

Anlage 3: Modulhandbuch

FH Bielefeld University of Applied Science

Fachbereich Ingenieurwissenschaften und Mathematik



Modulhandbuch
des
Bachelor-Studiengangs
Apparative Biotechnologie

Stand: 15.02.2011

Inhaltsverzeichnis

Seite

1 Module der Biotechnologie

Biotechnologie 1	6
Biotechnologie 2.....	7
Biotechnologie 3.....	8
Praktikum Biotechnologie 1	9
Praktikum Biotechnologie 2	10
Praktikum Biotechnologie 3.....	11
Biotechnologische Detektionssysteme	12
Molekularbiologie der Zelle	13

2 Module der Naturwissenschaften, Mathematik, Informatik

Mathematik für Ingenieure 1	15
Mathematik für Ingenieure 2	16
Mathematik für Ingenieure 3	17
Physik 1	18
Physik 2	19
Informatik 1	20
Informatik 2	21

2 Technische Grundlagenmodule

Konstruktive Grundlagen und Methoden.....	23
Konstruktion und Maschinenelemente 1	24
Konstruktionsmethodik	25
Technische Mechanik 1	26
Elektrotechnik	27
Elektronik	28
Messtechnik	29
Regelungstechnik	30

3 Fächerübergreifende Module

Betriebswirtschaft	32
Projekt	33
Praxisprojekt	34
Technisches Englisch	35

4 Wahlpflichtkatalog A

Analytik und Prozesskontrolle	37
Bildverarbeitung	38
Bioreaktortechnik und Anlagendesign	39
Produktaufreinigung	40
Validierung biotechnologischer Prozesse	41

5 Wahlpflichtkatalog B

Angewandte Biotechnologie	43
Embedded Systems	44
Industriedesign	45
Kommunikationstechniken	46
Mechatronik Grundlagen	47
Mechatronische Systeme	48
Qualitätsmanagement	49
Photonik	50
Rapid Product Development	51
Rechnergestützte Konstruktion	52
Robotik	53
Sensoren und Aktuatoren	54
Vertrieb	55

6 Module der fakultativen Praxis-/Auslandsphase

Fakultative Praxisphase	57
Fakultative Auslandsphase	58

7 Abschlussmodul

Bachelorarbeit	60
Kolloquium	61

1 Module der Biotechnologie

Biotechnologie 1					BT1
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
141	150 h	5 CP	2. Semester	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Seminaristisch. Unterricht Übung	Kontaktzeit: 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h	Selbststudium: 60 h 30 h	Gruppengröße: 30 Studierende 30 Studierende	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen: Theoretische Grundkenntnisse im Bereich der Biotechnologie, der Handhabung verschiedener Organismen, der Kultivierung von Organismen in kleinen Volumina und einfachen Kulturgefäßen. Basiswissen zur Planung, Selbständige Vorbereitung und Durchführung von Zellkultivierungen und Anwendung der entsprechenden Analyseverfahren.				
3	Lehrinhalte: Grundlagen biotechnologischer Kulturprozesse. Beschreibung und Charakterisierung verschiedener Organismen und deren Anforderungen an ihre Umgebung. Die Wachstumskinetik von Organismen, der Stofftransport und Reaktionskinetiken werden mit einfachen mathematischen Modellen beschrieben. Einteilung von Organismen in Sicherheitsklassen, Vorschriften für Umgang und Handhabung im Labor. Methoden und Geräte zur Vorbereitung und Durchführung von Zellkultivierungen. Theoretische Grundlagen der Verfahren und Apparate zur Analyse der Basisparameter des Kulturprozesses.				
4	Lehrformen: Seminaristischer Unterricht und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine				
6	Prüfungsformen: Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene studienbegleitende Prüfung.				
8	Verwendung des Moduls: Pflichtmodul des Bachelor-Studiengangs Apparative Biotechnologie.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Frank Gudermann				
11	Sonstige Informationen:				

Biotechnologie 2					BT2
Kenn- nummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
142	150 h	5 CP	3. Semester	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Seminaristisch. Unterricht Übung	Kontaktzeit: 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h	Selbststudium: 60 h 30 h	Gruppengröße: 30 Studierende 30 Studierende	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen: Theoretische Kompetenzen zur Planung und Auslegung biotechnologischer Prozessen in Bioreaktoren im Labormaßstab, Auswahl geeigneter Prozessführungen und der entsprechenden Regelungsstrategien. Kenntnisse der unterschiedlichen Baugruppen und Sensoren, sowie dem Zusammenspiel von Technik und Organismus in einem biotechnologischen Kulturprozess werden theoretisch behandelt.				
3	Lehrinhalte: Grundlagen der Bioreaktortechnik. Aufbau, Peripherie, Steriltechnik, Sensoren und Regelungstechnik von Bioreaktoren. Modelle zur Wärmeübertragung und Mischungsvorgängen in biotechnologischen Prozessen. Mathematische Beschreibung unterschiedlicher Prozessführungen. Verfahren und Geräte zum Aufbau kontinuierlicher Fermentationsprozesse. Methoden und Geräte zur Analyse des Kulturprozesses, beispielsweise Protein- oder Aminosäureanalytik.				
4	Lehrformen: Seminaristischer Unterricht und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine				
6	Prüfungsformen: Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene studienbegleitende Prüfung.				
8	Verwendung des Moduls: Pflichtmodul des Bachelor-Studiengangs Apparative Biotechnologie.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Frank Gudermann				
11	Sonstige Informationen:				

Biotechnologie 3					BT3
Kenn- nummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
143	150 h	5 CP	4. Semester	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Seminaristisch. Unterricht Übung	Kontaktzeit: 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h	Selbststudium: 60 h 30 h	Gruppengröße: 30 Studierende 30 Studierende	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen: Erwerb von Kenntnissen im Bereich der Produktaufarbeitung, die es gestatten ein einzelnes Aufreinigungsverfahren zu planen und dessen Parameter zur Optimierung zu identifizieren. Die Optimierung dieses Aufreinigungsschrittes wird beherrscht.				
3	Lehrinhalte: Grundlagen der Produktaufarbeitung. Unterschiedliche Verfahren zur Zellabtrennung, Berechnung der Trennleistung, Kenntnisse spezifischer Konstruktionsmerkmale für den Einsatz in der Biotechnologie. Verfahren zur Konzentrierung biotechnologischer Produkte, insbesondere der Konzentrierung von Proteinen. Die Leistungsfähigkeit und Effizienz der verschiedenen Methoden wird aus mathematischen Modellen hergeleitet und die theoretischen Grundlagen zur Optimierung der Verfahrensparameter vermittelt.				
4	Lehrformen: Seminaristischer Unterricht und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine				
6	Prüfungsformen: Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene studienbegleitende Prüfung.				
8	Verwendung des Moduls: Pflichtmodul des Bachelor-Studiengangs Apparative Biotechnologie.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Dirk Lütkemeyer				
11	Sonstige Informationen:				

Praktikum Biotechnologie 1					PB1
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
144	150 h	5 CP	2. Semester	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Praktikum	Kontaktzeit: 4 SWS / 60 h	Selbststudium: 90 h	Gruppengröße: 15 Studierende	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen: Eigenständige Planung, Vorbereitung und Durchführung von Zellkultivierungen in kleinvolumigen Kulturgefäßen und den entsprechenden, begleitenden Analyseverfahren. Erwerb der praktischen Fertigkeiten zur eigenständigen Arbeit im Labor.				
3	Lehrinhalte: Umgang mit Organismen und deren Handhabung im Labor. Methoden und Geräte zur Vorbereitung und Durchführung von Zellkultivierungen. Verfahren und Geräte zur Analyse der Basisparameter des Kulturprozesses.				
4	Lehrformen: Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine				
6	Prüfungsformen: Studienbegleitende Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika. Bescheinigt wird der erfolgreiche Abschluss des Praktikum-Moduls; eine Benotung findet nicht statt.				
8	Verwendung des Moduls: Pflichtmodul des Bachelor-Studiengangs Apparative Biotechnologie.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Frank Gudermann				
11	Sonstige Informationen:				

Praktikum Biotechnologie 2					PB2
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
145	150 h	5 CP	3. Semester	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Praktikum	Kontaktzeit: 4 SWS / 60 h	Selbststudium: 90 h	Gruppengröße: 15 Studierende	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen: Sicheres Beherrschen der theoretischen Grundlagen zur Planung und Auslegung biotechnologischer Prozessen in Bioreaktoren im Labormaßstab und die Übertragung der Kenntnisse in die Praxis. Erwerb der Fertigkeiten, einen Bioreaktor einschließlich seiner Peripherie zu konfektionieren, zu betreiben und die begleitende Analytik durchzuführen. Befähigung zur selbständigen Interpretation der Analyseergebnisse und zur Entscheidungsfindung, den laufenden Prozess zu modifizieren und zu optimieren.				
3	Lehrinhalte: Grundlagen der Bioreaktortechnik. Aufbau, Peripherie, Steriltechnik, Sensoren und Regelungstechnik von Bioreaktoren. Verfahren und Geräte zum Aufbau satzweiser und kontinuierlicher Fermentationsprozesse. Methoden und Geräte zur Analyse des Kulturprozesses, beispielsweise Protein- oder Aminosäureanalytik.				
4	Lehrformen: Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine				
6	Prüfungsformen: Studienbegleitende Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika. Bescheinigt wird der erfolgreiche Abschluss des Praktikum-Moduls; eine Benotung findet nicht statt.				
8	Verwendung des Moduls: Pflichtmodul des Bachelor-Studiengangs Apparative Biotechnologie.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Frank Gudermann				
11	Sonstige Informationen:				

