kinetics and electrochemical reactions - Transport processes in electrochemical cells - Composition and types of fuel cells - Composition and types of batteries - Operation and Characterization of electrochemical cells - Fuel cell systems			

<p>Exercise: - Application of the theory on fuel cells and batteries including example calculations.</p>
<p>Lernformen: (D) Vorlesung, Übung (E) Lecture, Exercise</p>
<p>Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (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>Turnus (Beginn): jährlich Wintersemester</p>
<p>Modulverantwortliche(r): Daniel Schröder</p>
<p>Sprache: Englisch</p>
<p>Medienformen: (D) Tafel, Folien, Beamer (E) Blackboard, Slides, Beamer</p>
<p>Literatur: C.H. Hamann, W. Vielstich, Elektrochemie, 4. Auflage, 2005, Wiley VCH R. O'Hayre et al., Fuel Cell Fundamentals, 1. Auflage, 2006, Wiley VCH P. Kurzweil, Brennstoffzellentechnik, 1. Auflage, 2003, Vieweg C. Daniel, J.O. Besenhard: Handbook of Battery Materials, 2. Auflage, 2011, Wiley VCH T. Reddy, Linden's Handbook of Batteries, 4. Auflage, 2010, McGraw Hill</p> <p>Umdruck zur Vorlesung</p>
<p>Erklärender Kommentar: Electrochemical energy engineering (V): 2 SWS Electrochemical energy engineering (Ü): 1 SWS</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen): Wahlbereich</p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul:</p>
<p>Studiengänge: Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2012) (Bachelor), Bioingenieurwesen (BPO 2012) (Bachelor), Nachhaltige Energiesysteme und Elektromobilität (Bachelor), Maschinenbau (BPO 2012) (Bachelor), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (Bachelor), Nachhaltige Energietechnik (Master), Maschinenbau (BPO 2022) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2022) (Bachelor), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2014) (Bachelor), Sustainable Engineering of Products and Processes (Bachelor),</p>
<p>Kommentar für Zuordnung: ---</p>

Modulbezeichnung: MB 02 Grundlagen der Bioinformatik (BPO 2022)		Modulnummer: BL-STD3-56	
Institution: Studiendekanat Biologie 3		Modulabkürzung: MB 02	
Workload:	210 h	Präsenzzeit:	84 h
Leistungspunkte:	7	Selbststudium:	126 h
Pflichtform:	Wahl	SWS:	6
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Grundlagen der Bioinformatik (V) Programmierkurs für Biotechnologie/Biologie Kurs 1 (Ü) Bioinformatik Kurs 1 für BSc-Biologie (Ü) Bioinformatik Kurs 2 für BSc-Biologie (Ü) Programmierkurs für Biotechnologie/Biologie Kurs 2 (Ü) Programmierkurs für Biotechnologie/Biologie Kurs 3 (Ü) Programmierkurs für Biotechnologie/Biologie Kurs 4 (Ü) Programmierkurs für Biotechnologie/Biologie Kurs 5 (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: Prof. Dr. Karsten Hiller			
Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> - typische Grundlagen, Methoden, Algorithmen und Datenquellen der Bioinformatik anzuwenden. Ein Schwerpunkt liegt auf Next Generation Sequencing und der damit verbundenen Daten-Analyse. - die theoretischen Kenntnisse praktisch umzusetzen. - theoretisches Wissen für die Lösung verschiedener biologischer Fragestellungen durch Anwendung von bioinformatischen Werkzeugen einzusetzen. 			
Inhalte: Vorlesung: Behandelt Themen aus der Analyse von Sequenzdaten, insbesondere DNA-, RNA-, und Proteinsequenzen, die Algorithmen zu ihrer Verarbeitung, Suche, Vergleich und Ablage sowie Organisation in Datenbanken, Funktionsvorhersage von Genfunktionen, Analyse von Next-Generation-Sequenzierdaten, RNASeq. Statistische Analyse von Hochdurchsatzdaten. Biomarker und Biomarkersignatur Vorhersagemodelle. Übung: Kombination aus einer praktischen Übung während des Semesters und einem einwöchigen Programmierkurs. Wöchentliche Praktische Übungen zur Bioinformatik-Vorlesung. Programmierkurs: Einführung in die bioinformatische Programmierung mit Python. Es werden exemplarisch typische bioinformatische Probleme mit selbstentwickelten Python-Programmen in unserem EDV-Übungsraum durchgeführt.			
Lernformen: Vorlesung, Übung			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Studienleistung: <ul style="list-style-type: none"> - Erfolgreiche Teilnahme an der Übung - Übungsaufgaben (9 von 12 Übungsaufgaben müssen bestanden werden) - Erfolgreiche Bearbeitung einer Programmieraufgabe Prüfungsleistung: <ul style="list-style-type: none"> - Klausur (ca. 200 min.) Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			
Modulverantwortliche(r): Karsten Hiller			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: Digitale Präsentation und Tafel			

