HSBI

Hochschule
Bielefeld

University of
Applied Sciences
and Arts

Studiengangsprüfungsordnung für den Bachelor-Studiengang „Apparative Biotechnologie B.Sc.“ an der Hochschule Bielefeld

vom

31. Oktober 2012 in der Fassung der Änderung vom 06. Oktober 2017, 26. Oktober 2018, 15. Dezember 2020,19 Februar 2024 und 12. Februar 2026

Aufgrund des § 22 Abs. 1 Nr. 3, 2 Abs. 4 und des § 64 Abs. 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 16. September 2014 (GV. NRW. S. 547), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 19. Dezember 2024 (GV. NRW. S. 1222) in Verbindung mit der Rahmenprüfungsordnung für die Bachelor- und Masterstudiengänge an der Hochschule Bielefeld vom 01.10.2024 (Verkündungsblatt der Hochschule Bielefeld – Amtliche Bekanntmachungen – 2024, Nr. 42, S. 1630-1656) hat der Fachbereich Ingenieurwissenschaften und Mathematik der Hochschule Bielefeld folgende Studiengangsprüfungsordnung erlassen:

INHALTSVERZEICHNIS

§ 1	Geltungsbereich	1
§ 2	Studiengangsspezifische Bestimmungen	1
§ 3	Studienverlauf und Module	4
§ 4	Besondere Bestimmungen	6
§ 5	Schlussbestimmungen	7

§ 1

Geltungsbereich

Die folgenden Regelungen gelten für den Apparative Biotechnologie B.Sc.. Es gelten außerdem die Regelungen der Rahmenprüfungsordnung für Bachelor- und Masterstudiengänge der Hochschule Bielefeld in der jeweils geltenden Fassung, sofern diese Ordnung keine abweichenden Regelungen nach § 1 Absatz 3 der Rahmenprüfungsordnung bestimmt.

§ 2

studiengangsspezifische Bestimmungen

1.	**Akademischer Grad**	Bachelor of Science
2.	**Qualifikationsziele**	(1) Das zur Bachelor-Prüfung führende Studium soll unter Beachtung der allgemeinen Studienziele gemäß § 58 HG die Studierenden befähigen Inhalte der Ingenieurwissenschaften und Mathematik gemäß des Studiengangs theoretisch zu durchdringen und auf dieser Basis Vorgänge und Probleme der ingenieurwissenschaftlichen und mathematischen Praxis zu analysieren und selbstständig Lösungen zu finden und dabei auch außerfachliche Bezüge zu beachten. Das Studium erweitert vorhandene Qualifikationen der Studierenden durch die fachübergreifenden Lerninhalte. Das Studium soll die schöpferischen und planerischen Fähigkeiten der Studierenden entwickeln und sie auf die Bachelor-Prüfung vorbereiten. (2) Die Studierenden erwerben im Rahmen des Studiums die Befähigung zum wissenschaftlichen Arbeiten, zum einen durch einen intensiven Kontakt zu wissenschaftlicher Fachliteratur und zum anderen durch praktische Bearbeitung wissenschaftlicher Aufgabenstellungen, etwa im Rahmen von

		Projektarbeiten. Sie erhalten die Theorie in wissenschaftlich aufbereiteter Form und lernen sich selbstständig damit auseinanderzusetzen und neben den direkt zur Verfügung gestellten Inhalten auch selbstständig zu recherchieren, um sich insbesondere während der Projekte, in der Praxisphase und abschließend im Rahmen der Bachelorarbeit losgelöst von einer gerade stattfindenden Lehrveranstaltung mit den Inhalten auseinanderzusetzen. (3) Ergänzend zu § 3 der RPO-BA wird im Rahmen des Studiums der Apparativen Biotechnologien die Fähigkeit zum ingenieurmäßigen Arbeiten vermittelt. Das heißt, die Studierenden sind in der Lage, technische Fragestellung abzugrenzen, zu analysieren und zugehörige Lösungskonzepte zu entwickeln, zu planen und zu detaillieren. Sie haben Methoden und Techniken angewandt, um sich in neue Aufgabenstellungen einzuarbeiten und diese zu lösen. (4) Die Absolventinnen und Absolventen 1. zeichnen sich durch eine solide naturwissenschaftliche Grundausbildung und weitgehende Fachkenntnisse in den Bereichen Biotechnologie, Naturwissenschaften und Konstruktion und Elektrotechnik aus. 2. Verfügen über ein fundiertes Verständnis physikalischer und biochemischer Effekte, die zur Messung von Prozessparametern in Analysegeräte eingesetzt werden. 3. beherrschen die wesentlichen Strategien in den Gebieten der Entwicklung, Optimierung, Auswahl und Validierung analytischer Geräte und entsprechender Nachweismethoden in der Biotechnologie. 4. verfügen über die Fähigkeit konstruktive Details bestehender Geräte und Methoden nachvollziehen und auf anderen Applikationen übertragen zu können. können Messergebnisse unterschiedlicher Geräte eigenständig bewerten.
3.	**Zugangsvoraussetzungen**	gemäß §4 Rahmenprüfungsordnung
4.	**Studienbeginn**	Wintersemester
5.	**Regelstudienzeit**	6 Semester bzw. 7 Semester
6.	**Anzahl erforderlicher Leistungspunkte**	180 bei einer Regelstudienzeit von 6 Semestern bzw. 210 bei einer Regelstudienzeit von 7 Semestern
7.	**Zusammensetzung der Leistungspunkte**	Die ECTS-Leistungspunkte setzen sich aus den Aufwänden für den Besuch der Lehrveranstaltungen, der Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, der Prüfungsvorbereitung, der Prüfung sowie dem Selbststudium zusammen.
8.	**Arbeitsaufwand pro Leistungspunkt**	30 Stunden
9.	**Berücksichtigte Einzelnoten für die Gesamtnote**	Alle Einzelnoten gehen in die Gesamtnote ein. Hiervon ausgenommen sind Zusatzmodule.

10.	**Gewichtung der Einzelnoten für die Gesamtnote**	Die Gewichtung der Einzelnoten erfolgt durch die Multiplikation der Einzelnote mit den für das Modul ausgewiesenen ECTS-Leistungspunkten dividiert durch die Gesamtzahl der einbezogenen benoteten ECTS-Leistungspunkte.
11.	**Prüfungsanmeldung**	Die Anmeldung zur Modulprüfung erfolgt im entsprechenden Anmeldezeitraum gemäß §15 Abs. 2 RPO. Die Prüfungen finden zu Beginn und zum Ende der Vorlesungszeiten während einer jeweils zweiwöchigen Prüfungsperiode statt. Mündliche Prüfungen sowie praktische Prüfungen können auch außerhalb der Vorlesungszeiten stattfinden. Projekt-, Studienprojekt- und Hausarbeiten, deren Bearbeitung auch während der Vorlesungszeit exklusive der Prüfungsperiode erfolgt, sind abweichend von Satz 1 in der fünften Woche der Vorlesungszeit anzumelden. §15 Abs 3 RPO findet keine Anwendung. Praxisphasen und Abschlussarbeiten können individuell angemeldet werden. Das Modul Kolloquium soll in der Regel drei Wochen nach Abgabe der Abschlussarbeit stattfinden.
12.	**Kompensation von Prüfungsleistungen**	Eine nicht bestandene Prüfung in einem Wahlpflichtmodul aus dem Wahlkatalog des Studienplans kann einmalig durch das Bestehen der Prüfung in einem weiteren Wahlpflichtmodul aus dem Wahlkatalog des Studienplans kompensiert und ersetzt werden.
13.	**Wiederholungsversuche für nicht bestandene Modulprüfungen (Ergänzungsprüfung)**	Die ersten beiden Modulprüfungen, die auch im zweiten Wiederholungsversuch nicht bestanden wurden, können ein drittes Mal wiederholt werden. Es gelten die Regelungen gemäß §12 Abs. 4 RPO
14.	**Wiederholung bestandener Modulprüfungen zur Notenverbesserung (Verbesserungsversuch)**	Im gesamten Studium können maximal zwei bestandene Modulprüfungen einmalig zur Notenverbesserung auf Antrag, einzureichen beim Studierendenservice, wiederholt werden. Die Note des Verbesserungsversuchs zählt nur, wenn tatsächlich eine Verbesserung erreicht worden ist. Der Verbesserungsversuch muss innerhalb der vier Prüfungszeiträume nach Bestehen der Modulprüfung erfolgt sein. Die Durchführung dieses Verbesserungsversuchs ist nach der Anmeldung der Abschlussarbeit nicht mehr möglich. Ergänzungsprüfungen sind von Verbesserungsversuchen ausgeschlossen.
15.	**Bachelor-Arbeit Umfang**	Der Umfang der Bachelorarbeit soll in der Regel 45 Textseiten exklusive Anhang nicht überschreiten.
16.	**Bachelor-Arbeit Bearbeitungszeit**	Die Bearbeitungszeit (Zeitraum von der Ausgabe bis zur Abgabe) der Bachelorarbeit beträgt zwölf Wochen. Die Abgabe der Abschlussarbeit ist im Bearbeitungszeitraum frühestens nach zehn Wochen möglich.
17.	**Kolloquium Dauer**	Das Kolloquium soll 45 Minuten nicht überschreiten und setzt sich in der Regel aus einem 30-minütigen Vortrag und einer 15-minütigen Diskussion zusammen.
18.	**Kolloquium Bewertung**	Im Falle des § 29 Abs. 2 Satz 3 RPO wird das Kolloquium von den Prüfenden abgenommen, aus deren Einzelbewertungen die Note der Bachelorarbeit gebildet worden ist.

§ 3

Studienverlauf und Module

Studienverlauf:

(1) Der Studienverlauf, einschließlich Arbeitsaufwand, Zeitumfang der einzelnen Module in Credits und Semesterwochenstunden sowie Lehrveranstaltungsart und empfohlener Zeitpunkt sowie die zu belegenden Module und sonstigen Leistungen ergeben sich aus dem Studienplan in Anlage 1.

(2) Das Studium setzt sich gemäß § 6 Abs. 4 RPO zusammen. Es gliedert sich in einen allgemeinen Teil und eine zu wählende Spezialisierung. Die Studienpläne weisen die zu belegenden Pflichtmodule aus. Die im Studienplan ausgewiesenen Pflichtmodule sind vollständig zu belegen. Das Qualifikationsziel des Studiengangs basiert auf den Pflichtmodulen. Im Studienplan gibt es Wahlpflichtmodule, die aus einem vorgegebenen Wahlkatalog gewählt und belegt werden müssen. Die Studierenden können ihr Kompetenzprofil durch die Wahl entsprechender Wahlpflichtmodule individualisieren. Der Umfang an zu belegenden Wahlpflichtmodulen ergibt sich aus dem Studienplan. Das Ausweisen der Pflicht- und Wahlpflichtmodule mit der ihnen zugehörigen Lehrveranstaltungsart der einzelnen Studienabschnitte sowie das Ausweisen der jedem Modul zuzuweisenden Credits erfolgt im Studienplan (siehe Anlage 1). Auf Antrag der/des Studierenden können Wahlpflichtmodule des Studienplans durch Module aus einem anderen Studiengang des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften und Mathematik ersetzt werden.
Im siebensemestrigem Studienmodell ist eine einsemestrige Praxisphase zu absolvieren.

Module:

(3) Der Inhalt, die Leistungspunkte, die Zulassungs- /Teilnahmevoraussetzungen, die Prüfungsarten, die Bestehensvoraussetzungen des jeweiligen Moduls sowie die Modulprüfung ergeben sich aus der Modulbeschreibung in Anlage 2. Die Teilnahme an Lehrveranstaltungen kann aufgrund fehlender formeller Teilnahmevoraussetzungen versagt werden. Die Teilnahme an der Modulprüfung kann eine bestandene Prüfungsvorleistung voraussetzen.
Im Studiengang Apparative Biotechnologie werden die folgende Module nur mit den Prädikaten „bestanden" oder „nicht bestanden" bewertet:

1. Praktikum Biotechnologie 1
2. Praktikum Biotechnologie 2
3. Praktikum Biotechnologie 3

Praxisprojekt:

(4) Im Studiengang Apparative Biotechnologie ist im fünften Semester ein Praxisprojekt integriert. Der Arbeitsaufwand für das Praxisprojekt wird mit 5 Credits bemessen.
Das Praxisprojekt soll die Studierenden an die berufliche Tätigkeit durch konkrete Aufgabenstellung und praktische Mitarbeit heranführen, die mit den Zielen und Inhalten des Studienganges Apparative Biotechnologie in einem fachlichen Zusammenhang stehen. Es soll insbesondere dazu dienen, die im bisherigen Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten anzuwenden und die bei der praktischen Tätigkeit gemachten Erfahrungen zu reflektieren und auszuwerten.
Das Praxisprojekt unterliegt den rechtlichen Regelungen, welche die Hochschule Bielefeld als Körperschaft des öffentlichen Rechts insgesamt zu beachten hat.
Die Studierenden werden während des Praxisprojektes von einer Lehrkraft betreut. Der Erfolg des Projektes wird in der Regel anhand einer schriftlichen Ausarbeitung oder einer Präsentation festgestellt. Die betreuende Lehrkraft legt zu Beginn fest, in welcher Form der von den Studierenden selbstständig abzufassende schriftliche Bericht erfolgen soll. Näheres wird in der entsprechenden Modulbeschreibung geregelt. Die Teilnahme am Projekt wird von der für die Begleitung zuständigen Lehrkraft bescheinigt, wenn nach ihrer Feststellung der Prüfling die berufspraktischen Tätigkeiten dem Zweck des Projekts entsprechend ausgeübt und an der Begleitveranstaltung regelmäßig teilgenommen hat.
Das Praxisprojekt wird durch die Lehrenden durch Noten differenziert bewertet.