Praktikum Biotechnologie 3					PB3
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
146	150 h	5 CP	4. Semester	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Praktikum	Kontaktzeit: 4 SWS / 60 h	Selbststudium: 90 h	Gruppengröße: 15 Studierende	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen: Erwerb praktischer Fertigkeiten im Bereich der Produktaufarbeitung inklusive der Optimierung des Prozesses durch Variation der kritischen Parameter. Die Optimierung des Aufreinigungsschrittes wird beherrscht. Die praktischen Kompetenzen zur Durchführung und zur Übertragung theoretischer Modelle auf reale Prozesse werden herausgebildet.				
3	Lehrinhalte: Grundlagen der Produktaufarbeitung. Unterschiedliche Verfahren zur Zellabtrennung, Verfahren zur Konzentrierung biotechnologischer Produkte, insbesondere der Konzentrierung von Proteinen. Grundlagen zur Optimierung des Verfahrens. Im Praktikum werden ausgewählte Teilschritte der Produktaufarbeitung durchgeführt. Im Fokus stehen dabei auch die Anwendung aktueller analytischer Verfahren und Geräte zur Messwerterfassung, sowie die Dateninterpretation mit dem Ziel der Prozessoptimierung.				
4	Lehrformen: Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine				
6	Prüfungsformen: Studienbegleitende Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika. Bescheinigt wird der erfolgreiche Abschluss des Praktikum-Moduls; eine Benotung findet nicht statt.				
8	Verwendung des Moduls: Pflichtmodul des Bachelor-Studiengangs Apparative Biotechnologie.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Dirk Lütkemeyer				
11	Sonstige Informationen:				

Biotechnologische Detektionssysteme					BDS
Kenn- nummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
147	150 h	5 CP	5. Semester	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Seminaristisch. Unterricht Übung Praktikum	Kontaktzeit: 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	Selbststudium: 60 h 15 h 15 h	Gruppengröße: 30 Studierende 30 Studierende 15 Studierende	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen: Fundierte theoretische Kenntnisse physikalischer und biochemischer Effekte, die in der Biotechnologie zur Analyse genutzt werden. Detailkenntnisse und das Beherrschen komplexer Nachweisverfahren wie sie in aktuellen Produkten eingesetzt werden. Kompetenzen zur Umsetzung des theoretischen Wissens in praktische Anwendungen und Förderung der Kreativität eigene Produktvorstellungen oder Geräteausprägungen und Systemmodifikationen für definierte Applikationen und Marktsegmente zu entwerfen.				
3	Lehrinhalte: Physikalische und biochemische Nachweismethoden und deren Einsatz in der Biotechnologie. Detaillierte Betrachtung der Theorie ausgewählter, etablierter Nachweismethoden, wie etwa Kapazitäts-, Widerstands- und Trübungsmessungen, Massenspektroskopie, Fließinjektionsanalytik, Kapillarelektrophorese und Chromatographie, sowie ausgewählter, aktueller Technologietrends und Entwicklungen von Nachweismethoden, wie etwa in den Bereichen Biosensoren, Biochips, fluoreszenzbasierte Verfahren, Oberflächenplasmonresonanz, Laserinterferometrie oder Ultraschallspektroskopie. Neben der Theorie wird an bestehenden Produkten die Umsetzung zum Analysesystem für den biotechnologischen Einsatz und die entsprechenden Designmerkmale erläutert und konstruktiv nachvollzogen.				
4	Lehrformen: Seminaristischer Unterricht, Übungen und Praktika				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine				
6	Prüfungsformen: Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	Verwendung des Moduls: Pflichtmodul des Bachelor-Studiengangs Apparative Biotechnologie.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Frank Gudermann				
11	Sonstige Informationen:				

Molekularbiologie der Zelle					MBZ
Kennnummer: 148	Workload: 150 h	Credits: 5 CP	Studiensemester: 1. Semester	Häufigkeit des Angebots: Jährlich	Dauer: 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Seminaristisch. Unterricht Übung	Kontaktzeit: 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h	Selbststudium: 60 h 30 h	Gruppengröße: 30 Studierende 30 Studierende	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen: Vermittlung des Grundverständnisses intrazellulärer Vorgänge, sowie der beteiligten Moleküle und Wechselwirkungsmechanismen. Grundkenntnisse in der Enzymchemie.				
3	Lehrinhalte: Grundlegende zellbiologische Definitionen, einfache Stoffwechselforgänge und deren Regulation, Zellkompartimente und deren Funktion, Genexpression und Methoden zur Genmanipulation, Zellteilung, Eigenschaften verschiedener Zelltypen, Proteinstruktur und Proteinfunktion, molekulare Erkennungsvorgänge, Enzymchemie, Biokatalysatoren, Reaktionsmechanismen enzymatischer Reaktionen, kinetische Konstanten.				
4	Lehrformen: Seminaristischer Unterricht und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine				
6	Prüfungsformen: Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene studienbegleitende Prüfung.				
8	Verwendung des Moduls: Pflichtmodul des Bachelor-Studiengangs Apparative Biotechnologie.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Dirk Lütkemeyer				
11	Sonstige Informationen:				

**2 Module der
Naturwissenschaften, Mathematik,
Informatik**

Mathematik 1					MA1
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
111	150 h	5 CP	1. Semester	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Vorlesung Übung	Kontaktzeit: 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h	Selbststudium: 45 h 45 h	Gruppengröße: 60 Studierende 30 Studierende	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen: Anwendung der Vektorrechnung, Umgang mit Funktionen. Anwendung mathematischer Zusammenhänge auf technische Aufgabenstellungen. Anwendung der Differential- und Integralrechnung. Anwendung mathematischer Zusammenhänge auf technische Aufgabenstellungen.				
3	Lehrinhalte: Skalar- und Vektordarstellung, Komponentendarstellung; Addition und Subtraktion von Vektoren, Skalar-, Spat- und Vektorprodukt; Darstellung einer Geraden und einer Ebene, Anwendung in der Geometrie; rationale Funktionen, Potenz-, trigonometrische Funktionen und Exponentialfunktionen. Ableitung einer Funktion, Ableitungsregeln (Produkt-, Quotienten- und Kettenregel); Spezielle Ableitungen, höhere Ableitungen, Newtonsches Näherungsverfahren; Integration als Umkehrung der Differentiation, Integral als Flächenfunktion; Elementare Integrationsregeln, Integration durch Substitution, partielle Integration				
4	Lehrformen: Vorlesung und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine				
6	Prüfungsformen: Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	Verwendung des Moduls: Pflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparative Biotechnologie.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Rolf Naumann				
11	Sonstige Informationen:				

Mathematik 2					MA2
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
112	150 h	5 CP	2. Semester	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Vorlesung Übung	Gruppengröße: 60 Studierende 30 Studierende	Kontaktzeit: 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h	Selbststudium: 45 h 45 h	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen: Anwendung der Methoden der linearen Algebra, Differential- und Integralrechnung verstehen. Sie sinnvoll anwenden können (analytisch oder mit Mathematik Programmen), um lineare und nichtlineare Gleichungen zu lösen, um Mehrfachintegrale zu berechnen, 3D-Kurven, Skalar- und Vektorfelder darzustellen und zu berechnen				
3	Lehrinhalte: Lineare Gleichungssysteme, Gaußscher Algorithmus, Eigenwertprobleme; Grenzwertregeln von Bernoulli - de l'Hospital; Ableitungen von Kurven, partielle Ableitungen, implizite Funktionen; Integration durch Substitution, Lösen einer Dgl. durch Trennen der Veränderlichen; Integration rotationssymmetrischer Körper, Bogenlängen, Oberflächen von Drehkörpern; Gebietsintegrale in R_3 , Integration in Polar-, Zylinder- und Kugelkoordinaten; Skalarfelder, Gradient, Richtungsableitung				
4	Lehrformen: Vorlesung und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine				
6	Prüfungsformen: Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	Verwendung des Moduls: Pflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparative Biotechnologie.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Rolf Naumann				
11	Sonstige Informationen:				

Mathematik 3					MA3
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
113	150 h	5 CP	3. Semester	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Vorlesung Übung	Kontaktzeit: 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h	Selbststudium: 45 h 45 h	Gruppengröße: 60 Studierende 30 Studierende	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen: Numerische und analytische Lösungsmethoden von Differentialgleichungen verstehen. Einfache technische Systeme durch Differentialgleichungen beschreiben können. Mathematikprogramme zur Lösung von gewöhnlichen Differentialgleichungen anwenden können. Laplace-Transformationen und ihre Regeln verstehen und anwenden können.				
3	Lehrinhalte: Differentialgleichungen (Dglen), Beispiele, Grundbegriffe; Dglen 1. Ordnung, analytische und numerische Lösungen; Eigenschaften linearer Dglen. 1. Ordnung, analytische Lösung für lin. Dglen. 1. Ordnung mit konstanten Koeffizienten; Eigenschaften linearer Dglen. 2. Ordnung, analytische Lösung für lin. Dglen. 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten; Beispiele aus der Mechanik und Elektrotechnik; Dglen. n-ter Ordnung in Systeme 1. Ordnung umwandeln, numerische Lösungsmethoden; Systeme linearer Dglen. mit konstanten Koeffizienten, analytische Lösungsmethoden; Laplace-Transformation, Grundbegriffe, Eigenschaften, Anwendung der Transformation bei linearen Dglen.				
4	Lehrformen: Vorlesung und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine				
6	Prüfungsformen: Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	Verwendung des Moduls: Pflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparative Biotechnologie.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Rolf Naumann				
11	Sonstige Informationen:				