Literatur: - wird in der Vorlesung bekanntgegeben.
Erklärender Kommentar: Voraussetzungen für dieses Modul: zwingend: keine empfohlen: keine
Kategorien (Modulgruppen): Wahlbereich
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Biologie (2019) (Bachelor), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor), Biologie (BPO 2022) (Bachelor),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Chemische Reaktionskinetik		Modulnummer: MB-IBVT-46	
Institution: Bioverfahrenstechnik		Modulabkürzung: CRK	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 4	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahl		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Chemische Reaktionskinetik (V) Übung Chemische Reaktionskinetik (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: apl. Prof. Dr. Rainer Krull			
Qualifikationsziele: (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. =====			
(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.			
Inhalte: (D) - reaktionstechnische Grundbegriffe - thermodynamischen Grundlagen chemischer Reaktionen - Mikrokinetik homogener Gas- und Flüssigkeitsreaktionen die nicht durch Stofftransportphänomene überlagert werden - energetische Ablauf chemischer Reaktion - molekulare Reaktionsmechanismen und unterschiedliche Reaktionsordnungen - stofftransportüberlagerte chemische Reaktionsphänomene bei Gas/Feststoff-Reaktionen im und am Katalysatorkorn sowie bei Fluid/Fluid-Reaktionen inkl. von Sorptionsvorgängen In den begleitenden Übungen werden die in der Vorlesung dargelegten Grundlagen an Rechenbeispielen vermittelt. =====			
(E) - basic concepts of reaction engineering and - thermodynamic fundamentals of chemical reactions - homogeneously gas and fluid reactions topics like the energetically reaction sequences, molecular reaction mechanisms, and different reaction orders - mass transport superimposed chemical reaction phenomena in gas/solid reactions in and around catalytic particle and fluid/fluid-reactions incl. of sorption processes In the accompanying exercise the basics of the lecture will be deepened and clarified by calculation examples.			
Lernformen: (D) Vorlesung, Übungen, Hausaufgaben (E) lecture, exercise, homework			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (D): 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten (E): 1 examination element: written exam, 120 minutes			
Turnus (Beginn): jährlich Sommersemester			