Auslandssemester:

(5) Es gelten die Regelungen gemäß § 25 RPO.
Anstatt einer Praxisphase kann ein Semester an einer ausländischen Hochschule, vorzugsweise an einer der Partnerhochschulen der Hochschule Bielefeld, absolviert werden. Das Auslandsstudium soll insbesondere dazu dienen,

- die theoretischen und praktischen Kenntnisse in der gewählten Studienrichtung zu vertiefen und in ausgewählten Fächern Lehrveranstaltungen zu belegen und durch Prüfungen abzuschließen,
- die interkulturelle Kompetenz und das globale Denken zu fördern, insbesondere zu lernen, mit Lehrenden und Studierenden anderer Nationalitäten und Kulturkreise zusammenzuarbeiten und sich in einer fremden Ausbildungsstruktur zu bewähren,
- die Kenntnisse in der Sprache des Gastlandes zu verbessern.

Hinsichtlich der Zulassung gilt die Regelung für die Praxisphase gemäß Modulbeschreibung entsprechend. Weitere Voraussetzung ist, dass der Studierende einen geeigneten Auslandsstudienplatz nachweisen kann. Ein Anspruch auf Zuweisung eines Auslandsstudienplatzes besteht nicht.

Über die Eignung eines Auslandsstudienplatzes im Sinne der in Satz 3 genannten Ziele und über die Zulassung zum Auslandsstudiensemester entscheidet der Prüfungsausschuss im Einvernehmen mit der oder dem Auslandsbeauftragten des Fachbereichs. Es wird ein entsprechendes Learning Agreement zwischen dem Studierenden und dem Fachbereich vereinbart, aus dem sich die zu belegenden Module ergeben.

Die betreuende Professorin oder der betreuende Professor oder Fachlehrerin oder Fachlehrer erkennt die erfolgreiche Teilnahme am Auslandsstudiensemester durch eine Bescheinigung an, wenn nach ihrer oder seiner Feststellung die in Satz 3 genannten Ziele erreicht worden sind und die oder der Studierende den Nachweis erbringt, dass sie oder er während seines Auslandsstudiums Prüfungsleistungen im Umfang von mindestens zehn Credits erbracht hat; von den verlangten Credits kann nach unten abgewichen werden, wenn sich der Erfolg des Auslandsstudiums nach anderen Beurteilungskriterien ergibt.

Wird das Auslandsstudiensemester von der betreuenden Professorin oder dem betreuenden Professor oder der Fachlehrerin oder dem Fachlehrer nicht anerkannt, so kann es einmal als Ganzes wiederholt werden. Im Wiederholungsfall kann auch eine Praxisphase absolviert werden.

Für die erfolgreiche Ableistung des Auslandsstudiensemesters werden 15 Credits zuerkannt. Eine Anerkennung der erbrachten Leistungen in Form von bestandenen Modulprüfungen bleibt davon unberührt.

§ 4

Besondere Bestimmungen

Besondere Prüfungsformen:

Studienprojektarbeiten

(1) Jedes Studienprojekt ist eine umfassende Aufgabe, die vom Lehrenden in Zusammenarbeit mit den Studierenden nach Möglichkeit interdisziplinär geplant und ausgewählt wird. In ihnen werden konkrete Problemstellungen ganzheitlich, unter praxisnahen Bedingungen, bearbeitet. Die Prüfungsleistung des einzelnen Studierenden wird nach Abschluss des jeweiligen Semesters vom zuständigen Lehrenden bewertet. Die Prüfung der Studienprojektarbeit wird am Ende des Semesters durch eine schriftliche Ausarbeitung und/oder ein wissenschaftliches Poster sowie eine Präsentation als Einzel- oder Gruppenprüfung abgelegt. Dabei sind von allen am jeweiligen Studienprojekt beteiligten Studierenden die Einzelbeiträge und Ergebnisse vorzutragen. Die Präsentation findet in Gegenwart der Lehrenden, die die Studienprojektarbeit begleitet haben, statt. Die schriftliche Ausarbeitung / das wissenschaftliche Poster muss spätestens eine Woche vor dem mündlichen Vortrag dem/der Prüfenden vorliegen. Alle interessierten Studierenden werden zu der Präsentation nach Maßgabe der räumlichen Verhältnisse als Zuhörende zugelassen. Die Zulassung erstreckt sich nicht auf die Beratung und Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses.

Performanzprüfungen

(2) In fachlich geeigneten Fällen kann eine Modulprüfung durch eine Performanzprüfung abgelegt werden. Eine Performanzprüfung setzt sich aus verschiedenen Anteilen (theoretisch und praktisch) zusammen. Die Gesamtnote ergibt sich als arithmetisches Mittel aus den Bewertungen der Einzelleistungen gemäß einer vorher festgelegten Gewichtung. Die Prüfung dauert im Regelfall nicht mehr als zwei Stunden. Die

Performanzprüfung wird in der Regel von nur einer prüfenden Person entwickelt und in Gegenwart einer oder eines sachkundigen Beisitzenden oder von mehreren Prüfenden durchgeführt.

Leistungsnachweis/Testat

(3) Eine Studienleistung besteht entweder aus einem Teilnahmenachweis oder einer individuell erkennbaren Leistung (Leistungsnachweis/Testat), die begleitend zu einer Lehrveranstaltung erbracht wird und die sich nach Gegenstand und Anforderung auf den Inhalt der jeweiligen Lehrveranstaltung bezieht. Als Leistungsnachweis kommen regelmäßige Vorlesungsbesuche, die aktive Seminarbeteiligung, die aktive Teilnahme an Übungen, Referate, Entwürfe oder Praktikumsberichte o. Ä. in Betracht. Die Form wird im Einzelfall von der oder dem für die Lehrveranstaltung zuständigen Lehrenden festgelegt und zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben. Leistungsnachweise werden lediglich mit „bestanden" oder „nicht bestanden" bewertet. Nicht bestandene Leistungsnachweise können uneingeschränkt wiederholt werden. Die Vergabe der Testate obliegt den Lehrenden. Die Ergebnisse sind den Studierenden und dem Prüfungsamt mitzuteilen. Das Vorliegen der Testate kann Voraussetzung für die Teilnahme an den Prüfungen sein (Prüfungsvorleistung).

§5

Schlussbestimmungen

(1) Regelungen zu digitalen Prüfungen aufgrund dieser Ordnung bedürfen abweichend von § 18 Abs. 4 Hochschuldigitalverordnung nicht der Zustimmung des Studienbeirates.

(2) Diese Studiengangsprüfungsordnung wird im Verkündungsblatt der Hochschule Bielefeld – Amtliche Bekanntmachungen – bekannt gegeben. Sie tritt einen Tag nach ihrer Veröffentlichung in Kraft.

Es wird darauf hingewiesen, dass gemäß § 12 Abs. 5 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG NRW) eine Verletzung von Verfahrens- oder Formvorschriften des Ordnungs- oder des sonstigen autonomen Rechts der Hochschule nach Ablauf eines Jahres seit dieser Bekanntmachung nicht mehr geltend gemacht werden kann, es sei denn

1. die Ordnung ist nicht ordnungsgemäß bekannt gemacht worden,

2. das Präsidium hat den Beschluss des die Ordnung beschließenden Gremiums vorher beanstandet,

3. der Form- oder Verfahrensmangel ist gegenüber der Hochschule vorher gerügt und dabei die verletzte Rechtsvorschrift und die Tatsache bezeichnet worden, die den Mangel ergibt, oder

4. bei der öffentlichen Bekanntmachung der Ordnung ist auf die Rechtsfolge des Rügeausschlusses nicht hingewiesen worden.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fachbereichsrats des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften und Mathematik der Hochschule Bielefeld vom 12.07.2012.

Bielefeld, den xx.xx.xxxx
Die Präsidentin
der Hochschule Bielefeld

Prof. Dr. Ingeborg Schramm-Wölk

Anlage 1

Studienplan für den Studiengang Apparative Biotechnologie B.Sc. (sechs Semester)

erstes Semester			V	SU	Ü	P/S	bS	CP
Modul-nummer	Modulname	Modul-kürzel						
1039	Chemie	CH	2	1	0	1	0	5
1073	Elektrotechnik 1	ET1	2	1	0	1	0	5
1106	Informatik 1 - Imperative Programmierung	IN1	2	1	0	1	0	5
1129	Konstruktive Grundlagen	KG	2	1	0	1	0	5
1149	Mathematik 1	MA1	2	2	0	0	0	5
1177	Molekularbiologie der Zelle	MBZ	0	2	2	0	0	5
							Summe CP:	30
zweites Semester			V	SU	Ü	P/S	bS	CP
Modul-nummer	Modulname	Modul-kürzel						
1033	Biotechnologie 1	BT1	0	2	2	0	0	5
1063	Elektronik	EL	2	1	0	1	0	5
1110	Informatik 2 - Objektorientierte Programmierung	IN2	2	1	0	1	0	5
1155	Mathematik 2	MA2	2	2	0	0	0	5
1319	Physik	PHY	2	1	0	1	0	5
1204	Praktikum Biotechnologie 1	PB1	0	0	0	4	0	5
							Summe CP:	30
drittes Semester			V	SU	Ü	P/S	bS	CP
Modul-nummer	Modulname	Modul-kürzel						
1034	Biotechnologie 2	BT2	0	2	2	0	0	5
1326	Chemie 2	CH2	0	2	2	1	0	5
1160	Mathematik 3	MA3	2	2	0	0	0	5
1168	Messtechnik	MT	2	1	0	1	0	5
1205	Praktikum Biotechnologie 2	PB2	0	0	0	4	0	5
1216	Projekt	PR	0	0	0	2	0	5
							Summe CP:	30
viertes Semester			V	SU	Ü	P/S	bS	CP
Modul-nummer	Modulname	Modul-kürzel						
1027	Betriebswirtschaftslehre	BWL	3	1	0	0	0	5
1035	Biotechnologie 3	BT3	0	2	2	0	0	5
1206	Praktikum Biotechnologie 3	PB3	0	0	0	4	0	5
1234	Regelungstechnik	RT	2	1	0	1	0	5
1263	Technisches Englisch	TEN	0	4	0	0	0	5
9020	Wahlmodul Apparative Biotechnologie	WM				0		5
							Summe CP:	30
fünftes Semester			V	SU	Ü	P/S	bS	CP
Modul-nummer	Modulname	Modul-kürzel						
1005	Angewandte Biotechnologie	ABI	0	2	0	2	0	5
1029	Bildverarbeitung	BIL	2	1	0	1	0	5
1036	Biotechnologische Detektionssysteme	BDS	0	2	1	1	0	5

1208	Praxisprojekt	PRP	0	0	0	2	0	5
1211	Produktaufreinigung	PDA	0	2	1	1	0	5
9020	Wahlmodul Apparative Biotechnologie	WM				0		5
							Summe CP:	30

sechstes Semester			V	SU	Ü	P/S	bS	CP
Modul-nummer	Modulname	Modul-kürzel						
1004	Analytik und Prozesskontrolle	APK	0	2	1	1	0	5
1305	Praxisphase	PRA	0	0	0	0	0	30
9020	Wahlmodul Apparative Biotechnologie	WM				0		5
9020	Wahlmodul Apparative Biotechnologie	WM				0		5
							Summe CP:	45

Kürzel der Lehrformen: V = Vorlesung, SU = seminaristischer Unterricht, Ü = Übung, S = Seminar, P = Praktikum, bS = betreutes Selbststudium (alle Angaben in Semesterwochenstunden);
CP= Credits
W/S=Winter-/Sommersemester