Physik 1					PH1
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
121	150 h	5 CP	1. Semester	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Vorlesung Übung Praktikum	Kontaktzeit: 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	Selbststudium: 45 h 30 h 15 h	Gruppengröße: 60 Studierende 30 Studierende 15 Studierende	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen: Theoretische und praktische Kenntnisse physikalischer Vorgänge und Gesetzmäßigkeiten auf dem Gebiet der Mechanik, Strömungslehre und Wärmelehre und ihre Anwendungen. Wissenschaftliche Durchführung und Auswertung von Versuchen zur Verifikation theoretischer Sachverhalte.				
3	Lehrinhalte: Mechanik (Kinematik: ein- und dreidimensionale Translation, Rotation, Relativbewegungen; Dynamik: Newtonsche Axiome, Arten von Kräfte, Arbeit-Energie-Leistung, Impuls, Rotation, Drehimpuls). Strömungsmechanik (Hydrostatik: Druck, Auftrieb; Hydrodynamik: Kontinuitätsgleichung, Bernoulli-Gleichung, Strömungsimpuls, laminare Strömung, reibungsbehaftete Strömung, Umströmen von Körpern). Wärmelehre (Temperatur, Wärmeausdehnung, Verhalten von Gasen – Gasgesetze, kinetische Gastheorie, Wärme, innere Energie, Enthalpie, Entropie, Kreisprozesse, Phasenumwandlungen).				
4	Lehrformen: Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine				
6	Prüfungsformen: Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	Verwendung des Moduls: Pflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparative Biotechnologie.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. R. Friedrich				
11	Sonstige Informationen: Der Lehrstoff ist in einem vorlesungsbegleitenden Skript zusammengefasst				

Physik 2					PH2
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
122	150 h	5 CP	2. Semester	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Vorlesung Übung Praktikum	Kontaktzeit: 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	Selbststudium: 45 h 30 h 15 h	Gruppengröße: 60 Studierende 30 Studierende 15 Studierende	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen: Theoretische und praktische Kenntnisse physikalischer Vorgänge und Gesetzmäßigkeiten auf dem Gebiet der Schwingungen, Optik und Akustik und ihre Anwendungen. Wissenschaftliche Durchführung und Auswertung von Versuchen zur Verifikation theoretischer Sachverhalte.				
3	Lehrinhalte: Schwingungen und Wellen (freie gedämpfte und ungedämpfte Schwingungen, erzwungene Schwingungen, Überlagerung von Schwingungen – Schwebungen, harmonische Wellen, Doppler-Effekt, Interferenz, Beugung). Optik (geometrische Optik: Reflexion, Brechung, Linsen, optische Instrumente; Wellenoptik: Interferenz, Beugung, Holographie; Quantenoptik). Akustik (Schallwelle, Schallpegel, Schallspektren, Schallausbreitung).				
4	Lehrformen: Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine				
6	Prüfungsformen: Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	Verwendung des Moduls: Pflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparative Biotechnologie.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. R. Friedrich				
11	Sonstige Informationen: Der Lehrstoff ist in einem vorlesungsbegleitenden Skript zusammengefasst				

Informatik 1					IN1
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
131	150 h	5 CP	3. Semester	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Vorlesung Übung Praktikum	Kontaktzeit: 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	Selbststudium: 45 h 30 h 15 h	Gruppengröße: 60 Studierende 30 Studierende 15 Studierende	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen: Die Studierenden kennen die elementaren Zusammenhänge, Grundbegriffe und Gesetzmäßigkeiten der Informatik. Sie erwerben die Kenntnisse der Programmiersprache C sowie Vertrautheit mit einfachen Datenstrukturen und grundlegenden Algorithmen. Die Studierenden haben die Fähigkeit zur Programmierung im Kleinen, d.h. kleinere Programmieraufgaben eigenständig zu lösen.				
3	Lehrinhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Algorithmen: Darstellung von Algorithmen, Kontrollstrukturen • Modularisierung und strukturierung • Schrittweise Verfeinerung • Informationen und ihre Darstellung: Zahlensysteme, Computerarithmetik • Datenstrukturen und Datentypen : Einfache Datentypen, strukturierte Datentypen, Zeigerdatentypen • Grundlagen Programmiersprache C 				
4	Lehrformen: Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine				
6	Prüfungsformen: Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	Verwendung des Moduls: Pflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparative Biotechnologie.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Anton Klar				
11	Sonstige Informationen: Der Lehrstoff wird durch ein vorlesungsbegleitendes Skript, ein Online-Skript „Programmieren in C“ und eine Praktikumsbeschreibung dargestellt.				

Informatik 2					IN2
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
132	150 h	5 CP	4. Semester	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Vorlesung Seminar.Unterricht Praktikum	Kontaktzeit: 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	Selbststudium: 30 h 30 h 30 h	Gruppengröße: 60 Studierende 35 Studierende 15 Studierende	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen: Die Studierenden kennen die Zusammenhänge, Grundbegriffe und Gesetzmäßigkeiten der technischen Informatik. Durch Einblick in aktuelle Anwendungsgebiete können sie die praktischen Programmieraufgaben in der Programmiersprache C und Java lösen. Die Veranstaltung befähigt die Studierenden zu eigenständigem ingenieurwissenschaftlichen Denken und Arbeiten in informationstechnischen Anwendungsgebieten sowie die Fähigkeit fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten.				
3	Lehrinhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Von Neumann Rechner, • Befehls- und Registersatz eines Mikrorechners, • PC-Komponenten und Funktionsweise : Bus- und Schnittstellenkonzepte, Speichertechniken. Ein- und Ausgabegeräte • Entwicklung der Programmiersprachen: Maschinensprachen, prozedurale Programmiersprachen und OOP • Vertiefung Programmiersprache C. • Betriebssysteme • Einführung in die objektorientierte Analyse, Entwurf und Programmierung (z.B. mit Java): Objekte, Klassen, Vererbung • Netzwerke und Internet 				
4	Lehrformen: Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen: IN1				
6	Prüfungsformen: Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	Verwendung des Moduls: Pflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparative Biotechnologie.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Anton Klar				
11	Sonstige Informationen: Der Lehrstoff ist in einem vorlesungsbegleitenden Skript zusammengefasst				

2 Technische Grundlagenmodule

Konstruktive Grundlagen und Methoden					KGM
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
211	150 h	5 CP	1. Semester	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Vorlesung Übung Praktikum	Kontaktzeit: 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	Selbststudium: 45 h 30 h 15 h	Gruppengröße: 60 Studierende 30 Studierende 15 Studierende	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen: Fachliche Inhalte: Grundlagen der Normung und der Konstruktion Fertigkeiten: Umgang mit 3D CAD-System, Fähigkeiten: Verstehen von techn. Zeichnungen Softwarewerkzeuge: z.B. Solid Edge.				
3	Lehrinhalte: Normung; Zeichnungslesen; Maß-, Form- und Lagetoleranzen; Passungen; technische Oberflächen, Erläuterung von Entwicklungsabläufen in Unternehmen, Aufbau und Funktionsweise von CAD-Systemen, Eingabe und Verarbeitung von geometrischen Daten, Anwendung von CAD-Systemen, Schnittstellen von CAD-Systemen.				
4	Lehrformen: Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine				
6	Prüfungsformen: Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	Verwendung des Moduls: Pflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparative Biotechnologie.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Andreas Tenzler				
11	Sonstige Informationen: Der Lehrstoff ist in einem vorlesungsbegleitenden Skript zusammengefasst				

Konstruktion und Maschinenelemente 1					KM1
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
212	150 h	5 CP	2. Semester	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Vorlesung Übung Praktikum	Kontaktzeit: 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	Selbststudium: 45 h 30 h 15 h	Gruppengröße: 60 Studierende 30 Studierende 15 Studierende	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen: Selbständige Konstruktion und rechnerische Nachweise bei Verbindungen und Dauerfestigkeit.				
3	Lehrinhalte: Werkstofffestigkeit / Zeit- und Dauerfestigkeitsberechnung/ Verbindungselemente: Schrauben / Schweißen, Löten, Kleben, Normen.				
4	Lehrformen: Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine				
6	Prüfungsformen: Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	Verwendung des Moduls: Pflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparative Biotechnologie.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Prozentual bezogen auf die Gesamtkredits				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Klaus Dürkopp				
11	Sonstige Informationen: Der Lehrstoff ist in einem vorlesungsbegleitenden Skript zusammengefasst				

Konstruktionsmethodik					KOS
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
214	150 h	5 CP	4. Semester	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Vorlesung Übung	Kontaktzeit: 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h	Selbststudium: 45 h 45 h	Gruppengröße: 60 Studierende 30 Studierende	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen: Fachliche Inhalte: Konstruktionsmethoden in der Entwicklung Fertigkeiten: Einsatz von Konstruktionsmethoden in der Entwicklung Fähigkeiten: Anwenden von verschiedenen Konstruktionsmethoden.				
3	Lehrinhalte: Aufgaben und Umfeld der Konstruktion; Methodisches Konstruieren - Konstruktionsabläufe (Phasen), Konstruktionsarten, Planung – Aufgabenstellungen, Pflichtenheft; Entwicklungsstrukturierung - Gesamtfunktion / Teilfunktionen, Funktionsstruktur; Ideenfindung – Methodenübersicht, Diskursive Methoden, Intuitive Methoden; Bewertung von Lösungsalternativen – Bewertungsverfahren.				
4	Lehrformen: Vorlesung und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Erfolgreiche Teilnahme der Module: KG, K1, M1, M2, I1, I2, P1, P2, T1				
6	Prüfungsformen: Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	Verwendung des Moduls: Pflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Andreas Tenzler				
11	Sonstige Informationen: -				