Modulverantwortliche(r): Rainer Krull
Sprache: Deutsch
Medienformen: (D) Tafel, Power-Point-Folien (E) board, power-point slides
Literatur: Atkins, P. W., Depaula, J., Keeler, J. (2017): Physical Chemistry, Oxford Baerns, M., Hofmann, H., Renken, A. (1992): Chemische Reaktionstechnik. Lehrbuch der Technischen Chemie, Band 1. 2. Auflage, Georg Thieme Verlag Stuttgart New York Fitzer, E., Fritz, W., Emig, G. (1995): Technische Chemie - Einführung in die Chemische Reaktionstechnik. 4. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York Levenspiel, O. (1999): Chemical Reaction Engineering. Third Edition, Wiley & Sons, New York Levenspiel, O.: Chemical Reactor Omnibook
Erklärender Kommentar: Chemische Reaktionstechnik (V): 2 SWS Übung Chemische Reaktionstechnik (Ü): 1 SWS Empfohlene Voraussetzungen: Grundkenntnisse der Thermodynamik/Physikalischen Chemie.
Kategorien (Modulgruppen): Wahlbereich
Voraussetzungen für dieses Modul:
Studiengänge: Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (Bachelor), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor), Maschinenbau (BPO 2022) (Bachelor),
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Ganzheitliches Life Cycle Management		Modulnummer: MB-IWF-99	
Institution: Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik		Modulabkürzung:	
Workload: 150 h	Präsenzzeit: 42 h	Semester: 5	
Leistungspunkte: 5	Selbststudium: 108 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Wahl		SWS: 3	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Ganzheitliches Life Cycle Management (V) Ganzheitliches Life Cycle Management (Team)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Vorlesung und Übung sind zu belegen. (E) Lecture and exercise have to be attended			
Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Christoph Herrmann			
Qualifikationsziele: (D) Die Studierenden können relevante Herausforderungen und Zusammenhänge zwischen globalen ökonomischen und ökologischen Entwicklungen erkennen und in den Bezugsrahmen des Ganzheitlichen Life Cycle Management einordnen. können die zentralen Elemente einer Nachhaltigen Entwicklung nennen und mithilfe des Bezugsrahmens analysieren. sind in der Lage, lebenszyklusorientierte Konzepte zu analysieren, um nachhaltige Lebenszyklen technischer Produkte grundlegend zu entwickeln. können in komplexen dynamischen Systemen denken und das Modell lebensfähiger Systeme skizzieren. sind in der Lage, lebensphasenübergreifende und bezogene Disziplinen zu unterscheiden und mithilfe des St. Galler Managementkonzeptes und des Bezugsrahmens zu erörtern. können das Vorgehen einer Ökobilanz reproduzieren und dabei die Rahmenbedingungen (z.B. Umweltauswirkungen, funktionelle Einheit) benennen und Ergebnisse einer Ökobilanz diskutieren. sind in der Lage, eine ökonomische Wirkungsanalyse mithilfe der Methode des Life Cycle Costing eigenständig durchzuführen. sind in der Lage, sich im Rahmen einer Gruppenarbeit effektiv selbst zu organisieren, die Arbeit aufzuteilen, eine termingerechte Zielerreichung sicherzustellen und eine lösungsorientierte Kommunikation einzusetzen. =====			
(E) Students can spot and identify relevant challenges and interrelationships between global economic and ecological developments and place them within the framework of reference of Total Life Cycle Management. can name the central elements of sustainable development and analyse them with the help of the framework. are able to analyse life cycle oriented concepts in order to develop sustainable life cycles of technical products. are able to think in complex dynamic systems and to outline the model of viable systems. are able to distinguish between life-phase and life-cycle related disciplines and to discuss them with the help of the St. Gallen management concept and the framework of Total Life Cycle Management. are able to reproduce the procedure of a life cycle assessment, naming the framework conditions (e.g. environmental impact, functional unit) and discuss the results of a life cycle assessment. are able to independently carry out an economic impact analysis using the Life Cycle Costing method. are able to organise themselves effectively within group work, to divide the work, to ensure that goals are achieved on time and to use solution-oriented communication.			
Inhalte: (D) - zentrale Herausforderungen und Zusammenhänge zwischen globalen ökonomischen und ökologischen Entwicklungen - Bedeutung und Hintergrund des Begriffs der Nachhaltigkeit und daraus entstehende Konsequenzen für Unternehmen - bestehende Lebenszykluskonzepte und entsprechende Lebenszyklen von technischen Produkten - Bezugsrahmen für ein Ganzheitliches Life Cycle Management - komplexe Systeme im Kontext der Methoden des Life Cycle Managements - ingenieurwissenschaftliche Methoden zur Analyse und Quantifizierung von ökologischen sowie ökonomischen Auswirkungen - Sensibilisierung für Problemverschiebungen			