Wahlkatalog Apparative Biotechnologie									
Modul-nummer	Modulname	Modul-kürzel	W/S	V	SU	Ü	P/S	bS	CP
1032	Biogas und Bioraffinerien	BIO	w	2	2	0	0	0	5
3135	Gender und Diversity: Erfolgsfaktoren für Unternehmen	GUD	w	2	2	0	0	0	5
1232	Integrierte Produktentwicklung	IP	s	2	2	0	0	0	5
1309	Photonik	PHO	s	2	0	1	1	0	5
1229	Qualitätsmanagement	QM	s	2	2	0	0	0	5
1240	Robotik	ROB	w	2	1	0	1	0	5
6004	Textile Technologies	TEX	s	2	2	0	0	0	5

Studienplan

für den Studiengang Apparative Biotechnologie B.Sc. (sieben Semester)

erstes Semester			V	SU	Ü	P/S	bS	CP
Modul-nummer	Modulname	Modul-kürzel						
1039	Chemie	CH	2	1	0	1	0	5
1073	Elektrotechnik 1	ET1	2	1	0	1	0	5
1106	Informatik 1 - Imperative Programmierung	IN1	2	1	0	1	0	5
1129	Konstruktive Grundlagen	KG	2	1	0	1	0	5
1149	Mathematik 1	MA1	2	2	0	0	0	5
1177	Molekularbiologie der Zelle	MBZ	0	2	2	0	0	5
							Summe CP:	30

zweites Semester			V	SU	Ü	P/S	bS	CP
Modul-nummer	Modulname	Modul-kürzel						
1033	Biotechnologie 1	BT1	0	2	2	0	0	5
1063	Elektronik	EL	2	1	0	1	0	5
1110	Informatik 2 - Objektorientierte Programmierung	IN2	2	1	0	1	0	5
1155	Mathematik 2	MA2	2	2	0	0	0	5

1319	Physik	PHY	2	1	0	1	0	5
1204	Praktikum Biotechnologie 1	PB1	0	0	0	4	0	5
							Summe CP:	30
drittes Semester			V	SU	Ü	P/S	bS	CP
Modul-nummer	Modulname	Modul-kürzel						
1034	Biotechnologie 2	BT2	0	2	2	0	0	5
1326	Chemie 2	CH2	0	2	2	1	0	5
1160	Mathematik 3	MA3	2	2	0	0	0	5
1168	Messtechnik	MT	2	1	0	1	0	5
1205	Praktikum Biotechnologie 2	PB2	0	0	0	4	0	5
1216	Projekt	PR	0	0	0	2	0	5
							Summe CP:	30
viertes Semester			V	SU	Ü	P/S	bS	CP
Modul-nummer	Modulname	Modul-kürzel						
1027	Betriebswirtschaftslehre	BWL	3	1	0	0	0	5
1035	Biotechnologie 3	BT3	0	2	2	0	0	5
1206	Praktikum Biotechnologie 3	PB3	0	0	0	4	0	5
1234	Regelungstechnik	RT	2	1	0	1	0	5
1263	Technisches Englisch	TEN	0	4	0	0	0	5
9020	Wahlmodul Apparative Biotechnologie	WM				0		5
							Summe CP:	30
fünftes Semester			V	SU	Ü	P/S	bS	CP
Modul-nummer	Modulname	Modul-kürzel						
1005	Angewandte Biotechnologie	ABI	0	2	0	2	0	5
1029	Bildverarbeitung	BIL	2	1	0	1	0	5
1036	Biotechnologische Detektionssysteme	BDS	0	2	1	1	0	5
1208	Praxisprojekt	PRP	0	0	0	2	0	5
1211	Produktaufreinigung	PDA	0	2	1	1	0	5
9020	Wahlmodul Apparative Biotechnologie	WM				0		5
							Summe CP:	30
sechstes Semester			V	SU	Ü	P/S	bS	CP
Modul-nummer	Modulname	Modul-kürzel						
1004	Analytik und Prozesskontrolle	APK	0	2	1	1	0	5
1305	Praxisphase	PRA	0	0	0	0	0	30
9020	Wahlmodul Apparative Biotechnologie	WM				0		5
9020	Wahlmodul Apparative Biotechnologie	WM				0		5
							Summe CP:	45
siebtes Semester			V	SU	Ü	P/S	bS	CP
Modul-nummer	Modulname	Modul-kürzel						
1291	Bachelorarbeit	BA	0	0	0	0	0	12
1290	Kolloquium	KOL	0	0	0	0	0	3
1305	Praxisphase	PRA	0	0	0	0	0	30
							Summe CP:	45

Kürzel der Lehrformen: V = Vorlesung, SU = seminaristischer Unterricht, Ü = Übung, S = Seminar, P = Praktikum, bS = betreutes Selbststudium (alle Angaben in Semesterwochenstunden);
CP= Credits
W/S=Winter-/Sommersemester

Wahlkatalog Apparative Biotechnologie									
Modul-nummer	Modulname	Modul-kürzel	W/S	V	SU	Ü	P/S	bS	CP
1032	Biogas und Bioraffinerien	BIO	w	2	2	0	0	0	5
3135	Gender und Diversity: Erfolgsfaktoren für Unternehmen	GUD	w	2	2	0	0	0	5
1232	Integrierte Produktentwicklung	IP	s	2	2	0	0	0	5
1309	Photonik	PHO	s	2	0	1	1	0	5
1229	Qualitätsmanagement	QM	s	2	2	0	0	0	5
1240	Robotik	ROB	w	2	1	0	1	0	5
6004	Textile Technologies	TEX	s	2	2	0	0	0	5

Anlage 2: Modulhandbuch

für den Studiengang Apparative Biotechnologie B.Sc.

Analytik und Prozesskontrolle	14
Angewandte Biotechnologie	15
Bachelorarbeit	16
Betriebswirtschaftslehre	18
Bildverarbeitung	19
Biogas und Bioraffinerien	20
Biotechnologie 1	21
Biotechnologie 2	22
Biotechnologie 3	23
Biotechnologische Detektionssysteme	24
Chemie	25
Chemie 2	27
Elektronik	29
Elektrotechnik 1	31
Gender und Diversity: Erfolgsfaktoren für Unternehmen	33
Informatik 1 - Imperative Programmierung	35
Informatik 2 - Objektorientierte Programmierung	37
Integrierte Produktentwicklung	38
Kolloquium	39
Konstruktive Grundlagen	41
Mathematik 1	42
Mathematik 2	43
Mathematik 3	44
Messtechnik	45
Molekularbiologie der Zelle	46

Photonik 47

Physik 48

Praktikum Biotechnologie 1 50

Praktikum Biotechnologie 2 51

Praktikum Biotechnologie 3 52

Praxisphase 53

Praxisprojekt 55

Produktaufreinigung 56

Projekt 57

Qualitätsmanagement 58

Regelungstechnik 61

Robotik 62

Technisches Englisch 64

Textile Technologies 66

Wahlmodul Apparative Biotechnologie 67

Analytik und Prozesskontrolle					**APK**
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebotes	Dauer:
1004	150	5	6. Semester	jährlich im Sommersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	2	SWS	30	h	45	h
	Übung	20 Studierende	1	SWS	15	h	22,5	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	1	SWS	15	h	22,5	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h

2	Lernergebnisse (learning outcomes)/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	Inhalte: 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 offline- Messwerten zur Prozesskontrolle.
4	Lehrformen: seminaristischer Unterricht, Praktika und Übungen
5	Teilnahmevoraussetzungen: Formal: keine Inhaltlich: keine
6	Prüfungsformen: Klausur, Kombinationsprüfung, Performanzprüfung oder mündliche Prüfung
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Apparative Biotechnologie B.Sc.
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß BRPO
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. rer. nat. Dirk Lütkemeyer
11	Sonstige Informationen: Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
12	Sprache: deutsch

Angewandte Biotechnologie					**ABI**
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebotes	Dauer:
1005	150	5	5. Semester	jährlich im Wintersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	2	SWS	30	h	45	h
	Übung	20 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	2	SWS	30	h	45	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h

2	Lernergebnisse (learning outcomes)/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	Inhalte: Spezielle analytische Methoden und Geräte aus den unterschiedlichen Fachrichtungen der angewandten Biotechnologie. Datenanalyse und Dateninterpretation.
4	Lehrformen: seminaristischer Unterricht, Praktika
5	Teilnahmevoraussetzungen: Formal: keine Inhaltlich: keine
6	Prüfungsformen: Klausur, Kombinationsprüfung, Performanzprüfung oder mündliche Prüfung
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Apparative Biotechnologie B.Sc.
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß BRPO
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. rer. nat. Frank Gudermann
11	Sonstige Informationen: Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
12	Sprache: deutsch

Bachelorarbeit					**BA**
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebotes	Dauer:
1291	360	12	6. Semester oder 7. Semester	jedes Semester	12 Wochen

1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	0	SWS	0	h	360	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h

2	Qualifikationsniveau gemäß deutschem Qualifikationsrahmen: Niveau 6	
3	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Mit der Bachelorarbeit soll die / der zu Prüfende zeigen, dass er befähigt ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine praxisorientierte Aufgabe aus seinem Fachgebiet, sowohl in ihren fachlichen Einzelheiten als auch in den fachübergreifenden Zusammenhängen nach wissenschaftlichen Methoden selbstständig zu bearbeiten.	
4	Inhalte: Die Bachelorarbeit ist in der Regel eine eigenständige Untersuchung mit einer ingenieurwissenschaftlichen bzw. ingenieurtechnischen Aufgabenstellung. Sie soll in ausführlichen Beschreibungen und Erläuterungen die Themenstellung behandeln und als schriftliche Ausarbeitung angefertigt werden.	
5	Lehrformen:	
6	Teilnahmevoraussetzungen:	
	Formal:	Zur Bachelorarbeit wird zugelassen, wer 1.die Voraussetzungen nach § 27 RPO, 2.alle Modulprüfungen der ersten vier Semester bestanden hat, 3. mindestens 140 ECTS-Leistungspunkte im, sechs semestrigen Studienverlauf mindestens 170 ECTS-Leistungspunkte im, sieben semestrigen Studienverlauf erworben hat, 4.sowie alle Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten der entsprechenden Module gemäß Modulhandbuch erfüllt hat.
	Inhaltlich:	Abgestimmtes Thema aus dem Fachgebiet des Studierenden
7	Prüfungsformen:	
8	Art und Umfang der zu erbringenden Studienleistung:	
9	Prüfungssprache: deutsch oder englisch	
10	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung	
11	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Angewandte Informatik B.Sc., Apparative Biotechnologie B.Sc., Elektrotechnik B.Eng., Maschinenbau B.Eng., Mechatronik B.Sc., Regenerative Energien B.Eng. und Wirtschaftsingenieurwesen B.Sc.	
12	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß SPO	
13	Modulbeauftragte/r:	

	Studiendekan des Fachbereichs IuM
14	Sonstige Informationen: Die Bachelorarbeit kann in einer Einrichtung außerhalb der Hochschule durchgeführt werden, wenn sie dort ausreichend betreut werden kann. Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
15	Sprache: deutsch oder englisch

Betriebswirtschaftslehre					**BWL**
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebotes	Dauer:
1027	150	5	2. Semester oder 4. Semester	jährlich im Sommersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	3	SWS	45	h	67,5	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	1	SWS	15	h	22,5	h
	Übung	20 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h

2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Die Studierenden kennen die organisatorischen und rechtlichen Grundstrukturen von Unternehmen und sind vertraut mit den Optimierungsaufgaben in ausgewählten unternehmerischen Funktionsbereichen sowie mit den Grundprinzipien und Erfolgskriterien wirtschaftlichen Handelns, um so ihre ingenieurmäßige Tätigkeit im betriebswirtschaftlichen Kontext einordnen und die ökonomischen Folgen ihrer Tätigkeit bewerten zu können. Die Studierenden beherrschen Methoden und Tools zur Problemlösung in ausgewählten Unternehmensfunktionsbereichen. Sie können betriebswirtschaftliche Instrumente und Berechnungsverfahren zielführend anwenden und in ihren Wirkungen beurteilen.
3	Inhalte: - Einordnung, Entwicklung und Grundbegriffe der BWL - Grundbegriffe der BWL / Grundprinzipien ökonomischen Handelns - Überblick über die unternehmerischen Funktionsbereiche der güterwirtschaftlichen, finanzwirtschaftlichen und informationswirtschaftlichen Ebene - Unternehmensziele und Unternehmenskennzahlen / Kennzahlensysteme - Grundbegriffe des Privat- und Wirtschaftsrechts - Unternehmensrechtsformen
4	Lehrformen: Vorlesung, seminaristischer Unterricht mit Fallbeispielen und Fallstudien
5	Teilnahmevoraussetzungen: Formal: keine Inhaltlich: keine
6	Prüfungsformen: Klausur, Kombinationsprüfung oder mündliche Prüfung
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Apparative Biotechnologie B.Sc. und Mechatronik B.Sc.
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß BRPO
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. rer. oec. Klaus Rüdiger
11	Sonstige Informationen: Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
12	Sprache: deutsch