Technische Mechanik 1					TM1
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
221	150 h	5 CP	1. Semester	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen:	Kontaktzeit:	Selbststudium:	Gruppengröße:	
	Vorlesung	2 SWS / 30 h	45 h	60 Studierende	
	Übung	1 SWS / 15 h	30 h	30 Studierende	
	Praktikum	1 SWS / 15 h	15 h	15 Studierende	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen: Fachliche Inhalte: Statik starrer Körper, Biegebeanspruchung von Balken, Spannung- und Temperaturdehnung. Fertigkeiten: Berechnung von Belastungen, Bemessung von biegebeanspruchten Teilen Fähigkeiten: Mechanische Modellbildung Softwarewerkzeuge: Excel, Matlab				
3	Lehrinhalte: Einteilung, Kraft, Moment; Grundoperationen; Schnittprinzip; Lager, Freiheitsgrade Gleichgewicht; Seil, Pendelstütze, Rolle; Zwischenreaktionen; Schwerpunkt; Schnittgrößen; Hooke' sches Gesetz, Temperaturdehnung; Gerade Balkenbiegung; Flächenmoment zweiter Ordnung; Satz von Steiner				
4	Lehrformen: Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine				
6	Prüfungsformen: Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	Verwendung des Moduls: Pflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparative Biotechnologie.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Heinrich Köhlert				
11	Sonstige Informationen: -				

Elektrotechnik					ELK
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
231	150 h	5 CP	1. Semester	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Vorlesung Übung Praktikum	Kontaktzeit: 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	Selbststudium: 45 h 30 h 15 h	Gruppengröße: 60 Studierende 30 Studierende 15 Studierende	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen: Die Studierenden kennen die elementaren Zusammenhänge, Grundbegriffe und Gesetzmäßigkeiten der Elektrotechnik. Sie beherrschen die grundlegenden Beschreibungsmittel und Analysemethoden für elektrotechnische Vorgänge. Durch Einblick in aktuelle Anwendungsgebiete können sie die praktische Bedeutung der Elektrotechnik erfassen. Die Veranstaltung befähigt die Studierenden zu eigenständigem ingenieurwissenschaftlichen Denken und Arbeiten in elektrotechnischen Anwendungsgebieten.				
3	Lehrinhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagenwissen • Ladung, Strom und Spannung, elektrisches Feld • Widerstand und Widerstandsverhalten, Ohmsches Gesetz • Energie und Leistung • Gleichstromkreise, Kirchhoffsche Sätze, Spannungsteiler, ideale und reale Quellen, Reihen- und Parallelschaltung, Brückenschaltung • Netzwerkberechnung • Kapazität, RC-Netzwerke • Magnetisches Feld, Induktionsgesetz, Kraftwirkung, Induktivität • Dynamische Vorgänge, Sinusanregung, Impedanz 				
4	Lehrformen: Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine				
6	Prüfungsformen: Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	Verwendung des Moduls: Pflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparative Biotechnologie.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Joachim Waßmuth				
11	Sonstige Informationen: Der Lehrstoff ist in einem vorlesungsbegleitenden Skript zusammengefasst				

Elektronik					ELO
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
232	150 h	5 CP	2. Semester	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen:	Kontaktzeit:	Selbststudium:	Gruppengröße:	
	Vorlesung	2 SWS / 30 h	45 h	60 Studierende	
	Übung	1 SWS / 15 h	30 h	30 Studierende	
	Praktikum	1 SWS / 15 h	15 h	15 Studierende	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen: Die Studierenden kennen die elementaren Zusammenhänge der Elektronik, insbesondere die wichtigsten in der Elektronik verwendeten Bauelemente und Grundschaltungen. Sie beherrschen die gängigsten Methoden und Hilfsmittel, um selbständig elektronische Systeme entwerfen und analysieren zu können. Als angehende Wirtschaftsingenieure erhalten sie Einblick in die Bedeutung der Elektronik in technischen Systemen und können somit deren Anteil an der Wertschöpfung ermessen. Darüber hinaus lernen sie wesentliche Aspekte der Entwicklung und Fertigung elektronischer Systeme und Baugruppen kennen.				
3	Lehrinhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Passive Bauelemente • Grundbegriffe der Signal- & Systemtheorie • Grundlagen Halbleiterphysik • Halbleiter-Bauelemente und Grundschaltungen • Operationsverstärker und deren Anwendungen • Grundlagen digitaler Schaltungen • Integrierte Schaltungen/Mikroelektronik • Elektronik-Entwicklung und Fertigung 				
4	Lehrformen: Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine				
6	Prüfungsformen: Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	Verwendung des Moduls: Pflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparative Biotechnologie.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Joachim Waßmuth				
11	Sonstige Informationen: Der Lehrstoff ist in ein vorlesungsbegleitendes Skript zusammengefasst.				

Messtechnik					MTK
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
241	150 h	5 CP	3. Semester	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Vorlesung Übung Praktikum	Kontaktzeit: 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	Selbststudium: 45 h 30 h 15 h	Gruppengröße: 60 Studierende 30 Studierende 15 Studierende	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen: Kennenlernen des prinzipiellen Aufbaus von Messeinrichtungen und häufig genutzten Messverfahren bzw. Sensoren; Fähigkeit zur Auswahl der für die jeweiligen Einsatzbedingungen geeigneten Messverfahren und zur Ermittlung von Messunsicherheiten; mögliche Störgrößen können erkannt und Vorkehrungen zu deren Reduzierung getroffen werden. Die rechnergestützte Messwertverarbeitung wird in den Grundzügen beherrscht.				
3	Lehrinhalte: Prinzip der Messung, SI-Einheiten, Struktur technischer Messeinrichtungen, Messfehler, Messunsicherheiten, Störgrößen und deren Reduzierung, analoge und digitale Signale, allgemeine Gesichtspunkte für die Auswahl und den Einsatz von Messwertaufnehmern, Zeit- und Frequenzmessung, Strom-, Spannungs- und Leistungsmessung, Längen-, Winkel- und Dehnungsmessung, Kraft-, Moment-, Temperatur- und Druckmessverfahren, rechnergestützte Messwertverarbeitung.				
4	Lehrformen: Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine				
6	Prüfungsformen: Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	Verwendung des Moduls: Pflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparative Biotechnologie.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. rer.nat. Marc-Oliver Schierenberg				
11	Sonstige Informationen: -				

Regelungstechnik					RTK
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
242	150 h	5 CP	4. Semester	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen:	Kontaktzeit:	Selbststudium:	Gruppengröße:	
	Vorlesung	2 SWS / 30 h	45 h	60 Studierende	
	Übung	1 SWS / 15 h	30 h	30 Studierende	
	Praktikum	1 SWS / 15 h	15 h	15 Studierende	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen: Die Studierenden erkennen die elementaren Zusammenhänge, Grundbegriffe und Gesetzmäßigkeiten der Regelungstechnik. Sie beherrschen die grundlegenden Beschreibungsmittel und Analysemethoden für regelungstechnische Vorgänge. Durch Einblick in aktuelle Anwendungsgebiete können sie die praktische Bedeutung der Regelungstechnik erfassen. Die Veranstaltung befähigt die Studierenden zu eigenständigem ingenieur-wissenschaftlichen Denken und Arbeiten in regelungstechnischen Anwendungsgebieten.				
3	Lehrinhalte: Grundlagen der Regelungstechnik, Bauelemente der Regelungstechnik, Systembeschreibung, Übertragungsglieder, Zeitverhalten von Übertragungsgliedern, Frequenzverhalten von Übertragungsgliedern, Ortskurven, Bode-Diagramm, Laplace-Transformation, Analyse und Synthese von analogen und digitalen Regelkreisgliedern, Stabilität, Unstetige Regler, Digitale Regler, Fuzzy-Regler.				
4	Lehrformen: Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine				
6	Prüfungsformen: Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	Verwendung des Moduls: Pflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparative Biotechnologie.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Reinhard Kaschuba				
11	Sonstige Informationen: Der Lehrstoff ist in einen Übungskatalog, eine Bildersammlung und eine Formelsammlung zusammengefasst. Eine Übersicht der aktuellen Literatur wird in der ers-				