<p>- simulationsbasiertes Planspiel für ganzheitliches Denken (Teamprojekt)</p> <p>=====</p> <p>(E)</p> <ul style="list-style-type: none"> - central challenges and relations between global economic and ecological developments - meaning and background of the concept of sustainability and resulting consequences for companies - existing life cycle concepts and appropriate life cycles of technical products - reference Framework for Total Life Cycle Management - complex systems in the context of life cycle management methods - engineering methods for the analysis and quantification of ecological and economic impacts - Sensitization for problem shifts - simulation-based business game for holistic thinking (team project)
<p>Lernformen:</p> <p>(D) Vorlesung: Vortrag des Lehrenden, Lehrgespräch und Übungen; Teamprojekt: Gruppenarbeit, Unternehmensplanspiel und Präsentation (E) Lecture: Presentation, teaching conversation and exercises; Team project: teamwork, business simulation and presentation</p>
<p>Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:</p> <p>(D)</p> <p>1 Prüfungsleistung: Klausur+, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten</p> <p>1 Studienleistung: Präsentation im Rahmen eines Teamprojektes (auf Antrag fließt das Ergebnis der Studienleistung im Rahmen von Klausur+ zu maximal 20% in die Bewertung ein)</p> <p>(E)</p> <p>1 examination element: written exam+, 120 minutes or oral exam 30 minutes</p> <p>1 course achievement: presentation in the context of a teamproject (on application, the result of the course achievement is taken into account in the assessment of the written examination+. The course achievement can account maximum 20% of the grade of the written examination+)</p>
<p>Turnus (Beginn):</p> <p>jährlich Wintersemester</p>
<p>Modulverantwortliche(r):</p> <p>Christoph Herrmann</p>
<p>Sprache:</p> <p>Deutsch</p>
<p>Medienformen:</p> <p>(D) Vorlesungsskript (Präsentation, Folienkopien), Videos, Simulationssoftware, Kleingruppenarbeit (Teamprojekt), Selbststudium (E) Lecture notes (presentation, slide copies), videos, simulation software, small group work (team project), self-study</p>
<p>Literatur:</p> <p>HERRMANN, Christoph. Ganzheitliches Life Cycle Management. Springer, 2009.</p>
<p>Erklärender Kommentar:</p> <p>Ganzheitliches Life Cycle Management (V): 2 SWS, Ganzheitliches Life Cycle Management (Team): 1 SWS</p> <p>(D)</p> <p>Voraussetzungen: keine</p> <p>(E)</p> <p>Requirements: none</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen):</p> <p>Wahlbereich</p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul:</p>
<p>Studiengänge:</p> <p>Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2022) (Master), Maschinenbau (BPO 2022) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2022) (Bachelor), Technologie-orientiertes Management (ab WiSe 2023/24) - in Planung (Master), Bio- und Chemieingenieurwesen (PO 2022) (Master), Fahrzeugtechnik und mobile Systeme (PO 2022) (Master), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor), Luft- und Raumfahrttechnik (PO 2022) (Master), Maschinenbau (PO 2022) (Master), Sustainable Engineering of Products and Processes (Bachelor),</p>
<p>Kommentar für Zuordnung:</p> <p>---</p>

