



Modulhandbuch Bachelor-Studiengang Bioanalytik

Studien- und Prüfungsordnung 18.1

Letzte Überarbeitung: 17.04.2019

Qualifikationsziele des Studiengangs Bioanalytik

BIA Absolvent*innen...

- verfügen über ein grundlegendes mathematisches und physikalisches Wissen und über ein fundiertes chemisches und biologisches Fachwissen.
- haben vertiefte Fachkenntnisse in physikalisch-chemischen und biologischen Analysemethoden sowie Laborautomation.
- beherrschen die grundlegenden wissenschaftlichen Methoden ihrer Disziplin und haben gelernt, diese entsprechend dem Stand ihres Wissens zur Analyse erkannter Probleme oder fachlicher Fragestellungen einzusetzen.
- sie kennen die wichtigsten theoretischen Konzepte und experimentellen Methoden der Bioanalytik und sind in der Lage, analytische und experimentelle Untersuchungen zu planen, durchzuführen und die gewonnenen Daten auszuwerten und zu interpretieren um daraus Schlüsse zu ziehen.
- sind in der Lage, sowohl eigenständig als auch in Teams, wissenschaftlich-fundiert an der Lösung bioanalytischer Probleme zu arbeiten, die Ergebnisse anderer erfassen und die eigenen und im Team erzielten Ergebnisse schriftlich und mündlich argumentativ schlüssig und verständlich zu kommunizieren.
- sind durch die Grundlagenorientierung der Ausbildung sehr gut auf lebenslanges Lernen, auf den Einsatz in unterschiedlichen Berufsfeldern und der Erwerbung einer höheren Qualifikation in ihrem Fach vorbereitet.

Inhaltsverzeichnis

1. Semester	5
Modul: Mathematische Grundlagen und mathematisches Modellieren in den Life Sciences.....	5
Modul: Allgemeine und Anorganische Chemie	8
Modul: Einführung in das Naturwissenschaftliche Arbeiten 1	10
Modul: Grundlagen der Biologie und Physiologie	13
Modul: Grundlagen der Analytik	15
2. Semester	17
Modul: Physik LS.....	17
Modul: Organische Chemie	19
Modul: Instrumentelle Analytik.....	21
Modul: Einführung ins naturwissenschaftliche Arbeiten 2	22
Modul: Grundlagen Prozess- und Reinraumtechnik.....	25
3. Semester	27
Modul: Biochemie.....	27
Modul: Angewandte Statistik	29
Modul: Qualitätsmanagement Grundlagen Bioanalytik.....	31
Modul: Mikrobiologie der Lebensmittel 1	33
Modul: Grundlagen der Elektrotechnik	35
Modul: Molekularbiologie	37
4. Semester	39
Modul: Bioassays 1	39
Modul: Digitalisierung und Automatisierung	41
Modul: Laborautomation 1.....	43
Modul: Klinische Chemie	44
Modul: Qualifizierung und Validierung.....	46
Modul: Immunologie und Zellbiologie.....	48
5. Semester	50
Modul: Praxissemester - Praxis und Bericht & Reflexion des Praxissemesters.....	50
Modul: Praxissemester – Soft Skills Kolloquium und Peer-to-Peer-Betreuung.....	52
6. Semester	54
Modul: Laborautomation 2.....	54
Modul: Klinische Arzneimittelforschung und Diagnostik	56
Modul: Bioassays 2	58
Modul: Grundlagen BWL	59
Modul: Pharmazeutische Chemie und Analytik.....	61

Modul: Computervalidierung	63
Modul: Lebensmittelchemie und -analytik.....	65
Modul: Mikrobiologie der Lebensmittel 2	67
7. Semester	69
Modul: Projekt BIA.....	69
Modul: Praktikum Laborautomation	71
Modul: Bachelor-Thesis	73

1. Semester

Studiengang: BIA, FM, LEH, PHT

StuPO-Version: 18.1.