3 Fächerübergreifende Module

Betriebswirtschaft					BWL
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
311	150 h	5 CP	5. Semester	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen:	Kontaktzeit:	Selbststudium:	Gruppengröße:	
	Vorlesung	2 SWS / 30 h	45 h	60 Studierende	
	Übung	2 SWS / 30 h	45 h	30 Studierende	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen: Die Studierenden kennen die organisatorischen Grundstrukturen und die Optimierungsaufgaben von Unternehmen sowie die Grundprinzipien und Erfolgskriterien wirtschaftlichen Handelns, um ihre eigene ingenieurmäßige Tätigkeit im betrieblichen und betriebswirtschaftlichen Kontext einordnen und die ökonomischen Folgen/Effekte ihrer Tätigkeit abschätzen und steuern zu können. In diesem Sinne werden durch das Modul das betriebswirtschaftliche Basiswissen und die Grundstrukturen für interdisziplinäres Denken und Handeln angelegt.				
3	Lehrinhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Einordnung, Entwicklung und Grundbegriffe der BWL • Grundprinzipien ökonomischen Handelns • Überblick über die wichtigsten unternehmerischen Funktionsbereiche der güterwirtschaftlichen und finanzwirtschaftlichen Ebene sowie über die Querschnittsbereiche (Materialwirtschaft, Produktion, Absatz, Investition und Finanzierung, Betriebliches Rechnungswesen (Jahresabschluss, Kostenrechnung)) • Unternehmensziele und Unternehmenskennzahlen/Kennzahlensysteme • Unternehmensrechtsformen und Unternehmensverbindungen 				
4	Lehrformen: Vorlesung und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine				
6	Prüfungsformen: Studienbegleitende Klausur.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene studienbegleitende Prüfung.				
8	Verwendung des Moduls: Pflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparative Biotechnologie.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. rer.pol. Hubertus Wameling				
11	Sonstige Informationen:				

Projekt					PR
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
326	150 h	5 CP	3. Semester	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen:	Kontaktzeit:	Selbststudium:	Gruppengröße:	
	Projekt	2 SWS / 30 h	120 h	15 Studierende	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen: Methoden und Werkzeuge für die Erstellung eines einfachen technischen Produkts Gruppen-Organisation, Aufgabenverteilung und Verfolgung des Arbeitsfortschritts unter Anleitung; Entwicklung und Herstellung eines einfachen Produkts in Gruppenarbeit; Anwendung der Softwarewerkzeuge: MS Projekt und MS PowerPoint.				
3	Lehrinhalte: Grundlagen von Aufgabenbeschreibungen, Strukturieren von Aufgabenstellungen, Projektmanagementtechniken, Präsentationstechniken, Ablauf von Problemlösungen an einem einfachen technischen Beispiel aus dem Alltag der Ingenieurausbildung				
4	Lehrformen: Projekt				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine				
6	Prüfungsformen: Zum Abschluss des Moduls durch eine studienbegleitende Projektpräsentation				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Erfolgreiche Teilnahme an den studienbegleitenden Projekttreffen. Erfolgreiche Projektpräsentation.				
8	Verwendung des Moduls: Pflichtmodul des Bachelorstudiengangs Apparative Biotechnologie.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Frank Gudermann				
11	Sonstige Informationen:				

Praxisprojekt					PRP
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
325	150 h	5 CP	5. Semester	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen:	Kontaktzeit:	Selbststudium:	Gruppengröße:	
	Projekt	2 SWS / 30 h	120 h	15 Studierende	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen: Methoden und Werkzeuge für die Erstellung eines komplexen Produkts. Selbständige Gruppen-Organisation mehrerer, fachübergreifender Gruppen. Planung und Durchführung eines komplexen Produkts in fachübergreifender Gruppenarbeit.				
3	Lehrinhalte: Definieren und Strukturieren komplexer Problemfelder Schnittstellendefinition Projektverfolgung Projektdurchführung eines fachübergreifenden Vorhabens mit kooperierenden Gruppen				
4	Lehrformen: Projekt				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine				
6	Prüfungsformen: Zum Abschluss des Moduls durch eine studienbegleitende Projektpräsentation				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Erfolgreiche Teilnahme an den studienbegleitenden Projekttreffen. Erfolgreiche Projektpräsentation.				
8	Verwendung des Moduls: Pflichtmodul des Bachelorstudiengangs Apparative Biotechnologie.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Frank Gudermann				
11	Sonstige Informationen:				

Technisches Englisch					TEN
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
411	150 h	5 CP	3./4. Semester	Halbjährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen:	Kontaktzeit:	Selbststudium:	Gruppengröße:	
	Seminar. Unterricht	2 SWS / 30 h	45 h	35 Studierende	
	Übung	2 SWS / 30 h	45 h	30 Studierende	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen: Förderung der mündlichen sowie schriftlichen Fremdsprachenkompetenz im sprachproduktiven- bzw. rezeptiven Bereich in ökonomischen und technischen Kontexten Förderung der interkulturellen Kompetenz.				
3	Lehrinhalte: Vermittlung und Anwendung effektiver Präsentationstechniken im Rahmen wissenschaftlicher Projektpräsentationen und verkaufsorientierter Produktpräsentationen. Vermittlung und Anwendung erfolgreicher Bewerbungsstrategien im englischsprachigen Ausland (Anzeigenanalyse, schriftliches Anschreiben, Lebenslauf, Vorstellungsgespräche etc.).				
4	Lehrformen: Seminaristischer Unterricht und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine				
6	Prüfungsformen: Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene studienbegleitende Prüfung.				
8	Verwendung des Moduls: Pflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparative Biotechnologie.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Studiengangsleiter				
11	Sonstige Informationen:				

4 Wahlpflichtkatalog A

Analytik und Prozesskontrolle					APK
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
542	150 h	5 CP	6. Semester	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Seminaristisch. Unterricht Übung Praktikum	Kontaktzeit: 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	Selbststudium: 45 h 30 h 15 h	Gruppengröße: 30 Studierende 30 Studierende 15 Studierende	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen: Detaillierte Kenntnisse analytischer Methoden und deren Einsatz zur Prozesskontrolle in den Bereichen Fermentation und Produktaufreinigung. Kompetenzen im Einsatz von Methoden der strukturierten Bewertung analytischer Verfahren zur Bestimmung eines Prozessparameters. Selbständiger Aufbau von Strategien zur Prozesskontrolle auf der Basis eines Parametersatzes und der entsprechenden analytischen Verfahren. Die praktische Umsetzung erfolgt durch den eigenständigen Aufbau von Fallbeispielen im Praktikum.				
3	Lehrinhalte: Analyse und Interpretation von Messwerten. Strukturierte Analyse des betrachteten Systems, der erforderliche Messparameter und der einzusetzenden analytischen Verfahren. Mathematische Modelle zur Messwertaufbereitung. Integration von Messergebnissen in die Prozesskontrolle biotechnologischer Systeme und Anlagen. Nutzungsbeispiele von on-line und off-line-Messwerten zur Prozesskontrolle.				
4	Lehrformen: Seminaristischer Unterricht, Praktika und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine				
6	Prüfungsformen: Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	Verwendung des Moduls: Wahlpflichtmodul des Bachelorstudiengangs Apparative Biotechnologie.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Prozentual bezogen auf die Gesamtkredits				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Dirk Lütkemeyer				
11	Sonstige Informationen:				

Bildverarbeitung					BIL
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
511	150 h	5 CP	5./7. Semester	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Vorlesung Übung Praktikum	Kontaktzeit: 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	Selbststudium: 45 h 30 h 15 h	Gruppengröße: 60 Studierende 30 Studierende 15 Studierende	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen: Die Studierenden erkennen die elementaren Zusammenhänge, Grundbegriffe und Gesetzmäßigkeiten der Bildverarbeitung. Sie beherrschen die grundlegenden Beschreibungsmittel und Analysemethoden der Industriellen Bildverarbeitung. Durch Einblick in aktuelle Anwendungsgebiete können sie die praktische Bedeutung der Bildverarbeitung erfassen. Die Veranstaltung befähigt die Studierenden zu eigenständigem ingenieur-wissenschaftlichen Denken und Arbeiten in Anwendungsgebieten der Bildverarbeitung.				
3	Lehrinhalte: Einführung, Bildverarbeitungs-komponenten, Beleuchtung und Objekt-positionierung, Programmiersysteme, Umgang mit Bildverarbeitungsprogrammen, LUT und Grauwertprogrammierung, Konturanalyse und Kantendetektion, Filter im Orts- und Frequenzbereich, Morphologie, Template Matching, Farbbildverarbeitung, Anwendungen der Bildverarbeitung als Qualitätssicherungswerkzeug, Biotechnologische und medizinische Anwendungen, Auslegen von Bildverarbeitungsanlagen zur Prozessüberwachung.				
4	Lehrformen: Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine				
6	Prüfungsformen: Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene studienbegleitende Prüfung und erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	Verwendung des Moduls: Wahlpflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik, Apparative Biotechnologie und Wirtschaftsingenieurwesen.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Reinhard Kaschuba				
11	Sonstige Informationen: Der Lehrstoff ist in ein vorlesungsbegleitendes Skript und einen Übungskatalog zusammengefasst. Eine aktuelle Literaturübersicht wird in der ersten Vorlesungsstunde vorgestellt.				