Modulbezeichnung: Überfachliche Profilbildung BCPI		Modulnummer: MB-STD2-12	
Institution: Studiendekanat Maschinenbau 2		Modulabkürzung:	
Workload:	150 h	Präsenzzeit:	56 h
Leistungspunkte:	5	Selbststudium:	64 h
Pflichtform:	Pflicht	SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Faszination Verfahrenstechnik (VÜ)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Faszination Verfahrenstechnik 1 LP Es ist ein Wahlfach aus einem ausgewählten Katalog zu belegen, 2 LP. Es ist ein einschlägiger Englischsprachkurs (Niveau B2) mit Inhalten des technischen Englischs aus dem Angebot des Sprachenzentrums der TU Braunschweig zu belegen ("English for the Process Industries"), 2 LP. Alle drei Veranstaltungen sind Studienleistungen.			
Lehrende: Studiendekan Maschinenbau			
Qualifikationsziele: Faszination Verfahrenstechnik/ Fascination Process Engineering: Die Studierenden können Grundkenntnisse aus den Bereichen Werkstoffkunde, Physik und Elektrotechnik benennen und diese anhand verfahrenstechnischer Prozesse, wie z.B. dem Baizer-Prozess zur Erzeugung von Adipodinitril, beschreiben. Diese Kenntnisse können die Studierenden auch auf übergeordnete Problemstellungen wie Nahrungs- und Wasserknappheit sowie Anforderungen an eine stabile der Energie- und Wasserversorgung übertragen. Damit sind sie befähigt, fachliche Bezüge zu angrenzenden Fachgebieten aufzuzeigen und zu erklären. Durch die Erstellung eines Posters in Kleingruppen zu einem verfahrenstechnischen Prozess lernen die Studierenden sich zielgerichtet und fachlich untereinander auszutauschen und sich abzustimmen. Die Ergebnisse ihrer Kleingruppe können sie visuell aufbereiten und in Form eines Posters illustrieren und präsentieren. Wahlfach: 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. Englischsprachkurs: Erarbeitung englischer Fachsprache der Bereiche Maschinenbau/Verfahrenstechnik/ Bio- und Chemieingenieurwesen. Fähigkeit zum verstehenden Lesen anspruchsvoller englischer Fachtexte. Erarbeitung des entsprechenden Fachwortschatzes. Produktive Verwendung des Fachvokabulars in akademischen Textformaten (schriftlich und mündlich).			
Inhalte: Faszination Verfahrenstechnik/ Fascination Process Engineering: Es werden Grundlagen aus den Bereichen der Werkstoffkunde, Physik und Elektrochemie anhand von prozesstechnischen Beispielen gelehrt und in einen übergeordneten, globalen Zusammenhang gebracht. Dabei werden folgende Inhalte behandelt: Einführung in die Grundlagen von Werkstoffen für die Anwendung in verfahrenstechnischen Prozessen unter Berücksichtigung von Prozessanforderungen (Temperatur, Druck, Materialbeständigkeit). Grundbegriffe der Physik und der Elektrotechnik in Zusammenhang verfahrenstechnischer Prozesse oder Analytik, wie z.B. die Optik im analytischen Bereich oder Elektrotechnik im Bereich der Prozesssteuerung. Verfahrenstechnische Prozesse aus verschiedenen Branchen der Prozessindustrie mit Bezug zu gegenwärtigen und zukünftigen gesellschaftlichen Herausforderungen, wie z.B. Baizer-Prozess, Nahrungsmittelproduktion oder Wasseraufbereitung. Des Weiteren sollen die Studierenden in Kleingruppen von max. 4 Personen ein Poster zu einem verfahrenstechnischen Prozess erstellen und anschließend vor einem kleinen Publikum präsentieren. Begleitend wird eine Übung gestellt, welche Kenntnisse zur Präsentationssoftware sowie zur Erstellung eines Posters vermittelt. (E) Fundamentals from the fields of materials science, physics and electrochemistry are taught on the basis of process engineering examples and placed in a superordinate, global context. The following contents are addressed: Introduction to the fundamentals of materials for use in process engineering, considering Process specifications (temperature, pressure, material resistance). Basic concepts of physics and electrical engineering in connection with process engineering or analytics, such as optics in the field of analytics or electrical engineering in the field of process control. Processes from different branches of the process industry with relevance to current and future societal challenges, such as Baizerprocess, food production or water treatment.			

Furthermore, the students have to create a poster concerning a chemical or biochemical process in small groups of max. 4 persons and present it to a small audience. This is accompanied by an exercise that teaches knowledge of presentation software and the creation of a poster.

Wahlfach:

Abhängig von der Lehrveranstaltung

Sprachkurs:

Anhand von wissenschaftlichen Veröffentlichungen aus dem Bereich Maschinenbau/ Verfahrenstechnik/ Bioingenieurwesen werden Fachwortschatz und spezifische wissenschaftssprachliche Strukturen erarbeitet. Deren sprachliche Verwendung soll dann von den Studierenden in handlungsorientierten Aufgaben in Partner- und Gruppenarbeit eingeübt und in Kurzreferaten und schriftlichen Hausarbeiten vertieft werden.

Lernformen:

Abhängig von der Lehrveranstaltung

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:

3 Studienleistungen

a) Faszination Verfahrenstechnik, Postererstellung und -präsentation

(Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote 1/5)

b) Wahlfach, Abhängig von gewählter Veranstaltung (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote 2/5)

c) Sprachkurs, Abhängig von gewählter Veranstaltung (Gewichtung bei Berechnung der Gesamtmodulnote 2/5)

Turnus (Beginn):

jedes Semester

Modulverantwortliche(r):

Studiendekan Maschinenbau

Sprache:

Deutsch

Medienformen:

Literatur:

Erklärender Kommentar:

Der Katalog der Nt-Fächer ist in der Geschäftsstelle der Fakultät für Maschinenbau einzusehen.