Bildverarbeitung					**BIL**
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebotes	Dauer:
1029	150	5	5. Semester	jährlich im Wintersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	30	h	45	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	1	SWS	15	h	22,5	h
	Übung	20 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	1	SWS	15	h	22,5	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h

2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:	
	Benennen und Erklären der Grundbegriffe, elementaren Zusammenhänge und Gesetzmäßigkeiten der Bildverarbeitung. Demonstrieren und Anwenden der grundlegenden Beschreibungsmittel und Analysemethoden der Industriellen Bildverarbeitung. Benennen der aktuellen Anwendungsgebiete. Erfassen und Interpretieren der praktischen Bedeutung der Bildverarbeitung. Befähigen zur Entwicklung eigenständiger Lösungen in einfachen Anwendungsgebieten der Bildverarbeitung.	
3	Inhalte:	
	Historischer Überblick und aktuelle Entwicklungen in der Bildverarbeitung, Sensorsysteme zur Bilddatenerfassung, Grundlagen der Technischen Optik zur Erfassung von Szenen, Beleuchtung und Objektpositionierung, 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:	
	Formal:	keine
	Inhaltlich:	keine
6	Prüfungsformen:	
	Klausur, Kombinationsprüfung, Performanzprüfung oder mündliche Prüfung	
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:	
	bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis	
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):	
	Apparative Biotechnologie B.Sc., Elektrotechnik B.Eng., Mechatronik B.Sc. und Wirtschaftsingenieurwesen B.Sc.	
9	Stellenwert der Note für die Endnote:	
	gemäß BRPO	
10	Modulbeauftragte/r:	
	Prof. Dr.-Ing. Reinhard Kaschuba	
11	Sonstige Informationen:	
	Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.	
12	Sprache:	
	deutsch	

Biogas und Bioraffinerien					**BIO**
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebotes	Dauer:
1032	150	5	5. Semester	jährlich im Wintersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	30	h	45	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	2	SWS	30	h	45	h
	Übung	20 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h

2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Die Studierenden - besitzen Kenntnisse in der technischen Herstellung von Biokraftstoffen - besitzen ein Verständnis für das Konzept von Bioraffinerien - können neue vernetzte Konzepte entwerfen - können Biokraftstoffe kritisch bewerten	
3	Inhalte: Ökologische und ökonomische Analyse und technisch-industrielle Herstellung von Biogas, Methan, Bioethanol, Biobutanol, Pflanzenöle, Biodiesel, Wasserstoff, Synthesegas, Pyrolyseöl, FT- und Bergius-Pier Kraftstoffe. Neue Konzepte von Bioraffinerien zur Coproduktion von Kraftstoffen und Chemikalien aus Biomasse.	
4	Lehrformen: Vorlesung, Seminar	
5	Teilnahmevoraussetzungen:	
	Formal:	keine
	Inhaltlich:	Verständnis der in den Modulen Chemie (1039), Biochemie und Mikrobiologie (1031), Verfahrenstechnik (1272) vermittelten Grundkenntnisse.
6	Prüfungsformen: Klausur oder mündliche Prüfung	
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis	
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Apparative Biotechnologie B.Sc. und Regenerative Energien B.Eng.	
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß BRPO	
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. rer. nat. Anant Patel	
11	Sonstige Informationen: Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben. Studiengang Regenerative Energien, Vertiefung Energieerzeugungssysteme Wahlpflichtfach	
12	Sprache: deutsch	

Biotechnologie 1					**BT1**
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebotes	Dauer:
1033	150	5	2. Semester	jährlich im Sommersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	2	SWS	30	h	45	h
	Übung	20 Studierende	2	SWS	30	h	45	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h

2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Theoretische Grundkenntnisse im Bereich der Biotechnologie, der Handhabung verschiedener Organismen, der Kultivierung von Organismen in kleinen Volumina und einfachen Kulturgefäßen verstehen. Planung, Vorbereitung und Durchführung von Zellkultivierungen, sowie der entsprechenden Analyseverfahren erfassen.
3	Inhalte: 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 den 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:
	Formal: keine
	Inhaltlich: keine
6	Prüfungsformen: Klausur, Kombinationsprüfung, Performanzprüfung oder mündliche Prüfung
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Apparative Biotechnologie B.Sc.
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß BRPO
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. rer. nat. Frank Gudermann
11	Sonstige Informationen: Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
12	Sprache: deutsch

Biotechnologie 2					**BT2**
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebotes	Dauer:
1034	150	5	3. Semester	jährlich im Wintersemester	1 Semester

	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
1	Vorlesung	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	2	SWS	30	h	45	h
	Übung	20 Studierende	2	SWS	30	h	45	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h

2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:	
	Planung und Auslegung biotechnologischer Prozesse in Bioreaktoren im Labormaßstab. Konzipieren geeigneter Prozessführungen und der entsprechenden Regelungsstrategien. Unterschiedliche Baugruppen und Sensoren, sowie das Zusammenspiel von Technik und Organismus in einem biotechnologischen Kulturprozess erklären.	
3	Inhalte:	
	Grundlagen der Bioreaktortechnik. Aufbau, Peripherie, Steriltechnik, Sensoren und Regelungstechnik von Bioreaktoren. Modelle zu Mischungs- und Begasungsvorgängen 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:	
	Formal:	keine
	Inhaltlich:	keine
6	Prüfungsformen:	
	Klausur, Kombinationsprüfung, Performanzprüfung oder mündliche Prüfung	
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:	
	bestandene Modulprüfung	
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):	
	Apparative Biotechnologie B.Sc.	
9	Stellenwert der Note für die Endnote:	
	gemäß BRPO	
10	Modulbeauftragte/r:	
	Prof. Dr. rer. nat. Frank Gudermann	
11	Sonstige Informationen:	
	Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.	
12	Sprache:	
	deutsch	

Biotechnologie 3					**BT3**
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebotes	Dauer:
1035	150	5	4. Semester	jährlich im Sommersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	2	SWS	30	h	45	h
	Übung	20 Studierende	2	SWS	30	h	45	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h

2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:	
	Erwerb von Kenntnissen im Bereich der Produktaufarbeitung, die es gestatten ein einzelnes Aufreinigungsverfahren zu planen und dessen Parameter zur Optimierung zu identifizieren. Wiedergabe der verschiedenen Aufreinigungsmöglichkeiten und deren Anwendung. Auslegen von Verfahrensschritten.	
3	Inhalte:	
	Grundlagen der Produktaufarbeitung in der Biotechnologie. Unterschiedliche Verfahren zur Biomasseabtrennung, Berechnung der Trennleistung, Kenntnisse spezifischer Konstruktionsmerkmale für den Einsatz in der Biotechnologie. Konzentrierung und chromatographische Methoden zur Proteinreinigung. 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:	
	Formal:	keine
	Inhaltlich:	keine
6	Prüfungsformen:	
	Klausur, Kombinationsprüfung, Performanzprüfung oder mündliche Prüfung	
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:	
	bestandene Modulprüfung	
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):	
	Apparative Biotechnologie B.Sc.	
9	Stellenwert der Note für die Endnote:	
	gemäß BRPO	
10	Modulbeauftragte/r:	
	Prof. Dr. rer. nat. Dirk Lütkemeyer	
11	Sonstige Informationen:	
	Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.	
12	Sprache:	
	deutsch	

Biotechnologische Detektionssysteme					**BDS**
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebotes	Dauer:
1036	150	5	5. Semester	jährlich im Wintersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	2	SWS	30	h	45	h
	Übung	20 Studierende	1	SWS	15	h	22,5	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	1	SWS	15	h	22,5	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h

2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Analyseverfahren, die in der Biotechnologie zur Analyse genutzt werden, auf der Basis fundierter theoretischer Kenntnisse, physikalischer und technischer Effekte selbstständig beurteilen. Komplexe Nachweisverfahren, wie sie in aktuellen Produkten eingesetzt werden, beherrschen. Theoretisches Wissen den relevanten praktischen Anwendungen zuordnen. Förderung der Kreativität eigener Produktvorstellungen oder Geräteausprägungen und Systemmodifikationen für definierte Applikationen und Marktsegmente entwerfen.
3	Inhalte: 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, Laserinterferrometrie 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: Formal: keine Inhaltlich: keine
6	Prüfungsformen: Klausur, Kombinationsprüfung, Performanzprüfung oder mündliche Prüfung
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Apparative Biotechnologie B.Sc.
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß BRPO
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. rer. nat. Frank Gudermann
11	Sonstige Informationen: Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
12	Sprache: deutsch

Chemie					CH
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebotes	Dauer:
1039	150	5	1. Semester	jährlich im Wintersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	30	h	45	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	1	SWS	15	h	22,5	h
	Übung	20 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	1	SWS	15	h	22,5	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h

2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Die Studierenden - besitzen Grundkenntnisse der allgemeinen Chemie - beherrschen Grundkenntnisse des praktischen Umgangs mit Chemikalien - besitzen Kenntnisse über den Umgang mit Gefahrstoffen - besitzen elementare Fertigkeiten der Laborarbeit	
3	Inhalte: - Aufbau der Atome - Periodisches System der Elemente - Chemische Bindungen - Chemisches Gleichgewicht - Reaktionen in wässriger Lösung - Stöchiometrie chemischer Reaktionen - Säuren und Basen - Redoxreaktionen/Elektrochemie - ausgewählte Kapitel der Stoffchemie - anorganische und organische Chemie - chemische Thermodynamik	
4	Lehrformen: Vorlesung mit vertiefendem Praktikum und Seminar	
5	Teilnahmevoraussetzungen:	
	Formal:	keine
	Inhaltlich:	keine
6	Prüfungsformen: Klausur oder mündliche Prüfung	
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis	
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Apparative Biotechnologie B.Sc. und Regenerative Energien B.Eng.	
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß BRPO	
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. rer. nat. Anant Patel	
11	Sonstige Informationen: Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.	
12	Sprache:	

	deutsch

Chemie 2									CH2
Kennnummer:		Workload:		Credits:		Studiensemester:		Häufigkeit des Angebotes	Dauer:
1326		150		5		3. Semester		jährlich im Wintersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	0	SWS	30	h	0	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	2	SWS	15	h	45	h
	Übung	20 Studierende	2	SWS	0	h	22,5	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	1	SWS	15	h	22,5	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h

2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:	
	Seminaristischer Unterricht und Übungen Dieses Modul baut inhaltlich auf dem Modul „Chemie (CH)“ auf. Die Studie- renden vertiefen ihre Kenntnisse der allgemeinen, anorganischen und orga- nischen Chemie. Sie können die Eigenschaften und Synthese der wichtigsten organischen Verbindungsklassen benennen. Des Weiteren lernen die Studie- renden Arbeitsweisen und Konzepte der anorganischen Chemie kennen. Sie sind in der Lage, den Ablauf wichtiger chemischer Reaktionen vorauszusa- gen. Praktikum Die Studierenden können chemische Substanzen mit verschiedenen Verfah- ren herstellen. Sie sind in der Lage, chemische Verbindungen mithilfe geeig- neter analytischer Verfahren (z.B. UV/VIS-Spektroskopie, Titration) zu un- tersuchen und zu charakterisieren.	
3	Inhalte:	
	Physikalische und chemische Eigenschaften der Hauptgruppenelemente, phy- sikalische und chemische Eigenschaften der Nebengruppenelemente, Kom- plexchemie, bioanorganische Chemie, Struktur und Reaktivität wichtiger or- ganischer Verbindungsklassen, IUPAC-Nomenklatur, VSEPR-Modell, Konzept der Hybridisierung, Isomerie in der organischen Chemie, Chiralität, Hete- rocyclen, Farbstoffe, Terpene, Synthese und Struktur von Makromolekülen, Silikate und Silikone.	
4	Lehrformen:	
	Seminaristischer Unterricht, Übungen, Praktikum	
5	Teilnahmevoraussetzungen:	
	Formal:	keine
	Inhaltlich:	keine
6	Prüfungsformen:	
	Klausur, Kombinationsprüfung, Performanzprüfung oder mündliche Prüfung	
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:	
	bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis	
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):	
	Apparative Biotechnologie B.Sc.	
9	Stellenwert der Note für die Endnote:	
	gemäß BRPO	
10	Modulbeauftragte/r:	
	Dr. rer. nat. Anke Rattenholl	
11	Sonstige Informationen:	
12	Sprache:	

deutsch

Elektronik					**EL**
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebotes	Dauer:
1063	150	5	2. Semester	jährlich im Sommersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	30	h	45	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	1	SWS	15	h	22,5	h
	Übung	20 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	1	SWS	15	h	22,5	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h