Bioreaktortechnik und Anlagendesign					BAD
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
541	150 h	5 CP	6. Semester	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Seminaristisch. Unterricht Übung Praktikum	Kontaktzeit: 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	Selbststudium: 45 h 30 h 15 h	Gruppengröße: 30 Studierende 30 Studierende 15 Studierende	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen: Vertiefende Kenntnisse im Bereich der Konstruktion diverser Baugruppen eines Bioreaktors, der notwendigen Peripherie und der Auslegung von Produktionsanlagen. Die Konstruktion der Baugruppen (z.B. Rührwerksantriebe und Dichtungstechniken, Begasungseinheiten, Sensoren) eines Bioreaktors unter den Gesichtspunkten Sterilsicherheit, Effektivität, Zuverlässigkeit, Wartungsintensität, Investitions- und Betriebskosten werden sicher beherrscht. Die optimale Prozessführung und das entsprechende Produktionsanlagendesign zur Herstellung eines Produktes können unter ökonomischen und technischen Gesichtspunkten hergeleitet werden.				
3	Lehrinhalte: Zur Herstellung von Bioreaktoren verwendete Werkstoffe, deren Einsatzgebiete und Eigenschaften. Anforderungs- und Konstruktionsmerkmale einzelner Baugruppen von Bioreaktoren, Berechnung charakteristischer Größen, wie Leistungseintrag, Stofftransport, Wärmeübertragung verschiedener Bioreaktortypen. Modelle zur Berechnung der Maßstabsvergrößerung (Upscaling) von Anlagen. Konstruktive Merkmale geeigneter on-line Sensoren. Steriltechnik und Auslegung der Peripherie des Bioreaktors (wie Luftfilter, Pumpen, Schnittstellen). Modelle zur Abschätzung der Gesamtleistung einer Produktionsanlage für unterschiedliche Prozessführungen.				
4	Lehrformen: Seminaristischer Unterricht, Praktika und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine				
6	Prüfungsformen: Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	Verwendung des Moduls: Wahlpflichtmodul des Bachelorstudiengangs Apparative Biotechnologie.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Frank Gudermann				
11	Sonstige Informationen:				

Produktaufreinigung					PDA
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
543	150 h	5 CP	5. Semester	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Seminaristisch. Unterricht Übung Praktikum	Kontaktzeit: 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	Selbststudium: 45 h 30 h 15 h	Gruppengröße: 30 Studierende 30 Studierende 15 Studierende	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen: Kompetenzen im Bereich der Planung und Auslegung insbesondere mehrstufiger Prozesse zur Produktaufreinigung. Selbständige Identifikation der kritischen Parameter einzelner Prozessschritte und Auswahl der einzusetzenden Analyseverfahren zu deren Messung. Erwerb der Fähigkeiten auf Basis des erhaltenen Datenmaterials Modifikationen der gesamten Aufreinigungskaskade oder einzelner Teilschritte daraus zur Optimierung der Produktausbeute vorzuschlagen. Die praktischen Fertigkeiten zur Durchführung und zur Übertragung theoretischer Modelle auf reale Prozesse werden im Praktikum herausgebildet.				
3	Lehrinhalte: Detaillierte Betrachtung unterschiedlicher Methoden zur Produktreinigung, mit dem Fokus auf der Kompatibilität mit anderen Verfahren des Gesamtprozesses. Ergänzende Verfahren zur Konzentrierung biotechnologischer Produkte, wie etwa Methoden zur selektiven Trennung eines Zielmoleküls von den übrigen Bestandteilen der Kulturflüssigkeit, sowie zu dessen Formulierung und Stabilisierung. Modelle zur Bewertung der Leistungsfähigkeit und Effizienz mehrstufiger Aufreinigungsprozesse.				
4	Lehrformen: Seminaristischer Unterricht, Praktika und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine				
6	Prüfungsformen: Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	Verwendung des Moduls: Wahlpflichtmodul des Bachelorstudiengangs Apparative Biotechnologie.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Dirk Lütkemeyer				
11	Sonstige Informationen:				

Validierung biotechnologischer Prozesse					VBP
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
544	150 h	5 CP	5. Semester	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Seminaristisch. Unterricht Übung Praktikum	Kontaktzeit: 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	Selbststudium: 45 h 30 h 15 h	Gruppengröße: 30 Studierende 30 Studierende 15 Studierende	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen: Erwerb von Grundkenntnissen der „Guten Herstellpraxis“ für die Produktion von Wirkstoffen für den therapeutischen Einsatz in der EU. Beherrschung der Qualifizierung von Geräten und Räumlichkeiten. Erwerb von Grundkenntnissen der Validierung biotechnologischer Prozesse.				
3	Lehrinhalte: Qualitätssicherung in der Biotechnologie, Grundlagen der „Guten Herstellpraxis“ GMP, Vergleich der Regelwerke EU/USA, Arzneimittelrecht, Qualifizierung von Geräten und Reinräumen, Validierung analytischer Methoden, Reinigungsvalidierung, Prozessvalidierung.				
4	Lehrformen: Seminaristischer Unterricht, Praktika und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine				
6	Prüfungsformen: Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	Verwendung des Moduls: Wahlpflichtmodul des Bachelorstudiengangs Apparative Biotechnologie.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Dirk Lütkemeyer				
11	Sonstige Informationen:				

4 Wahlpflichtkatalog B

Angewandte Biotechnologie					ABI
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
535	150 h	5 CP	5./6. Semester	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Seminaristisch. Unterricht Übung Praktikum	Kontaktzeit: 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	Selbststudium: 45 h 30 h 15 h	Gruppengröße: 30 Studierende 30 Studierende 15 Studierende	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen: Erweiterung des Applikationsspektrums der Lehrinhalte der ersten vier Semester auf spezielle Anwendungsgebiete der Biotechnologie. Übertragung der Kenntnisse aus dem Bereich der Zellkulturtechnik auf Tätigkeitsfelder, wie beispielsweise die molekulare Diagnostik, die Umwelttechnologie, alternative Energieversorgung oder die Medizintechnik. Befähigung das Erlernte auf verwandte Gebiete zu übertragen und in der Praxis anzuwenden.				
3	Lehrinhalte: Spezielle analytische Methoden und Geräte aus den unterschiedlichen Fachrichtungen der angewandten Biotechnologie. Datenanalyse und Dateninterpretation.				
4	Lehrformen: Seminaristischer Unterricht, Praktika und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine				
6	Prüfungsformen: Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	Verwendung des Moduls: Wahlpflichtmodul des Bachelorstudiengangs Apparative Biotechnologie.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Frank Gudermann				
11	Sonstige Informationen:				

Embedded Systems					EMS
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
512	150 h	5 CP	5./7. Semester	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen:	Kontaktzeit:	Selbststudium:	Gruppengröße:	
	Vorlesung	2 SWS / 30 h	45 h	60 Studierende	
	Übung	1 SWS / 15 h	30 h	30 Studierende	
	Praktikum	1 SWS / 15 h	15 h	15 Studierende	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen: Kompetenz in Analyse und Synthese von Hardware-Software Co-Design, sowie Planung und systematischer Entwurf von Systemen mit kontinuierlichen und diskreten Signalen. Analyse und Entwurf von DSP-Applikationen.				
3	Lehrinhalte: Entwurfs- und Design-Methoden, Mikroprozessoren, Mikrokontroller, Interfacetechnik, Peripheriekomponenten, Rechnerarchitekturen, Logiksynthese, SW-Projektplanung, SW-Entwurfs-Verfahren, Hardware/Software-Integrations-Methoden, Teststrategien.				
4	Lehrformen: Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine				
6	Prüfungsformen: Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	Verwendung des Moduls: Wahlpflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparative Biotechnologie.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Kemal Cevik				
11	Sonstige Informationen:				

Industriedesign					IND
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
531	150 h	5 CP	4./5./6./7. Sem.	Halbjährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Vorlesung Übung	Kontaktzeit: 2 SWS / 30 h 2 SWS / 15 h	Selbststudium: 45 h 45 h	Gruppengröße: 60 Studierende 30 Studierende	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen: Arbeits- und Denkweise eines Industrie-Designers verstehen, Industrie-Design als Teil des Produktentwicklungsprozesses akzeptieren, Bewertung von Produkten, Darstellen von Lösungskonzepten, Gestaltung eines Produktes.				
3	Lehrinhalte: Design-Geschichte, Design-Theorie, Erläuterung des Design-Prozesses , Arbeitsmethoden, Praxisbeispiele (Produkte, Designer, Unternehmen), Kriterien für gutes Design, Produktanalyse, Gestaltungsübungen, Darstellungstechniken, Form- und Farblehre, Umsetzung des Erlernten im Rahmen eines Semesterprojektes (u.a. inkl. Briefing, Marktanalyse, Voruntersuchung, Konzept, Entwurf).				
4	Lehrformen: Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine				
6	Prüfungsformen: Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	Verwendung des Moduls: Pflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparative Biotechnologie.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Studiengangsleiter				
11	Sonstige Informationen:				

Kommunikationstechniken					KMT
Kenn- nummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
532	150 h	5 CP	4./6. Semester	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Vorlesung Übung Praktikum	Kontaktzeit: 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	Selbststudium: 45 h 30 h 15 h	Gruppengröße: 60 Studierende 30 Studierende 15 Studierende	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen: Erwerb von Kenntnissen über Grundwissen zur ... und über die Verfahren Vermittlung einer				
3	Lehrinhalte: .				
4	Lehrformen: Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine				
6	Prüfungsformen: Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombi- nationsprüfung.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	Verwendung des Moduls: Pflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Appa- rative Biotechnologie.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Reinhard Kaschuba				
11	Sonstige Informationen: -				