Englischsprachkurs: 2 SWS

Wahlfach: abhängig vom gewähltem Fach

Kategorien (Modulgruppen):

Überfachliche Profilbildung

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:

Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Projektarbeit		Modulnummer: MB-STD-48	
Institution: Studiendekanat Maschinenbau		Modulabkürzung: PA-BI	
Workload:	180 h	Präsenzzeit:	56 h
Leistungspunkte:	6	Selbststudium:	124 h
Pflichtform:	Pflicht	SWS:	4
Lehrveranstaltungen/Oberthemen: Projektarbeit (Team) Projektarbeit (Ü)			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Zusätzlich zu den Lehrveranstaltungen finden regelmäßige Projekttreffen statt, für deren Organisation die Projektgruppe verantwortlich ist.			
(E) In addition to the courses, regular project meetings take place, for the organization of which the project group is responsible.			
Lehrende: Universitätsprofessor Dr.-Ing. Arno Kwade Prof. Dr.-Ing. Stephan Scholl Professor Dr. Ing. Jürgen Köhler			
Qualifikationsziele: (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.			
(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.			
Inhalte: (D) In diesem Modul sollten sich Studierendengruppen von max. 5 Studenten zusammenfinden, die institutsabhängig ein Aufgabengebiet (verfahrenstechnische/ bioverfahrenstechnische Problemstellung) erhalten, welches sie theoretisch und/oder praktisch bearbeiten. Begleitend zu der Projektarbeit werden Übungen gestellt, die Kenntnisse in Textverarbeitung, Tabellenkalkulation und Präsentationssoftware vermitteln. Die in der Projektarbeit von den Studierenden zu bearbeitende offene verfahrenstechnische/bioverfahrenstechnische Problemstellung, soll von den Studierenden gelöst, rechnerisch begleitet, dokumentiert und in einem Projektseminar kommuniziert werden. Die Teilnahme an den Projektseminaren ist für alle verpflichtend.			
(E) In this module, student groups of max. 5 students should come together, who, depending on the institute, are given a task area (process engineering/bioprocess engineering problem), which they work on theoretically and/or practically. Accompanying the project work, exercises are provided that impart knowledge in word processing, spreadsheet calculation and presentation software. The open process engineering/biotechnology problem to be worked on by the students in the project work is to be solved by the students, accompanied computationally, documented and communicated in a project seminar. Participation in the project seminars is compulsory for all.			
Lernformen: (D) Computer, Präsentations-, Kalkulationssoftware (E) Computer, presentation, calculation software			

<p>Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:</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>Turnus (Beginn): jedes Semester</p>
<p>Modulverantwortliche(r): Studiendekan Maschinenbau</p>
<p>Sprache: Deutsch</p>
<p>Medienformen: (D) Computer, Präsentations-, Kalkulationssoftware (E) Computer, Präsentations-, Kalkulationssoftware</p>
<p>Literatur: ---</p>
<p>Erklärender Kommentar: Projektarbeit (Team): 1 SWS Projektarbeit (Ü): 1 SWS</p> <p>(D) Durch die Projektarbeit wird die Fähigkeit zur Entwicklung, Durchsetzung und Präsentation von Konzepten gefördert. Hierbei sollen die Studierenden die Fähigkeiten erlangen, Ziele an einer größeren Aufgabe zu definieren sowie interdisziplinäre Lösungsansätze und Konzepte, insbesondere auch in Teamarbeit, zu erarbeiten.</p> <p>Voraussetzungen: keine</p> <p>(E) Project work promotes the ability to develop, implement and present concepts. The students should acquire the skills to define goals for a larger task and to develop interdisciplinary approaches and concepts, especially in teamwork.</p> <p>Requirements: none</p>
<p>Kategorien (Modulgruppen): Projektarbeit</p>
<p>Voraussetzungen für dieses Modul:</p>
<p>Studiengänge: Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (Bachelor), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor), Bioingenieurwesen (BPO 2012) (Bachelor),</p>
<p>Kommentar für Zuordnung: ---</p>