2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Bezogen auf die unten aufgeführten Inhalte verwenden die Studierenden zielgerichtet die elementaren Methoden der Elektronik und interpretieren die Zusammenhänge. Sie nutzen die wichtigsten, in der Elektronik verwendeten Bauelemente und Grundschaltungen. Sie können grundlegende elektronische Schaltungen analysieren, konzipieren und bewerten. Als angehende Mechatroniker und Biotechnologen identifizieren sie die Bedeutung der Elektronik in diesen Fachgebieten. Darüber hinaus können sie wesentliche Aspekte der Entwicklung und Fertigung elektronischer Systeme und Baugruppen einordnen.
3	Inhalte: - Passive Bauelemente - Grundlagen Halbleiterphysik - Halbleiter-Bauelemente insbesondere Dioden und Transistoren und deren Grundschaltungen - Operationsverstärker und deren Anwendungen - Grundlagen digitaler und analoger Schaltungen - Integrierte Schaltungen/Mikroelektronik - Elektronik-Entwicklung und Fertigung
4	Lehrformen: Vorlesung, seminaristischer Unterricht mit Übungen, Praktikum
5	Teilnahmevoraussetzungen: Formal: keine Inhaltlich: Elektrotechnik1 (1073)
6	Prüfungsformen: Klausur oder mündliche Prüfung
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Apparative Biotechnologie B.Sc. und Mechatronik B.Sc.
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß BRPO
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Andreas Bünte
11	Sonstige Informationen: Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
12	Sprache: deutsch

Elektrotechnik 1					**ET1**
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebotes	Dauer:
1073	150	5	1. Semester	jährlich im Wintersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	30	h	45	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	1	SWS	15	h	22,5	h
	Übung	20 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	1	SWS	15	h	22,5	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h

2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Bezogen auf die unten aufgeführten Inhalte verwenden und nutzen die Studierenden die elementaren elektrotechnischen Zusammenhänge und Gesetzmäßigkeiten in technischen Systemen. Sie können Gleichstromnetzwerke analysieren, konzipieren und bewerten. Sie können gegebene Aufbauten untersuchen und einfache Schaltungen geeignet dimensionieren. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, grundlegende elektrotechnische Randbedingungen für studiengangstypische Anwendungen zu identifizieren, zu konzipieren und zu beurteilen.
3	Inhalte: - Grundlagenwissen - Ladung, Strom und Spannung, elektrisches Feld, Coulombkraft, Kapazitäten - Widerstand und Widerstandsverhalten, Ohmsches Gesetz - Energie und Leistung - Gleichstromkreise, Zählpfeilsysteme, Kirchhoffsche Sätze, ideale und reale Quellen, - Reihen-, Parallel- und Brückenschaltung, Spannungs- und Stromteiler - Netzwerkberechnung - Magnetisches Feld, Induktionsgesetz, Induktivität, Kraftwirkung im Magnetfeld, Lorentzkraft - Statische und dynamische Vorgänge, Sinusanregung, Impedanz
4	Lehrformen: Vorlesungen, Übungen, Praktika
5	Teilnahmevoraussetzungen: Formal: keine Inhaltlich: keine
6	Prüfungsformen: Klausur oder mündliche Prüfung
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Apparative Biotechnologie B.Sc. und Mechatronik B.Sc.
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß BRPO
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Andreas Bünte
11	Sonstige Informationen: Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben. s. ILIAS

12	Sprache: deutsch

Gender und Diversity: Erfolgsfaktoren für Unternehmen					**GUD**
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebotes	Dauer:
3135	150	5	5. Semester	jährlich im Wintersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	30	h	45	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	2	SWS	30	h	45	h
	Übung	20 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h

2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Die Studierenden … • kennen die Begriffe, Historie und Unterschiede von Gender/ Gendermainstreaming und Diversity/ Diversity Managment. • kennen rechtliche Grundlagen im Kontext von Gender und Diversity (z. B. EU-Antidiskriminierungsrichtlinie, Allg. Gleichbehandlungsgesetz) • sind sensibilisiert für die menschliche Heterogenität im Unternehmenskontext. • erkennen selbständig Stereotypisierung und können Ideen für Veränderungsmöglichkeiten im Unternehmensumfeld entwickeln. • sind in der Lage, relevante Informationen zu etablierten Konzepten wie Gender Mainstreaming und Diversity Management selbständig zu sammeln und deren Relevanz für die Berufspraxis zu beurteilen. • kennen ausgewählte Theorien und Ansätze im aktuellen Diskurs zu Diversity Management und können darauf aufbauend Konzeptideen für die Implementierung eines ganzheitlichen Diversity Managements im Unternehmenskontext entwickeln.
3	Inhalte: • Begriffsdefinitionen und Abgrenzung von Gender und Diversity • Konzepte und Ansätze zur Chancengleichheit (z. B. Diversity Management, Gender-Mainstreaming) • rechtliche Grundlagen und politische Einflüsse (z. B. EU-Antidiskriminierungsrichtlinie, Allg. Gleichbehandlungsgesetz (AGG)) • Subjektive und gesellschaftliche Werte, Haltungen und Vorurteile im Kontext von Diversität • Ansatzmöglichkeiten für die Berücksichtigung von Diversitätsmerkmalen (z.B. Geschlecht und Alter) in ausgewählten Unternehmensbereichen (Marketing, Produktentwicklung, Human Resource) • Konzept zur nachhaltigen Einführung eines ganzheitlichen Diversitymanagements • Fallstudien und Anwendungsbeispiele aus der Unternehmenspraxis
4	Lehrformen: Vorlesung, Seminaristischer Unterricht, Präsentation, Gruppenarbeit, Referate
5	Teilnahmevoraussetzungen: Formal: Inhaltlich: keine
6	Prüfungsformen: Hausarbeit, Klausur oder mündliche Prüfung
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Angewandte Mathematik B.Sc., Apparative Biotechnologie B.Sc., Elektrotechnik B.Eng., Ingenieurinformatik B.Eng, Maschinenbau B.Eng., Mechatronik B.Sc., Regenerative Energien B.Eng. und Wirtschaftsingenieurwesen B.Sc.
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß BRPO
10	Modulbeauftragte/r:

	Prof. Dr.-Ing. Andrea Kaimann
11	Sonstige Informationen: Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
12	Sprache: deutsch

Informatik 1 - Imperative Programmierung									**IN1**
Kennnummer:		Workload:		Credits:		Studiensemester:		Häufigkeit des Angebotes	Dauer:
1106		150		5		1. Semester		jährlich im Wintersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	30	h	45	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	1	SWS	15	h	22,5	h
	Übung	20 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	1	SWS	15	h	22,5	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h

2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage Algorithmen programmiersprachenunabhängig darzustellen. Sie können selbstständig mit der Programmiersprache C kleine Programme erstellen. Sie sind in der Lage C-Programme anderer zu verstehen. Die Studierenden kennen die Grundelemente der imperativen Programmierung und können diese bei der Programmierung anwenden. Die Studierenden sind mit den Basisdatentypen imperativer Programmiersprachen vertraut und sind in der Lage, zusammengesetzte Datentypen zu definieren.
3	Inhalte: Lehrinhalte: - Formale Grundlagen der Informatik (Mengenlehre, Boolesche Algebra, Aussagenlogik, Turing Maschine , Entscheidbarkeit, von-Neumann-Architektur) - Algorithmen und Darstellung von Algorithmen - die Programmiersprache C und seine Standardbibliotheken - Basisdatentypen, zusammengesetzte Datentypen und Operatoren - Ausdruck und Anweisung - Kontrollstrukturen imperativer Programmierung (Blöcke, Schleifen, bedingte Anweisung) - Funktionen, Geltungsbereiche und Rekursionen - Effizienz von Algorithmen
4	Lehrformen: Vorlesung, seminaristischer Unterricht mit Übungen, Praktikum
5	Teilnahmevoraussetzungen:
	Formal: keine
	Inhaltlich: keine
6	Prüfungsformen: Klausur, Kombinationsprüfung, Performanzprüfung oder mündliche Prüfung
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Apparative Biotechnologie B.Sc. und Mechatronik B.Sc.
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß BRPO
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. rer. nat. Martin Hülse
11	Sonstige Informationen: Literatur und andere Quellen werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.
12	Sprache: deutsch

Informatik 2 - Objektorientierte Programmierung									IN2
Kennnummer:		Workload:		Credits:		Studiensemester:		Häufigkeit des Angebotes	Dauer:
1110		150		5		2. Semester		jährlich im Sommersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	30	h	45	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	1	SWS	15	h	22,5	h
	Übung	20 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	1	SWS	15	h	22,5	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h

2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage Aufgabenstellungen im Bereich der digitalen Datenverarbeitung zu analysieren, zu abstrahieren, zu modellieren und programmtechnisch umzusetzen und zu testen. Unabhängig von einer konkreten Programmiersprache sind sie in der Lage, die Konzepte der objektorientierten Programmierung in der SW-Entwicklung anzuwenden. Die Studierenden sind in der Lage kleine SW-Projekte unter Verwendung des objektorientieren Programmierparadigmas mit der Programmiersprache C++ effizient umzusetzen. Sie können Standardalgorithmen und -datenstrukturen für konkrete Problemstellungen in der SW-Entwicklung anwenden und sind in der Lage, die entwickelten Programme bzgl. ihrer Effizienz zu beurteilen.
3	Inhalte: Lehrinhalte: - Abstrakter Datentyp - Konzepte der objektorientierten Programmierung (Abstraktion, Datenkapselung, Polymorphie, Vererbung) - Modellierungsprache UML - Unit-Tests und testgetriebene SW-Entwicklung - Kurze Einführung in das SW-Engineering (Idiome, Entwurfsmuster, Architekturen) - Algorithmen und Datenstrukturen
4	Lehrformen: Vorlesung, seminaristischer Unterricht mit Übungen, Praktikum
5	Teilnahmevoraussetzungen: Formal: keine Inhaltlich: Informatik 1
6	Prüfungsformen: Klausur, Kombinationsprüfung, Performanzprüfung oder mündliche Prüfung
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Apparative Biotechnologie B.Sc. und Mechatronik B.Sc.
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß BRPO
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. rer. nat. Martin Hülse
11	Sonstige Informationen: Literatur und andere Quellen werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.
12	Sprache: deutsch

Integrierte Produktentwicklung					**IP**
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebotes	Dauer:
1232	150	5	4. Semester oder 6. Semester	jährlich im Sommersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	30	h	45	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	2	SWS	30	h	45	h
	Übung	20 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h

2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Die Studierenden unterscheiden unterschiedliche Produktentstehungsprozesse und kennen verschiedene Entwicklungsmethoden bzw. -werkzeuge. Sie können diese Methoden zielgerichtet auswählen und anwenden. Sie sind in der Lage ein technisches Problemfeld methodisch, systematisch, zielgerichtet zu bearbeiten und wenden Leitregeln zum methodischen Entwickeln an.
3	Inhalte: Methodisches Entwickeln von Produkten (u. a. in Anlehnung an VDI 2206, 2221, 2222) Planung, Aufgabenstellungen, Lastenheft/Pflichtenheft/Anforderungsliste, Entwicklungsstrukturierung -> Gesamtfunktion, Teilfunktionen, Funktionsstruktur, Ideenfindung/Kreativitätsprozess -> Methodenübersicht, diskursive und intuitive Methoden, Bewertung von Lösungsalternativen, Bewertungsverfahren. Ausgewählte Entwicklungsleitregeln (u. a. kostenbewusstes Entwickeln, beanspruchungsgerechtes Konstruieren)
4	Lehrformen: Vorlesung, seminaristischer Unterricht, praktische Übungen
5	Teilnahmevoraussetzungen:
	Formal: keine
	Inhaltlich: keine
6	Prüfungsformen: Klausur, Kombinationsprüfung oder mündliche Prüfung
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Apparative Biotechnologie B.Sc., Ingenieurinformatik B.Eng, Maschinenbau B.Eng. und Mechatronik B.Sc.
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß BRPO
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Klaus Dürkopp
11	Sonstige Informationen: Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
12	Sprache: deutsch