Mechatronik Grundlagen					MEG
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
514	150 h	5 CP	5./7. Semester	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen:	Kontaktzeit:	Selbststudium:	Gruppengröße:	
	Vorlesung	2 SWS / 30 h	45 h	60 Studierende	
	Übung	1 SWS / 15 h	30 h	30 Studierende	
	Praktikum	1 SWS / 15 h	15 h	15 Studierende	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen: Fachliche Inhalte: MIMO Systeme, mechanische Übertragungsglieder, Bewegungsdiagramme. Darstellung und Beschreibung von harmonischen Schwingungen. Kennenlernen des Aufbaus, des Betriebsverhaltens und der Ansteuerschaltungen von Aktoren und Sensoren. Fertigkeiten: Bestimmung von MIMO Systemen, Beschreibung mechanischer Systemkomponenten. Verständnis des Schwingungsverhaltens von Maschinen und Fahrzeugen. Experimentelle Ermittlung von Eigenschwingungs-Kenngrößen, Analyse von Schwingungsproblemen, Ermittlung von konstruktiven Lösungsmöglichkeiten. Ermittlung von harmonischen Schwingungen aus Messungen (Fourieranalyse). Fähigkeiten: Verständnis mechatronischer Systeme. Auswahl der für die jeweiligen Einsatzbedingungen geeigneten Sensoren und Aktoren sowie zur Abschätzung bzw. Berechnung der statischen und dynamischen Kennwerte des Gesamtsystems. Softwarewerkzeuge: Matlab, Simulink.				
3	Lehrinhalte: Beispiele mechatronischer Systeme, MIMO Systeme, Identifikation von MIMO Systemen, Mechanische Komponenten als System, Mechanische Energieleiter, Energieleiter bei Translationsbewegungen, Energieleiter bei Rotationsbewegungen, Mechanische Umformer, Übersetzungen, Kraftmaschinen, Arbeitsmaschinen, Bewegungs-Zeit-Diagramme. Beschreibung von Schwingungen; Fouriertransformation; Ein-Massen-, Zwei-Massen- und Drei-Massen-Schwinger: Bewegungsgleichungen, Eigenfrequenzen und Eigenschwingungsformen; Eigenschaften der Eigenschwingungen. Servosysteme, Umrichterantriebe, Linearmotoren, Magnetantriebe, Schrittmotorantriebe, Piezo- und Memorymetallaktoren, pneumatische, hydraulische und magnetostruktive Aktoren, mikromechanische Systeme für Aktorik und Sensorik.				
4	Lehrformen: Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen:				
6	Prüfungsformen: Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	Verwendung des Moduls: Wahlpflichtmodul des Bachelor-Studiengangs Produktentwicklung Mechatronik.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Heinrich Kühlert				
11	Sonstige Informationen:				

Mechatronische Systeme					MES
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
515	150 h	5 CP	6. Semester	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Vorlesung Übung Praktikum	Kontaktzeit: 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	Selbststudium: 45 h 30 h 15 h	Gruppengröße: 60 Studierende 30 Studierende 15 Studierende	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen: Fachliche Inhalte: Beispiele mechatronischer Systeme Fertigkeiten: Beschreibung mechatronischer Systeme Fähigkeiten: Verstehen und Umsetzen mechatronischer Denkweisen Softwarewerkzeuge: Excel, Matlab				
3	Lehrinhalte: Kopplung von Kraft- und Arbeitsmaschinen, stabile und labile Betriebspunkte, Antriebsstrang als mechatronisches System, Positioniervorgänge, Anfahrvorgänge, Ruck, diskrete Schwingerketten, Schwingerketten als mechatronisches System, Relativbewegungen, Koordinatentransformationen, Einsatz von Regelsystemen, Hardware-in-the-Loop.				
4	Lehrformen: Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Erfolgreicher Abschluss der Vorlesung Mechatronik				
6	Prüfungsformen: Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	Verwendung des Moduls: Wahlpflichtmodul des Bachelor-Studiengangs Produktentwicklung Mechatronik.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Heinrich Köhlert				
11	Sonstige Informationen:				

Qualitätsmanagement					QMA
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
533	150 h	5 CP	4./6. Semester	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Vorlesung Übung Praktikum	Kontaktzeit: 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	Selbststudium: 45 h 30 h 15 h	Gruppengröße: 60 Studierende 30 Studierende 15 Studierende	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen: Erwerb von Kenntnissen über den aktuellen Normenstand von Qualitätsmanagementsystemen, Grundwissen zur Systematik und über die Verfahren eines modernen Qualitätsmanagementsystems, Vermittlung einer qualitätsbezogenen Grundhaltung.				
3	Lehrinhalte: Historie des QM-Gedankens, Übersicht über die aktuellen Qualitätsmanagementnormen, Bewertung der acht Grundsätze des QM, die Erarbeitung der wesentlichen Inhalte der ISO-9000er Familie (DIN EN ISO 9000, 9001, 9004, 19011), Prozessorientierung, Projektmanagement, Maßnahmen/Programme zur ständigen Verbesserung (KVP, Six Sigma, Ideenmanagement), Qualitätsziele und Kennzahlen (Balanced Scorecard), Qualitätskosten, Kundenzufriedenheitsanalysen, Benchmarking, Lieferantenbeziehungen (Lieferantenaudit), rechtliche Aspekte.				
4	Lehrformen: Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine				
6	Prüfungsformen: Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	Verwendung des Moduls: Pflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparative Biotechnologie.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Reinhard Kaschuba				
11	Sonstige Informationen: Der Lehrstoff ist in ein vorlesungsbegleitendes Skript zusammengefasst.				

Photonik					PHO
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
517	150 h	5 CP	5./7. Semester	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Vorlesung Übung Praktikum	Kontaktzeit: 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	Selbststudium: 45 h 30 h 15 h	Gruppengröße: 60 Studierende 30 Studierende 15 Studierende	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen: Die Studierenden erkennen die elementaren Zusammenhänge, Grundbegriffe und Gesetzmäßigkeiten der Photonik. Sie beherrschen die grundlegenden Beschreibungsmittel und Analysemethoden insbesondere der Lichttechnik, Lasertechnik und Technischen Optik. Sie verfügen über Kenntnisse des Zusammenwirkens lichterzeugender und lichtlenkender Komponenten. Durch Einblick in aktuelle Anwendungsgebiete können sie die praktische Bedeutung der Photonik und durch die Photonik getriebener Entwicklungen erfassen. Die Veranstaltung befähigt die Studierenden zu eigenständigem ingenieur-wissenschaftlichen Denken und Arbeiten in Anwendungsgebieten der Photonik.				
3	Lehrinhalte: Geschichtliche Entwicklung der Optik. Grundlagen: Lichtgeschwindigkeit, Größen, Einheiten, Gesetze und Normale. Spektrale Augenempfindlichkeit und Photometrisches Strahlungsäquivalent, Lichtelektrische Empfänger. Lasereffekt, Holografie und Interferometrie. Anwendungen in Messtechnik, Produktionstechnik, Materialbearbeitung, Biotechnologie und Medizintechnik. Umgang mit Optikprogrammen.				
4	Lehrformen: Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine				
6	Prüfungsformen: Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene studienbegleitende Prüfung und erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	Verwendung des Moduls: Wahlpflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparative Biotechnologie.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Reinhard Kaschuba				
11	Sonstige Informationen: Der Lehrstoff ist in ein vorlesungsbegleitendes Skript, einen Übungskatalog, eine Bildersammlung und eine Formelsammlung zusammengefasst. Eine aktuelle Literaturübersicht wird in der ersten Vorlesungsstunde vorgestellt.				

Rapid Product Development					RPD
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
518	150 h	5 CP	4./6. Semester	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Vorlesung Praktikum	Kontaktzeit: 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h	Selbststudium: 45 h 45 h	Gruppengröße: 60 Studierende 15 Studierende	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen: Theoretische und anwendungsorientierte Kenntnisse der modernen generativen Fertigungsverfahren und ihre Anwendung in der Produktentwicklung. Erstellung von 3D-CAD-Modellen, Einrichten des Bauraum und computergesteuertes Fertigen der Bauteile.				
3	Lehrinhalte: Rapid Product Development (Anforderungen und Verfahren, Simultaneous Engineering, Modelle); Merkmale generativer Fertigungsverfahren (Grundlagen, Generierung der Schichtinformation, Generierung des physikalischen Schichtenmodells, Klassifizierung der Verfahren); Industrielle Rapid Prototyping Systeme: Stereolithographie – Laser-Sintern – Layer Laminate Manufacturing – Extrusionsverfahren – 3D-Drucken u.a. (Prozesskette, Datentechnik, Prototyper, Folgeprozesse); Zukünftige Rapid Prototyping-Verfahren (Tendenzen der Werkstoff- und Verfahrensentwicklung); Rapid Tooling (Metallische Werkzeuge auf Basis von Kunststoffmodellen und -prozessen); Anwendungen (in Produktentwicklung, Medizin, Kunst, Architektur, Archäologie).				
4	Lehrformen: Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine				
6	Prüfungsformen: Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	Verwendung des Moduls: Wahlpflichtmodul des Bachelor-Studiengangs Produktentwicklung Mechatronik.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Prozentual bezogen auf die Gesamtkredits				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Roland Friedrich				
11	Sonstige Informationen: Der Lehrstoff ist in einem vorlesungsbegleitenden Skript zusammengefasst.				