Modulbezeichnung: Betriebspraktikum Maschinenbau		Modulnummer: MB-STD-65	
Institution: Studiendekanat Maschinenbau		Modulabkürzung:	
Workload: 300 h	Präsenzzeit: 340 h	Semester: 6	
Leistungspunkte: 10	Selbststudium: 20 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Pflicht		SWS: 0	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen:			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): (D) Das Modul kann im Laufe des Studiums, z.B. in der Vorlesungs- und Prüfungsfreien Zeit durchgeführt werden. (E) The module can be carried out during the course of study, e.g. during the lecture and examination-free periods.			
Lehrende: Studiendekan Maschinenbau			
Qualifikationsziele: (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. =====			
(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.			
Inhalte: (D) Die praktische Tätigkeit in Unternehmen und Industriebetrieben ist eine wichtige Voraussetzung sowie Grundlage für ein erfolgreiches Studium. Wesentliches Ziel des Praktikums ist das Kennenlernen der Ingenieuraufgaben und Arbeitsweisen in unterschiedlichen Bereichen. Hierzu gehören neben der praktischen Anwendung von ingenieurwissenschaftlichen Grundkenntnissen und Prozesssteuerungen auch der Erwerb handwerklicher Fähigkeiten.			

Darüber hinaus ermöglichen die Praktika Einblicke in betriebliche Organisationsstrukturen und die sozialen Aspekte der Arbeitswelt. Die Studierenden sollen den Betrieb, in dem sie tätig sind, als Sozialstruktur verstehen und insbesondere das Verhältnis zwischen Führungskräften und Mitarbeiter*innen kennenlernen. Das Praktikum soll das Studium ergänzen und den Bezug zur Praxis herstellen.

Das Ingenieurpraktikum soll sowohl fachrichtungsbezogene Kenntnisse in den Technologien vermitteln als auch an betriebsorganisatorische Probleme herantühren. Im Verlauf des Studiums soll das Ingenieurpraktikum das Studium ergänzen, indem es ermöglicht, erworbene Kenntnisse in ihrem Praxisbezug zu vertiefen und bereits in einem gewissen Umfang anzuwenden.

=====

(E)
 Practical work in companies and industrial enterprises is an important prerequisite as well as the basis for successful studies.
 The essential goal of the internship is to become familiar with engineering tasks and working methods in different areas. In addition to the practical application of basic engineering knowledge and process controls, this also includes the acquisition of manual skills.
 In addition, the internships provide insights into company organisational structures and the social aspects of the working world. The students should understand the company in which they work as a social structure and in particular get to know the relationship between managers and employees. The internship should complement the studies and establish a connection to practice. The engineering internship should impart subject-related knowledge in the technologies as well as introduce students to organisational problems in the company. The engineering internship is intended to complement the degree programme by enabling acquired knowledge to be deepened in its practical relevance and already applied to a certain extent.

Lernformen:
 (D) praktische Arbeiten in einem Betrieb (E) Practical work in a company

Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten:
 (D)
 1 Studienleistung: Praktikumsbericht (anzufertigen nach den Praktikumsrichtlinien der Fakultät für Maschinenbau)
 (E)
 1 Course achievement: Internship report (to be prepared according to the internship guidelines of the Faculty of Mechanical Engineering)

Turnus (Beginn):
 jedes Semester

Modulverantwortliche(r):
Studiendekan Maschinenbau

Sprache:
 Deutsch

Medienformen:

Literatur:

Erklärender Kommentar:

Kategorien (Modulgruppen):
Betriebspraktikum

Voraussetzungen für dieses Modul:

Studiengänge:
 Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (Bachelor), Maschinenbau (BPO 2012) (Bachelor), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2014) (Bachelor), Maschinenbau (BPO 2022) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2012) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2022) (Bachelor), Sustainable Engineering of Products and Processes (Bachelor),

Kommentar für Zuordnung:

Modulbezeichnung: Abschlussmodul Bachelor		Modulnummer: MB-STD-01	
Institution: Studiendekanat Maschinenbau		Modulabkürzung:	
Workload: 420 h	Präsenzzeit: 14 h	Semester: 6	
Leistungspunkte: 14	Selbststudium: 406 h	Anzahl Semester: 1	
Pflichtform: Pflicht		SWS: 1	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen:			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): ---			
Lehrende: N.N. (Dozent Maschinenbau)			
Qualifikationsziele: (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 =====			
(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.			
Inhalte: (D) Abhängig vom individuellen Thema =====			
(E) Depending on the individual topic.			
Lernformen: (D) Schriftliche Ausarbeitung und Präsentation der Bachelorarbeit (E) Written elaboration and presentation of the Bachelor thesis			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: (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) (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)			
Turnus (Beginn): jedes Semester			
Modulverantwortliche(r): Studiendekan Maschinenbau			

Sprache: Deutsch
Medienformen: ---
Literatur: ---
<p>Erklärender Kommentar:</p> <p>(D) Das Abschlussmodul setzt sich aus der schriftlichen Bearbeitung der Aufgabenstellung inklusive Literaturrecherche in Form einer Bachelorarbeit gemäß § 14 APO im Umfang von 12 LP und einer Präsentation gemäß der erarbeiteten Ergebnisse gemäß § 3 Abs. 9 zusammen. Beide Teile müssen getrennt voneinander bestanden werden. Ist die schriftliche Bearbeitung nicht bestanden, so ist das gesamte Abschlussmodul zu wiederholen.</p> <p>Voraussetzungen: Zur Bachelorarbeit kann nur zugelassen werden, wer die Projektarbeit abgeschlossen hat und mindestens 142 LP im Rahmen des Studiums nachweisen kann.</p> <p>(E) The final module consists of the written processing of the assignment including literature research in the form of a Bachelor's thesis according to § 14 APO to the extent of 12 LP and a presentation according to the developed results according to § 3 paragraph 9. Both parts must be passed separately. If the written work is not passed, the entire final module must be repeated.</p> <p>Requirements: Only those who have completed the project work and can prove at least 142 LP in the course of study can be admitted to the Bachelor's thesis.</p>
Kategorien (Modulgruppen): Abschlussmodul
Voraussetzungen für dieses Modul:
<p>Studiengänge: Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (Bachelor), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor), Bioingenieurwesen (Bachelor), Bioingenieurwesen (BPO 2012) (Bachelor),</p>
Kommentar für Zuordnung: ---

Modulbezeichnung: Zusatzprüfung		Modulnummer: MB-STD-34	
Institution: Studiendekanat Maschinenbau		Modulabkürzung:	
Workload: 0 h	Präsenzzeit: 0 h	Semester: 0	
Leistungspunkte: 0	Selbststudium: 0 h	Anzahl Semester: 0	
Pflichtform:		SWS: var	
Lehrveranstaltungen/Oberthemen:			
Belegungslogik (wenn alternative Auswahl, etc.): Es können sämtliche Lehrveranstaltungen der TU Braunschweig als Zusatzfach abgelegt werden. Die Belegung von Zusatzfächern ist rein fakultativ. Für das erfolgreiche Absolvieren des Studiengangs sind Zusatzfächer nicht notwendig.			
Lehrende:			
Qualifikationsziele: Die Qualifikationsziele hängen von der besuchten Lehrveranstaltung ab.			
Inhalte: Die Inhalte hängen von der besuchten Lehrveranstaltung ab.			
Lernformen: abhängig von LVA			
Prüfungsmodalitäten / Voraussetzungen zur Vergabe von Leistungspunkten: Die Prüfungsmodalitäten hängen von der besuchten Lehrveranstaltung ab.			
Turnus (Beginn): jedes Semester			
Modulverantwortliche(r): Studiendekan Maschinenbau			
Sprache: Deutsch			
Medienformen: abhängig von LVA			
Literatur: abhängig von LVA			
Erklärender Kommentar: Im Rahmen des Bachelorstudiums können bis zu 35 LP aus Mastermodulen belegt werden, die für ein späteres Masterstudium an der TU Braunschweig angerechnet werden können.			
Kategorien (Modulgruppen): Zusatzmodule			
Voraussetzungen für dieses Modul:			
Studiengänge: Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (Bachelor), Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (PO 2022) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2014) (Bachelor), Bioingenieurwesen (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (Bachelor), Maschinenbau (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2012) (Bachelor), Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau (BPO 2022) (Bachelor),			
Kommentar für Zuordnung: ---			