Kolloquium									**KOL**
Kennnummer:		Workload:	Credits:	Studiensemester:		Häufigkeit des Angebotes			Dauer:
1290		90	3	6. Semester oder 7. Semester		jedes Semester			
1	Lehrveranstaltung:		Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung		60 Studierende	0	SWS	0	h	90	h
	Seminaristischer Unterricht		30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung		20 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar		15 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium		60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
2	Qualifikationsniveau gemäß deutschem Qualifikationsrahmen: Niveau 6								
3	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Das Kolloquium ist als eigenständige Prüfung zu bewerten. Es dient der Feststellung, ob die Kandidatin oder der Kandidat befähigt ist, die wissenschaftliche Themenstellung der Bachelorarbeit, ihre fachlichen Grundlagen, ihre fachübergreifenden Zusammenhänge und ihre außerfachlichen Bezüge mündlich darzustellen und selbstständig zu begründen sowie ihre Bedeutung für die Praxis einzuschätzen.								
4	Inhalte: - Inhalt der Abschlussarbeit gemäß Themenstellung - Disputation über die Vorgehensweise bei der Erstellung der Abschlussarbeit und dabei aufgetretenen Fragestellungen im Umfeld der Arbeit								
5	Lehrformen:								
6	Teilnahmevoraussetzungen:								
	Formal:	gemäß § 30 RPO sowie ohne Berücksichtigung von Zusatzfächern 177 Credits bei einem sechssemestrigen Studium erworben wurden bzw. ohne Berücksichtigung von Zusatzfächern 207 Credits bei einem siebensemestrigen Studium mit integrierter Praxisphase erworben wurden und die Bachelorarbeit durch die Unterschrift beider Prüfer mit mindestens „ausreichend“ bewertet wurde.							
	Inhaltlich:	Behandlung der Bachelorarbeit							
7	Prüfungsformen: mündliche Prüfung								
8	Art und Umfang der zu erbringenden Studienleistung:								
9	Prüfungssprache: deutsch oder englisch								
10	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung								
11	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Angewandte Informatik B.Sc., Angewandte Mathematik B.Sc., Apparative Biotechnologie B.Sc., Elektrotechnik B.Eng., Maschinenbau B.Eng., Mechatronik B.Sc., Regenerative Energien B.Eng. und Wirtschaftsingenieurwesen B.Sc.								
12	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß SPO								

13	Modulbeauftragte/r: Studiendekan des Fachbereichs IuM
14	Sonstige Informationen:
15	Sprache: deutsch oder englisch

Konstruktive Grundlagen									**KG**
Kennnummer:		Workload:		Credits:		Studiensemester:		Häufigkeit des Angebotes	Dauer:
1129		150		5		1. Semester		jährlich im Wintersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	30	h	45	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	1	SWS	15	h	22,5	h
	Übung	20 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	1	SWS	15	h	22,5	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h

2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:	
	Die Studierenden haben Grundkenntnisse der Materialwissenschaften sowie Kenntnisse über technische Darstellungsmethoden, kennen die Grundlagen der Normung, Bemaßung und Tolerierung und können einfache Konstruktionen selbstständig erstellen und normgerecht darstellen. Die Studierenden beherrschen den Umgang mit einem 3D-CAD-System und können eigenständig Solidkörper und Baugruppen erstellen sowie 2D-Zeichnungen ableiten. Sie verstehen technische Zeichnungen und kennen verschiedene Möglichkeiten der Konstruktionsanalyse mit dem CAD-System. Die Studierenden können komplexe Konstruktionen selbstständig strukturieren und beherrschen Grundlagen zur Erstellung von Konstruktionsdokumentationen	
3	Inhalte:	
	Normung. Zeichnungslesen. Maß-, Form- und Lagetoleranzen. Passungen. technische Oberflächen. Grundlagen der Materialwissenschaften. Aufbau und Funktionsweise von CAD-Systemem. Eingabe und Verarbeitung von geometrischen Daten. Anwendung von CAD-Systemen, Doumentation von Konstruktionen. Methoden der Konstruktionsanalyse	
4	Lehrformen:	
	Vorlesung, Übung, Praktikum	
5	Teilnahmevoraussetzungen:	
	Formal:	keine
	Inhaltlich:	keine
6	Prüfungsformen:	
	Klausur, Performanzprüfung oder mündliche Prüfung	
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:	
	bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis	
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):	
	Apparative Biotechnologie B.Sc. und Mechatronik B.Sc.	
9	Stellenwert der Note für die Endnote:	
	gemäß BRPO	
10	Modulbeauftragte/r:	
	Prof. Dr.-Ing. Herbert Funke	
11	Sonstige Informationen:	
	Literatur: Hoischen: Technisches Zeichnen; Labisch: Technisches Zeichnen, verschiedene DIN-Normen Weitere Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.	
12	Sprache:	
	deutsch	

Mathematik 1					**MA1**
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebotes	Dauer:
1149	150	5	1. Semester	jährlich im Wintersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	30	h	45	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	2	SWS	30	h	45	h
	Übung	20 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h

2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Die Studierenden sind mit der mathematischen Arbeitsweise vertraut. Einfache bis mittelschwere mathematische Probleme können selbstständig gelöst werden. Die Studierenden sind in der Lage die erlernten Methoden und Verfahren und deren mathematische Zusammenhänge auf technische Problemstellungen anzuwenden und hierzu Lösungen zu erarbeiten.	
3	Inhalte: - Zahlensysteme und algebraische Gleichungen, Betragsgleichungen - Definition von Funktionen und Kurven, Grundbegriffe - Grenzwert und Stetigkeit - wichtige Funktionsklassen - Komplexe Zahlen und deren Anwendung - Differenzieren einer Funktion und deren Regeln, Kurvendiskussion - Integration - Anwendung auf technische Fragestellungen	
4	Lehrformen: Vorlesung, seminaristischer Unterricht mit Übungen	
5	Teilnahmevoraussetzungen:	
	Formal:	keine
	Inhaltlich:	Kenntnisse der Schulmathematik
6	Prüfungsformen: Klausur, Kombinationsprüfung oder mündliche Prüfung	
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung	
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Apparative Biotechnologie B.Sc. und Mechatronik B.Sc.	
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß BRPO	
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Rolf Naumann	
11	Sonstige Informationen: Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben. Papula, Mathematik für Ingenieure und Naturwisseschaftler, Bd. 1und Bd. 2	
12	Sprache: deutsch	

Mathematik 2					**MA2**
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebotes	Dauer:
1155	150	5	2. Semester	jährlich im Sommersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	30	h	45	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	2	SWS	30	h	45	h
	Übung	20 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h

2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:	
	Basierend auf den erworbenen Kenntnissen aus Mathematik 1 können die Studierenden komplexe mehrdimensionale Problemstellungen aus Technik und Naturwissenschaften mit mathematischen Methoden beschreiben und lösen. Das Abstraktionsvermögen und die Lösungskompetenz sind weiterentwickelt.	
3	Inhalte:	
	- Grundbegriffe der Vektoralgebra und Anwendungen in der Geometrie - Lineare Algebra: Rechneroperation mit Vektoren und Matrizen - Lineare Gleichungssysteme und Eigenwertprobleme - Mehrdimensionale Differntialrechnung mit Anwendungen - Integration rotationssymmetrischer Körper, Bogenlängen,	
4	Lehrformen:	
	Vorlesung, seminaristischer Unterricht mit Übungen	
5	Teilnahmevoraussetzungen:	
	Formal:	keine
	Inhaltlich:	Veranstaltung Mathematik 1 (1149)
6	Prüfungsformen:	
	Klausur, Kombinationsprüfung oder mündliche Prüfung	
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:	
	bestandene Modulprüfung	
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):	
	Apparative Biotechnologie B.Sc. und Mechatronik B.Sc.	
9	Stellenwert der Note für die Endnote:	
	gemäß BRPO	
10	Modulbeauftragte/r:	
	Prof. Dr.-Ing. Rolf Naumann	
11	Sonstige Informationen:	
	Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben. Papula, Lothar, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bd. 1 + 2	
12	Sprache:	
	deutsch	

Mathematik 3									**MA3**
Kennnummer:		Workload:		Credits:		Studiensemester:		Häufigkeit des Angebotes	Dauer:
1160		150		5		3. Semester		jährlich im Wintersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	30	h	45	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	2	SWS	30	h	45	h
	Übung	20 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h

2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:	
	Die Studierenden sind in der Lage gewöhnliche Differentialgleichungen und deren mathematischen Zusammenhänge auf technische Problemstellungen anzuwenden und hierzu mit verschiedenen Methoden Lösungen zu erarbeiten.	
3	Inhalte:	
	- Beschreibung gewöhnlicher Differnetialgleichungen 1. Ordnung und deren Lösungen - Lineare Differentialgleichungen 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten - Beispiel aus der Mechanik und Elektrotechnik - Systeme linearer Differentialgleichungen mit konstantem Koeffizienten - Lösung mit Hilfe von Eigenwerten und Eigenvektoren - Numerische Lösungsmethoden für nichtlineare Differentialgleichungen - Beschreibung von Funktionen und DGL im Laplace-Bereich - Einführung in die Vektoranalysis	
4	Lehrformen:	
	Vorlesung, seminaristischer Unterrich mit Übungent	
5	Teilnahmevoraussetzungen:	
	Formal:	keine
	Inhaltlich:	Veranstaltung Mathematik 2 (1155)
6	Prüfungsformen:	
	Klausur, Kombinationsprüfung oder mündliche Prüfung	
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:	
	bestandene Modulprüfung	
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):	
	Apparative Biotechnologie B.Sc. und Mechatronik B.Sc.	
9	Stellenwert der Note für die Endnote:	
	gemäß BRPO	
10	Modulbeauftragte/r:	
	Prof. Dr.-Ing. Rolf Naumann	
11	Sonstige Informationen:	
	Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben. Papula, Lothar, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bd. 2 + 3	
12	Sprache:	
	deutsch	

Messtechnik					**MT**
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebotes	Dauer:
1168	150	5	3. Semester	jährlich im Wintersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	30	h	45	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	1	SWS	15	h	22,5	h
	Übung	20 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	1	SWS	15	h	22,5	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h

2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:	
	Beschreiben des prinzipiellen Aufbaus von Messeinrichtungen und häufig genutzten Messverfahren bzw. Sensoren; Auswählen der für die jeweiligen Einsatzbedingungen geeigneten Messverfahren; Ermittlung von Messunsicherheiten; Ermitteln möglicher Störgrößen und Auswählen von Vorkehrungen zu deren Reduzierung; Grundzüge der Erarbeitung einer rechnergestützten Messwertverarbeitung.	
3	Inhalte:	
	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 Messwert-aufnehmern, Zeit- und Frequenzmessung, Strom-, Spannungs- und Leistungsmessung, Längen-, Winkel- und Dehnungsmessung, Kraft-, Moment-, Temperatur- und Druckmessverfahren, rechnergestützte Messwertverarbeitung.	
4	Lehrformen:	
	Vorlesung, seminaristischer Unterricht mit Übungen und Projektaufgaben, Praktikum	
5	Teilnahmevoraussetzungen:	
	Formal:	keine
	Inhaltlich:	keine
6	Prüfungsformen:	
	Klausur, Kombinationsprüfung, Performanzprüfung oder mündliche Prüfung	
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:	
	bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis	
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):	
	Apparative Biotechnologie B.Sc., Mechatronik B.Sc. und Wirtschaftsingenieurwesen B.Sc.	
9	Stellenwert der Note für die Endnote:	
	gemäß BRPO	
10	Modulbeauftragte/r:	
	Prof. Dr. Dr. Andrea Ehrmann	
11	Sonstige Informationen:	
	Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.	
12	Sprache:	
	deutsch	

Molekularbiologie der Zelle					**MBZ**
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebotes	Dauer:
1177	150	5	1. Semester	jährlich im Wintersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	2	SWS	30	h	45	h
	Übung	20 Studierende	2	SWS	30	h	45	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h

2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:	
	Vermittlung des Grundverständnisses intrazellulärer Vorgänge, sowie der beteiligten Moleküle und Wechselwirkungsmechanismen. Wiedergabe von Grundkenntnissen in der Proteinbiochemie, Genetik und Zellphysiologie. Zusammenfassung von komplexen Zusammenhängen des Stoffwechsels, der Manipulation von Genen und der Nutzung von Zellen für die Produktion von Proteinen.	
3	Inhalte:	
	Grundlegende zellbiologische Definitionen, einfache Stoffwechselvorgänge 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:	
	Formal:	keine
	Inhaltlich:	keine
6	Prüfungsformen:	
	Klausur, Kombinationsprüfung, Performanzprüfung oder mündliche Prüfung	
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:	
	bestandene Modulprüfung	
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):	
	Apparative Biotechnologie B.Sc.	
9	Stellenwert der Note für die Endnote:	
	gemäß BRPO	
10	Modulbeauftragte/r:	
	Prof. Dr. rer. nat. Dirk Lütkemeyer	
11	Sonstige Informationen:	
	Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.	
12	Sprache:	
	deutsch	

Photonik					**PHO**
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebotes	Dauer:
1309	150	5	4. Semester oder 6. Semester	jährlich im Sommersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	30	h	45	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	1	SWS	15	h	30	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	1	SWS	15	h	15	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h