Rechnergestützte Konstruktion					CAD
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
519	150 h	5 CP	5./7. Semester	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Vorlesung Praktikum	Kontaktzeit: 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h	Selbststudium: 45 h 45 h	Gruppengröße: 60 Studierende 15 Studierende	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen: Fachliche Inhalte: Grundlagen der rechnergestützten Hilfsmittel in der Konstruktion Fertigkeiten: Umgang mit High End - 3D CAD-System Fähigkeiten: Erkennen und verstehen von Entwicklungsabläufen im Unternehmen, anwenden von EDV-Systemen Softwarewerkzeuge: CAD, PDM.				
3	Lehrinhalte: Der Konstruktionsprozess; Rationalisierungsmöglichkeiten im Entwicklungsprozess; Rechnerunterstützung in der Konstruktion; Rechnerunterstützte Variantenkonstruktion; Weiterverarbeitung von CAD Daten; Aufbau von CAD Systemen; Umfeld von CAD-Systemen.				
4	Lehrformen: Vorlesung und Praktika				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen: KGM, KM1, MA1, MA2				
6	Prüfungsformen: Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	Verwendung des Moduls: Wahlpflichtmodul des Bachelor-Studiengangs Produktentwicklung Mechatronik.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Andreas Tenzler				
11	Sonstige Informationen:				

Robotik					ROB
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
520	150 h	5 CP	4./6. Semester	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen:	Kontaktzeit:	Selbststudium:	Gruppengröße:	
	Vorlesung	2 SWS / 30 h	45 h	60 Studierende	
	Übung	1 SWS / 15 h	30 h	30 Studierende	
	Praktikum	1 SWS / 15 h	15 h	15 Studierende	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen: Die Studierenden kennen die elementaren Zusammenhänge, Grundbegriffe und Gesetzmäßigkeiten der Robotik. Durch Einblick in aktuelle Anwendungsgebiete können sie die praktische Bedeutung der Robotik erfassen. Die Veranstaltung befähigt die Studierenden zu eigenständigem ingenieurwissenschaftlichen Denken und Arbeiten in mechatronischen Anwendungsgebieten. Sie sind in der Lage, Roboteranlagen zu planen und zu realisieren.				
3	Lehrinhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Kinematik • Roboter Definition, Arbeitsräume, Freiheitsgrade • Mathematische Grundlagen der Robotik: Homogene Koordinaten, Vorwärts- und Rückwärtstransformation • Tragkraft, Geschwindigkeit und Beschleunigung • Kenndaten von IR: Anzahl der notwendigen Achsen: Positionier- und Wiederholgenauigkeit, Geschwindigkeit und Beschleunigung • Werkzeuge und Greifer • Aktoren: Pneumatisch, hydraulisch und elektrisch • Interne- und Externe-Sensoren • Robotersteuerung: Betriebsarten, Hardwarekomponenten, Bewegungssteuerung, Schnittstellen und Sicherheitsrichtungen • Roboterprogrammierung: Teachen, textuelle Programmierung, Simulationssysteme 				
4	Lehrformen: Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine				
6	Prüfungsformen: Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Modulprüfung und erfolgreiche Teilnahme an den Praktika (Testat)				
8	Verwendung des Moduls: Wahlpflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik, Apparative Biotechnologie und Wirtschaftsingenieurwesen.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Anton Klar				
11	Sonstige Informationen: Der Lehrstoff wird durch ein vorlesungsbegleitendes Skript und eine Praktikumsbeschreibung vertieft.				

Sensoren und Aktuatoren					SUA
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
521	150 h	5 CP	4./6. Semester	Jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Vorlesung Übung Praktikum	Kontaktzeit: 2 SWS / 30 h 1 SWS / 15 h 1 SWS / 15 h	Selbststudium: 45 h 30 h 15 h	Gruppengröße: 60 Studierende 30 Studierende 15 Studierende	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen: Kennenlernen des Aufbaus, des Betriebsverhaltens und der Ansteuerschaltungen von Aktoren und Sensoren; Fähigkeit zur Auswahl der für die jeweiligen Einsatzbedingungen geeigneten Sensoren und Aktoren sowie zur Abschätzung bzw. Berechnung der statischen und dynamischen Kennwerte des Gesamtsystems.				
3	Lehrinhalte: Servosysteme, elektronisch kommutierte Motoren, Umrichterantriebe, Linearmotoren, Magnetantriebe, Schrittmotorantriebe, Piezo- und Memorymetallaktoren, pneumatische, hydraulische und magnetostruktive Aktoren, mikromechanische Systeme für Aktorik und Sensorik, Silizium-, LIGA-, Dünnschicht- und Dickschichttechnik, Präzisionselektronik für Sensoren.				
4	Lehrformen: Vorlesung, Praktika und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine				
6	Prüfungsformen: Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	Verwendung des Moduls: Wahlpflichtmodul des Bachelor-Studiengangs Produktentwicklung Mechatronik.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr.-Ing. Joachim Waßmuth				
11	Sonstige Informationen:				

Vertrieb					VTR
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
534	150 h	5 CP	5./7. Semester	Halbjährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Vorlesung Übung	Kontaktzeit: 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h	Selbststudium: 45 h 45 h	Gruppengröße: 60 Studierende 30 Studierende	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen: Vermittlung der Grundlagen von Technischem Vertrieb und Marketing. Analysieren und Bewerten von Produkten und Vorgängen auf der Basis von Vertriebs- und Marketingmethoden. Anwenden der Methoden auf typischen Vertriebs- und Marketingsituationen.				
3	Lehrinhalte: Soziale Marktwirtschaft, Marketingstrategien, Marketingmix, Marktforschung, Business-to-Business-Marketing, Produktmanagement, Akquisitionsplanung, Kaufprozess, Einsatz- und Aufgabenfelder von Vertriebsingenieuren, Vor-Ort-Marketing, Verhandlungsmethoden, Präsentationsstrategien.				
4	Lehrformen: Vorlesung und Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine				
6	Prüfungsformen: Studienbegleitende Klausur oder mündliche Prüfung oder Performance- oder Kombinationsprüfung.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene studienbegleitende Prüfung. Erfolgreiche Teilnahme an den Praktika.				
8	Verwendung des Moduls: Pflichtmodul der Bachelor-Studiengänge Produktentwicklung Mechatronik und Apparative Biotechnologie.				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Prozentual bezogen auf die Gesamtkredits				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Studiengangsleiter				
11	Sonstige Informationen:				

6 Module der fakultativen Praxis-/Auslandsphase

Praxisphase					PPH
Kenn- nummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
561	900 h	30 CP	5./6./7. Semester	Halbjährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Praxisphase	Kontaktzeit:	Selbststudium:	Gruppengröße: 1 Studierende(r)	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen: .				
3	Lehrinhalte: .				
4	Lehrformen: Praktikum				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine				
6	Prüfungsformen: Zum Abschluss des Moduls durch eine studienbegleitende Projektpräsentation				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Stunden- und Tätigkeitsnachweis durch das betreuende Unternehmen. Aussagekräftiger Abschlussbericht über die Praxissemestertätigkeiten.				
8	Verwendung des Moduls: Fakultatives Modul des Bachelor-Studiengangs Produktentwicklung Mechatronik				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: -				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Studiengangsleiter und Lehrende der benannten Studiengänge				
11	Sonstige Informationen:				

Auslandsphase					APH
Kenn- nummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
562	900 h	30 CP	5./6./7. Semester	Halbjährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen: Auslandsphase	Kontaktzeit:	Selbststudium:	Gruppengröße: 1 Studierende(r)	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen: .				
3	Lehrinhalte: .				
4	Lehrformen: Je nach gewählten Modulen der prüfenden Hochschule				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine				
6	Prüfungsformen: Je nach gewählten Modulen der prüfenden Hochschule				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Erwerb von mindestens 15 Kreditpunkten an einer fremdsprachigen Hochschule oder Erwerb von mindestens 30 Kreditpunkten an einer deutschsprachigen Hochschule.				
8	Verwendung des Moduls: Fakultatives Modul des Bachelor-Studiengangs Produktentwicklung Mechatronik				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: -				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Studiengangsleiter und Lehrende der benannten Studiengänge				
11	Sonstige Informationen:				

7 Abschlussmodule

Bachelorarbeit					BAA
Kenn- nummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
551	360 h	12 CP	6./7. Semester	Halbjährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen:	Kontaktzeit:	Selbststudium:	Gruppengröße:	
				1 Studierende(r)	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen: Anwendung von Methoden und Werkzeugen für die Erstellung eines Produkts. Selbständige Organisation einer Ingenieursarbeit. Planung und Entwicklung eines Produkts.				
3	Lehrinhalte: .				
4	Lehrformen:				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Bis auf drei Module müssen alle anderen Module des Studiengangs erfolgreich abgeschlossen sein.				
6	Prüfungsformen:				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:				
8	Verwendung des Moduls: Pflichtmodul des Bachelorstudiengangs Apparative Biotechnologie				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Studiengangsleiter und Lehrende der benannten Studiengänge				
11	Sonstige Informationen:				

Kolloquium					KOL
Kenn- nummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebots:	Dauer:
552	90 h	3 CP	6./7. Semester	Halbjährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen:	Kontaktzeit:	Selbststudium:	Gruppengröße:	
			90 h	1 Studierende(r)	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen: Präsentation von wissenschaftlichen Ergebnissen über ein Forschungs-, Entwicklungs- oder Konstruktionsthema über angewandte Methoden und Werkzeugen der Produktentwicklung.				
3	Lehrinhalte: .				
4	Lehrformen:				
5	Teilnahmevoraussetzungen: Alle Module des Studiengangs müssen erfolgreich abgeschlossen sein. Die Bachelorarbeit muss erfolgreich abgeschlossen sein.				
6	Prüfungsformen:				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:				
8	Verwendung des Moduls: Pflichtmodul des Bachelorstudiengangs Apparative Biotechnologie				
9	Stellenwert der Note für die Endnote: Prozentual bezogen auf die Gesamtcredits				
10	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Studiengangsleiter und Lehrende der benannten Studiengänge				
11	Sonstige Informationen:				