2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Benennen und Erklären der Grundbegriffe, elementaren Zusammenhänge und Gesetzmäßigkeiten der Photonik. Demonstrieren und Anwenden die grundlegenden Beschreibungsmittel und Analysemethoden insbesondere der Lichttechnik, Lasertechnik und Technischen Optik. Benennen der wichtigsten Anwendungsgebiete. Erfassen der praktischen Bedeutung der Photonik und durch die Photonik getriebener Entwicklungen. Benennen, Deuten und Entwerfen zusammenwirkender lichterzeugender und lichtlenkender Komponenten. Befähigen zur Entwicklung eigenständiger Lösungen in Anwendungsgebieten der Photonik.
3	Inhalte: Historischer Überblick und aktuelle Entwicklungen der Optik, Begriffsdefinitionen, Größen, Einheiten, Gesetze und Normale. Spektrale Augenempfindlichkeit und Photometrisches Strahlungsäquivalent, Geometrische Optik, Wellenoptik, Fotometrie, Lasereffekt, Holografie und Interferometrie, Simulation optischer Strahlengänge, Umgang mit optischen Laborsystemen. Anwendungen in Messtechnik, Produktionstechnik, Materialbearbeitung, Biotechnologie und Medizintechnik.
4	Lehrformen: Vorlesung,Übung und Praktikum
5	Teilnahmevoraussetzungen: Formal: Inhaltlich:
6	Prüfungsformen: Klausur, Kombinationsprüfung, Performanzprüfung, Projektarbeit oder mündliche Prüfung
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Apparative Biotechnologie B.Sc. und Mechatronik B.Sc.
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß BRPO
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Reinhard Kaschuba
11	Sonstige Informationen: Der Lehrstoff ist in ein vorlesungsbegleitendes Skript, einen Übungskatalog, eine Bil-dersammlung und eine Formelsammlung zusammengefasst. Eine aktuelle Literatur-übersicht wird in der ersten Vorlesungsstunde vorgestellt.
12	Sprache: deutsch

Physik					**PHY**
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebotes	Dauer:
1319	150	5	2. Semester	jährlich im Sommersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	30	h	45	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	1	SWS	15	h	30	h
	Übung	20 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	1	SWS	15	h	15	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h

2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Erklären grundsätzlicher physikalischer Vorgänge und Gesetzmäßigkeiten auf den Gebieten der Mechanik, Strömungslehre, Wärmelehre, Schwingungen, Optik und Akustik. Wissenschaftliche Durchführung und Analyse von Versuchen zur Überprüfung theo-retischer Sachverhalte.
3	Inhalte: Mechanik (Kinematik: ein- und dreidimensionale Translation; Dynamik: Newtonsche Axiome, verschiedene Kräfte, Arbeit, Energie, Leistung, Impuls. Strömungsmechanik (Hydrostatik: Druck, Auftrieb; Hydrodynamik: Kontinuitätsglei-chung, Bernoulli-Gleichung, laminare und turbulente Strömung, Reibung). Wärmelehre (Temperatur, Wärme, Wärmeausdehnung, Gasgesetze, innere Energie, Entropie, Kreisprozesse, Phasenübergänge). Schwingungen und Wellen (freie gedämpfte und ungedämpfte Schwingungen, er-zwungene Schwingungen, Überlagerung von Schwingungen, harmonische Wellen, Doppler-Effekt, Interferenz, Beugung). Optik (geometrisch: Reflexion, Brechung, Linsen; Wellenoptik: Interferenz, Beugung). Akustik (Schallwelle, Schallpegel, Schallspektren, Schallausbreitung).
4	Lehrformen: Vorlesung, seminaristischer Unterricht mit Übungen und Projektaufgaben, Praktikum
5	Teilnahmevoraussetzungen: Formal: Inhaltlich:
6	Prüfungsformen: Klausur oder mündliche Prüfung
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Apparative Biotechnologie B.Sc. und Mechatronik B.Sc.
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß BRPO
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Dr. Andrea Ehrmann
11	Sonstige Informationen:
12	Sprache: deutsch

Praktikum Biotechnologie 1					**PB1**
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebotes	Dauer:
1204	150	5	2. Semester	jährlich im Sommersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	4	SWS	60	h	90	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h

2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Eigenständige Planung, Vorbereitung und Durchführung von Zellkultivierungen in kleinvolumigen Kulturgefäßen und den entsprechenden, begleitenden Analyseverfahren erarbeiten. Praktische Fertigkeiten zur eigenständigen Arbeit im Labor entwickeln.	
3	Inhalte: 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:	
	Formal:	keine
	Inhaltlich:	keine
6	Prüfungsformen: Leistungsnachweis oder Performanzprüfung	
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: Leistungsnachweis	
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Apparative Biotechnologie B.Sc.	
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß BRPO	
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. rer. nat. Frank Gudermann	
11	Sonstige Informationen: Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.	
12	Sprache: deutsch	

Praktikum Biotechnologie 2					**PB2**
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebotes	Dauer:
1205	150	5	3. Semester	jährlich im Wintersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	4	SWS	60	h	90	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h

2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:	
	Die theoretischen Grundlagen zur Planung und Auslegung biotechnologischer Prozesse in Bioreaktoren im Labormaßstab in der Praxis überprüfen und hinterfragen. Fertigkeiten erschließen, 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	Inhalte:	
	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:	
	Formal:	keine
	Inhaltlich:	
6	Prüfungsformen:	
	Leistungsnachweis oder Performanzprüfung	
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:	
	Leistungsnachweis	
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):	
	Apparative Biotechnologie B.Sc.	
9	Stellenwert der Note für die Endnote:	
	gemäß BRPO	
10	Modulbeauftragte/r:	
	Prof. Dr. rer. nat. Frank Gudermann	
11	Sonstige Informationen:	
	Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.	
12	Sprache:	
	deutsch	

Praktikum Biotechnologie 3					**PB3**
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebotes	Dauer:
1206	150	5	4. Semester	jährlich im Sommersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	4	SWS	60	h	90	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h

2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Erwerb praktischer Fertigkeiten im Bereich der Produktaufarbeitung inklusive der Optimierung des Prozesses durch Variation der kritischen Parameter. Erfassung von Zusammenhängen während der Aufreinigung. Die praktischen Kompetenzen zur Durchführung und zur Übertragung theoretischer Modelle auf reale Prozesse werden herausgebildet.	
3	Inhalte: 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:	
	Formal:	keine
	Inhaltlich:	keine
6	Prüfungsformen: Leistungsnachweis oder Performanzprüfung	
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: Leistungsnachweis	
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Apparative Biotechnologie B.Sc.	
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß BRPO	
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. rer. nat. Dirk Lütkemeyer	
11	Sonstige Informationen: Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.	
12	Sprache: deutsch	

Praxisphase					**PRA**
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebotes	Dauer:
1305	900	30	7. Semester	jedes Semester	2 Semester

1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	0	SWS	0	h	900	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h

2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:	
	In der Praxisphase sollen die im Studienverlauf vermittelten Tätigkeiten und Lernergebnisse praxisgerecht angewendet werden. Dazu sollen die Studierenden ingenieurmäßige Projekte eigenständig bearbeiten und geeignete Lösungsstrategien entwickeln. Dabei sollen vor allem Integrations-, Analyse-, Problemlösungs-, Präsentations- und Kommunikationskompetenzen vermittelt und ausgebaut werden.	
3	Inhalte:	
	Die Inhalte ergeben sich aus dem Tätigkeitsfeld des jeweils gewählten Unternehmens bzw. des jeweiligen Betriebes und sollten eine ingenieurmäßige Aufgabe umfassen. Zum Abschluss der Praxisphase soll ein Tätigkeitnachweis durch das betreuende Unternehmen und ein Abschlussbericht durch die Studierenden erstellt werden. Die Studierenden sollen während der Praxisphase durch die betreuenden Hochschullehrer individuell und fachlich beraten werden.	
4	Lehrformen:	
	seminaristischer Unterricht mit Übungen als begleitende Anleitung	
5	Teilnahmevoraussetzungen:	
	Formal:	Auf Antrag (Formular "Praxisphase") wird zur Praxisphase zugelassen, wer 100 ECTS-Leistungspunkte erworben hat. Über die Zulassung entscheidet das vorsitzende Mitglied des Prüfungsausschusses. Über die Durchführung der Praxisphase wird zwischen Betrieb und Studierenden ein Vertrag geschlossen. Der Fachbereich hält hierfür den vom MIWF empfohlenen Mustervertrag bereit. Den Abschluss eines Vertrages haben die Studierenden unverzüglich dem Studierendenservice mitzuteilen. Der/die Studierende wählt einen Lehrenden/Prüfer des Studiengangs als Betreuer aus.
	Inhaltlich:	keine
6	Prüfungsformen:	
	Hausarbeit	
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:	
	bestandene Modulprüfung	
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):	
	Apparative Biotechnologie B.Sc.	
9	Stellenwert der Note für die Endnote:	
	gemäß BRPO	
10	Modulbeauftragte/r:	
	Prof. Dr.-Ing. Anton Klar	
11	Sonstige Informationen:	
	Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.	
12	Sprache:	

deutsch

Praxisprojekt					**PRP**
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebotes	Dauer:
1208	150	5	5. Semester	jährlich im Wintersemester	1 Semester

	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
1	Vorlesung	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	2	SWS	30	h	120	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h

2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Methoden und Werkzeuge für die Erstellung eines komplexen Produkts. Selbständige Gruppen-Organisation mehrerer, fachübergreifender Gruppen. Planung und Durchführung eines komplexen Projekts in fachübergreifender Gruppenarbeit.	
3	Inhalte: - Definieren und Strukturieren komplexer Problemfelder - Schnittstellendefinition - Projektverfolgung - Projektdurchführung eines fachübergreifenden Vorhabens mit kooperierenden Gruppen	
4	Lehrformen: Projektarbeit	
5	Teilnahmevoraussetzungen:	
	Formal:	keine
	Inhaltlich:	keine
6	Prüfungsformen: Projektarbeit oder mündliche Prüfung	
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis	
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Apparative Biotechnologie B.Sc.	
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß BRPO	
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. rer. nat. Frank Gudermann	
11	Sonstige Informationen: Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.	
12	Sprache: deutsch	

Produktaufreinigung					**PDA**
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebotes	Dauer:
1211	150	5	5. Semester	jährlich im Wintersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	2	SWS	30	h	45	h
	Übung	20 Studierende	1	SWS	15	h	22,5	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	1	SWS	15	h	22,5	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h

2	Lernergebnisse (learning outcomes)/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 unter Berücksichtigung der Produktausbeute vorzuschlagen. Die praktischen Fertigkeiten zur Durchführung und zur Übertragung theoretischer Modelle auf reale Prozesse werden im Praktikum herausgebildet.	
3	Inhalte:	
	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, Übungen, Praktikum	
5	Teilnahmevoraussetzungen:	
	Formal:	keine
	Inhaltlich:	keine
6	Prüfungsformen:	
	Klausur, Kombinationsprüfung, Performanzprüfung oder mündliche Prüfung	
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:	
	bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis	
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):	
	Apparative Biotechnologie B.Sc.	
9	Stellenwert der Note für die Endnote:	
	gemäß BRPO	
10	Modulbeauftragte/r:	
	Prof. Dr. rer. nat. Dirk Lütkemeyer	
11	Sonstige Informationen:	
	Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.	
12	Sprache:	
	deutsch	

Projekt					**PR**
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebotes	Dauer:
1216	150	5	3. Semester	jährlich im Wintersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	2	SWS	30	h	120	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h

2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Lösung einer gestellten Aufgabe unter Anleitung in einer Gruppe. Organisation der Gruppe mit Aufgaben- und Zeitplanung. Vorstellung der Ergebnisse in Form von Präsentationen, Poster und Flyer. Eigenständige Laborarbeit mit freier Zeiteinteilung. Aufteilung der Aufgaben in der Gruppe.	
3	Inhalte: Grundlagen von Aufgabenbeschreibungen, Strukturieren von Aufgabenstellungen, Projektmanagementtechniken, Präsentationstechniken, Ablauf von Problemlösungen an einer vorgegeben Aufgabenstellung. Anwendung des in anderen Modulen erlernten Wissens in praktische Laborarbeit.	
4	Lehrformen: Projektarbeit	
5	Teilnahmevoraussetzungen:	
	Formal:	keine
	Inhaltlich:	keine
6	Prüfungsformen: Leistungsnachweis oder Projektarbeit	
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: Leistungsnachweis	
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Apparative Biotechnologie B.Sc.	
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß BRPO	
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. rer. nat. Dirk Lütkemeyer	
11	Sonstige Informationen: Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.	
12	Sprache: deutsch	

Qualitätsmanagement					**QM**
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebotes	Dauer:
1229	150	5	4. Semester oder 6. Semester	jährlich im Sommersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	30	h	45	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	2	SWS	30	h	45	h
	Übung	20 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h

2 Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:

Die Studierenden
- können die grundlegenden Begriffe der Qualitätslehre definieren.
- können Grundlagen des Aufbaus eines Qualitätsmanagementsystems erklären.
- können Normforderungen an ein Qualitätsmanagementsystem in einem vertrauten Arbeitsfeld umsetzen, indem sie auf Basis der definierten Begriffe und Grundsätze des Qualitätsmanagements Anforderungen ermitteln, Ziele formulieren und Prozesse beschreiben können.
- sind in der Lage, wichtige unternehmerische Entscheidungen basiert auf grundlegenden, relevanten statistischen Methoden zu treffen.
- können die industrielle Anwendung der Qualitätsmethoden und techniken im Produktentstehungsprozess einordnen.
- beherrschen die wesentlichen Qualitätsmethoden und -techniken, wie bspw. FMEA, QFD, Poka Yoke, SPC, Prüfplanung.
- verstehen es, grundlegende Methoden aus dem Methodenumfang des Qualitätsmanagements systematisch-strukturiert im Rahmen von Verbesserungsprojekten anzuwenden.
- können systematisch Fehlerursachen ermitteln, beseitigen und vermeiden, indem sie die für den Anwendungszweck passenden Methoden zur Datenerfassung, Datenanalyse und Ursachenermittlung auswählen und anwenden können, um später reaktiv und präventiv Qualitätsprobleme zu lösen.
- können die Rolle des Qualitätsmanagements in der Entwicklung, Beschaffung und Produktion beurteilen.
- sind in der Lage, wesentliche Einflussgrößen und Risiken hinsichtlich des Qualitätsniveaus einer Fertigung zu analysieren.
- sind in der Lage Qualitätsdaten aus der Fertigung auszuwerten, zu analysieren und Maßnahmen zur Fertigungsprozessoptimierung abzuleiten.
- können rechtliche Aspekte der Gewährleistung und Produkthaftung herausstellen.

3 Inhalte:

1 Qualitätsverständnis
- Der Qualitätsbegriff
- Qualität und ihre Eigenschaften
- Qualitätsmanagement

2 Qualitätsmanagementsysteme
- Normen und Modelle für QM-Systeme
- Normenreihe ISO 9000
- Prozessorientierung

3 Qualitätswerkzeuge
- Werkzeuge zur Datenerfassung

	- Werkzeuge zur Datenanalyse 4 Management- und Kreativitätswerkzeuge -Managementwerkzeuge (M7) - Kreativitätswerkzeuge (K7) 5 Qualitätsmanagement in der Entwicklung - Kano-Modell - Quality Function Deployment - FMEA 6 Statistische Versuchsplanung - Klassische Versuchsplanung - Verfahren zur Optimumssuche - Robuste Prozesse nach Taguchi - Verbesserungsstrategien nach Shainin 7 Qualitätscontrolling - Qualitätskostenmodelle - Qualitätskostenrechnung 8 Qualitätsmanagement in der Beschaffung - Festlegung der Beschaffungsstrategien - Faktoren der Lieferantenauswahl - Qualitätsmanagementverträge aushandeln - Erstmusterprüfung -Wareneingangsprüfung 9 Statistische Methoden im Qualitätsmanagement - Stichproben und Grundgesamtheit - Verteilungen - Visualisierung von Daten - Korrelationen - Lineare Regressionsanalyse 12 Six Sigma - Einführung in Six Sigma - DMAIC-Zyklus als systemischer Ansatz 13 Qualitätsmanagement in der Fertigung - Qualitätsprüfung - Prüfmittelmanagement - Eignungsnachweis von Messsystemen - Statistische Prozesskontrolle 14 Qualitätsmanagement während des Feldeinsatzes - Felddatenmanagement - Isochronendiagramm - Weibull-Analyse	
4	Lehrformen:	
	Vorlesung, seminaristischer Unterricht, ergänzt um Gastvorträge	
5	Teilnahmevoraussetzungen:	
	Formal:	keine
	Inhaltlich:	keine

6	Prüfungsformen: Klausur, Kombinationsprüfung oder mündliche Prüfung
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Apparative Biotechnologie B.Sc., Ingenieurinformatik B.Eng und Mechatronik B.Sc.
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß BRPO
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Magnus Horstmann
11	Sonstige Informationen: Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
12	Sprache: deutsch

Regelungstechnik					**RT**
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebotes	Dauer:
1234	150	5	4. Semester	jährlich im Sommersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	30	h	45	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	1	SWS	15	h	22,5	h
	Übung	20 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	1	SWS	15	h	22,5	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h

2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Benennen und Erklären der elementaren Zusammenhänge, Grundbegriffe und Gesetzmäßigkeiten der Regelungstechnik. Erkennen und Beschreiben der elementaren Zusammenhänge im Aufbau von Lösungen der Regelungstechnik. Erfassen der praktischen Bedeutung der Regelungstechnik. Beschreiben und Anwenden der grundlegenden Beschreibungsmittel und Analysemethoden regelungstechnischer Vorgänge. Erfassen der praktischen Bedeutung der Regelungstechnik. Befähigen zur Entwicklung eigenständiger Lösungen in einfachen regelungstechnischen Anwendungsgebieten.
3	Inhalte: Grundlagen der Regelungstechnik, Komponenten der Regelungstechnik, Operationsverstärker, Systembeschreibung, Übertragungsglieder, Normierung und Linearisierung, Zeitverhalten von Übertragungsgliedern, Frequenzverhalten von Übertragungsgliedern, Ortskurven, Bode-Diagramm, Laplace-Transformation, Analyse und Synthese von analogen und digitalen Regelkreisgliedern, Simulation von Regelkreisen, Stabilität, Unstetige Regler, Digitale Regler, Fuzzy-Regler, Zustandsregler.
4	Lehrformen: Vorlesung, Praktika und Übungen
5	Teilnahmevoraussetzungen: Formal: keine Inhaltlich: keine
6	Prüfungsformen: Klausur, Kombinationsprüfung, Performanzprüfung oder mündliche Prüfung
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Apparative Biotechnologie B.Sc. und Mechatronik B.Sc.
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß BRPO
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Reinhard Kaschuba
11	Sonstige Informationen: Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
12	Sprache: deutsch

Robotik					**ROB**
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebotes	Dauer:
1240	150	5	5. Semester	jährlich im Wintersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	30	h	45	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	1	SWS	15	h	22,5	h
	Übung	20 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	1	SWS	15	h	22,5	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h

2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Die Studierenden kennen die elementaren Konzepte und Grundlagen der Standardmanipulatoren. Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Beschreibungsmittel und Methoden zur Modellierung und Berechnung der Vorwärtskinematik einer kinematischen Kette. Durch die Vorstellung und Diskussion aktueller Robotersysteme (inkl. mobile Robotersysteme und multimodaler Sensorsysteme) können die Studierenden sowohl die praktische Bedeutung der Robotik als auch verschiedene Ansätze der Roboterentwicklung erfassen. Sie werden damit zu einem eigenständigen ingenieurwissenschaftlichen Denken und Arbeiten in der Robotik und verwandten Anwendungsgebieten befähigt.
3	Inhalte: Lehrinhalte: - Manipulatoren - Roboterkinematik (inkl. mathematische Grundlagen) - Vorwärts- und Inverse Kinematik - Mobile Roboter - Sensorik mobiler Roboter - Künstliche Intelligenz und Robotik - Verhaltensbasierte Robotik - Lernende Roboter
4	Lehrformen: Vorlesung, seminaristischer Unterricht mit Übungen, Praktikum
5	Teilnahmevoraussetzungen: Formal: keine Inhaltlich: Mathematik 1 und 2, Informatik , Technische Mechanik, Elektrotechnik 1 und 2, Physik
6	Prüfungsformen: Klausur, Kombinationsprüfung, Performanzprüfung oder mündliche Prüfung
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Apparative Biotechnologie B.Sc., Elektrotechnik B.Eng., Ingenieurinformatik B.Eng, Mechatronik B.Sc. und Wirtschaftsingenieurwesen B.Sc.
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß BRPO
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. rer. nat. Martin Hülse
11	Sonstige Informationen: Literatur und andere Quellen werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.

12	Sprache: deutsch

Technisches Englisch					TEN
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebotes	Dauer:
1263	150	5	4. Semester	jährlich im Sommersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	4	SWS	60	h	90	h
	Übung	20 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h

2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: - Fachkompetenz: Die Studierenden zeigen, dass sie ihre aktive allgemeine Sprach-kompetenz von B1 erweitert und ein B2.1-Niveau erreicht haben. Sie verfügen über ein fundiertes Fachvokabular des Technischen Englisch und beherrschen die kontext-relevante Grammatik. In ingenieurspezifischen Arbeitssituationen kommunizieren sie schriftlich wie mündlich spontan und fließend und formulieren Sachverhalte sicher, klar und detailliert auf Englisch. - Sozialkompetenz: Sie erproben und konsolidieren kommunikative Schlüsselkompetenzen in englisch-sprachigen Präsentationen, Teamwork und Projektarbeit. - Methodenkompetenz: Sie nutzen zielführende Strategien zur inhaltlichen Erfassung und kritischen Auseinandersetzung mit fachsprachlichen Texten und zur Lösung kontextueller Aufgaben. Sie können technische Sachverhalte adressatengerecht darstellen. - Selbstkompetenz: Sie sind imstande, Verantwortung für ihren Lernprozess zu übernehmen, englischsprachiges Material zu recherchieren und zu strukturieren, Arbeitspensen zu organisieren und Terminvorgaben einzuhalten.
3	Inhalte: - Die Studierenden haben Kenntnisse in der Beschreibung einschlägiger Ingenieursparten. - Sie beherrschen die fachsprachliche Kernterminologie (z.B. base units in engineering; dimensions and shapes; mathematical operations; forces and mechanisms; properties of materials; manufacturing and automation; energy and electricity; logistics; data processing and transmission). - Sie verfügen über fachübergreifende Fertigkeiten (Emailing; project work; presentation techniques; discussing diagrams).
4	Lehrformen: seminaristischer Unterricht / Übung, Gruppenarbeit, etc. Projektaufgabe (Assignments)
5	Teilnahmevoraussetzungen: Formal: keine Inhaltlich: Englische Sprachkompetenz: B1+ (gemäß Europäischem Referenzrahmen)
6	Prüfungsformen: Kombinationsprüfung; jeweils mit Prüfungsvorleistung
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Apparative Biotechnologie B.Sc. und Mechatronik B.Sc.
9	Stellenwert der Note für die Endnote:

	gemäß BRPO
10	Modulbeauftragte/r: Linda Schmidt
11	Sonstige Informationen: Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben. Lehrbuch, Zusatzmaterialien, Intranet-Selbstlernkurse
12	Sprache: englisch

Textile Technologies					**TEX**
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebotes	Dauer:
6004	150	5	4. Semester oder 6. Semester	jährlich im Sommersemester	1 Semester

1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	30	h	45	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	2	SWS	30	h	45	h
	Übung	20 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h

2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:	
	Describing the textile chain, comparing different textile fabrics and materials, indicating the most important textile testing procedures and recent research topics. Students describe, analyse and assess a topic from the textile chain independently.	
3	Inhalte:	
	Textile chain: primary spinning, secondary spinning, weaving, warp and weft knitting, braiding, narrow textiles, finishing, manufacture; textile machines; sustainability in the textile chain; intelligent / functional textiles; physical and other properties of textiles; standards; textile testing instruments. Recent research topics along the textile chain.	
4	Lehrformen:	
	Lecture, hands-on seminar	
5	Teilnahmevoraussetzungen:	
	Formal:	
	Inhaltlich:	
6	Prüfungsformen:	
	Projektarbeit	
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:	
	bestandene Modulprüfung	
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):	
	Apparative Biotechnologie B.Sc., Mechatronik B.Sc., Regenerative Energien B.Eng. und Wirtschaftsingenieurwesen B.Sc.	
9	Stellenwert der Note für die Endnote:	
	gemäß BRPO	
10	Modulbeauftragte/r:	
	Prof. Dr. Dr. Andrea Ehrmann	
11	Sonstige Informationen:	
12	Sprache:	
	englisch	

Wahlmodul Apparative Biotechnologie					**WM**
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebotes	Dauer:
9020	150	5	4. Semester, 5. Semester oder 6. Semester	jedes Semester	1 Semester

1	Lehrveranstaltung:	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende		SWS		h		h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende		SWS		h		h
	Übung	20 Studierende		SWS		h		h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende		SWS		h		h

2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:	
3	Inhalte:	
4	Lehrformen:	
5	Teilnahmevoraussetzungen:	
	Formal:	
	Inhaltlich:	
6	Prüfungsformen:	
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:	
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Apparative Biotechnologie B.Sc.	
9	Stellenwert der Note für die Endnote:	
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. rer. pol. Hildegard Manz-Schumacher	
11	Sonstige Informationen:	
12	Sprache: deutsch	