Modul: Mathematische Grundlagen und mathematisches Modellieren in den Life Sciences						
Kennnum- mer xxxx	Work- load 300 h	Modulart Pflicht	Studiensemester 1. Semester		Dauer 1 Se- mester	Häufig- keit WS und SS
1	Lehrveranstaltung(en) a. Mathematik und mathematisches Modellieren b. deskriptive Statistik		Sprache a. deutsch b. deutsch	Kontakt- zeit 8 SWS/120	Selbst- studium 180 h	Credits (ECTS) 10 ECTS
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung/7 SWS, Seminar 1 SWS, digitalisierte Übungen, Gruppenarbeit, Tutorium					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:					
<i>Kompetenz Wissen</i> Die Studierenden verfügen über ein integriertes Fachwissen in den unter Punkt 4 aufgeführten Inhalten [5]						
<i>Kompetenz Fertigkeiten</i> Die Studierende können sich selbständig kompetenzorientiert mathematische Inhalte erarbeiten, einen Erarbeitungsplan dafür generieren sowie diese für das mathematische Modellieren von Themen aus den Life Sciences auswählen, anwenden und bewerten. Die Studierenden können selbständig Daten in die unterschiedlichen Skalenniveaus einteilen und entscheiden, welche statistischen Verfahren für die Daten in Frage kommen. Die Studierenden kennen die wichtigsten Maßzahlen der Statistik, können diese korrekt in neuen Situationen anwenden und können selbständig Daten mit Hilfe von geeigneten Diagrammen und Maßzahlen beschreiben. Die Studierenden können fremde Statistiken im Bereich der deskriptiven Statistik bewerten und hinterfragen. Die Studierenden sind in der Lage, einfache Korrelationen darzustellen und mit geeigneten Parametern zu beschreiben und können eigenständig die Methode der linearen Regression in neuen Situationen anwenden. Systemische Fertigkeiten, instrumentelle Fertigkeiten und [Beurteilungsfähigkeit, 5]						
<i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können beim mathematischen Modellieren in Gruppen ihre eigenen Stärken bewerten und diese zielführend in die Gruppenarbeit integrieren. Diesen Arbeitsprozess gestalten und planen sie – auch in heterogenen Gruppen – kooperativ und konstruktiv. Mitgestaltung und [Team-/Führungsfähigkeit, 5]						
<i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden können eigene und fremd gesetzte Lern- und Arbeitsziele reflektieren, bewerten, selbstgesteuert verfolgen und verantworten sowie Konsequenzen für die eigenen Arbeitsprozesse und die Arbeitsprozesse im Team ziehen. Eigenständigkeit/Verantwortung, Reflexivität und [Lernkompetenz, 5]						
4	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Fachbegriffe und elementare Konzepte der deskriptiven Statistik (Skalenniveaus, ...) • Grafische Darstellung von Daten (Kreis-, Balken- und Säulen-, Streudiagramm, ...) • Beschreibung von Daten anhand geeigneter Maßzahlen (Mittelwerte, Quantile, 					

	<p>Varianzen, IQR, ...)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einfache Korrelations- und Regressionsanalyse • Ganzrationale, gebrochenrationale, Potenz-, Wurzel-, trigonometrische, Exponential- sowie Logarithmus-Gleichungen und Funktionen • Ungleichungen • Lineare Gleichungssysteme (Gaußsche Algorithmus, Matrizendarstellung, Determinanten) • Darstellungsformen einer Funktion • Funktionseigenschaften • Vektoralgebra (Grundbegriffe, Vektorrechnung in der Ebene, Vektorrechnung im 3-dimensionalen Raum) • Integralrechnung (Grundintegrale, Integrationsmethoden, numerische Integration, Flächeninhalte, Rotationsvolumen) • Differentialrechnung (Ableitungen, Extremwertaufgaben, Kurvendiskussion, Fehlerrechnung) • Gewöhnliche Differentialgleichungen • Wachstumsmodelle <p>Literatur und Arbeitsmaterial:</p> <p>Oestreich M., Romberg O.: Keine Panik vor Statistik!, Vieweg + Teubner-Verlag. Griffiths, D. (2009): Statistik von Kopf bis Fuß, O'Reilly</p> <p>Papula, Lothar (2014): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1. 14., überarb. u. erw. Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg. Online als e-book verfügbar.</p> <p>Papula, Lothar (2012): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Bd. 2. 13., durchges. Aufl. Wiesbaden: Vieweg + Teubner (Studium). Online als e-book verfügbar. Papula, Lothar (2011c): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Bd. 3. 6., überarb. und erw. Auflage. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH Wiesbaden. Online als e-book verfügbar.</p> <p>Vorlesungs- und Arbeitsscript (4-Stufen-Lehr-und-Lern-Prozess Mathematik) in Kombination mit einer MathematikApp.</p>
5	<p><i>Teilnahmevoraussetzungen:</i></p> <p>Um erfolgreich an dem Modul teilnehmen zu können, ist ein vertieftes Wissen folgender Inhalte erforderlich:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundrechenarten (Vorzeichen- und Klammerregeln, Kommutativ-, Assoziativ- und Distributivgesetz, binomische Formeln, Prozentrechnung, Proportionalitäten) • Bruchrechnen • Potenzen, Wurzeln, Logarithmen • Gleichungen (lineare und quadratische Gleichungen, Bruchgleichungen, lineare Gleichungssysteme mit 2 Unbekannten) • Elementare Trigonometrie (Winkelmaße, trigonometrische Funktionen in einem rechtwinkligen Dreieck, Einheitskreis, allgemeine Sinus- und Kosinusfunktion) • Grundlagen der anschaulichen Vektorgeometrie (Vektoren als Pfeilklassen, Addition und S-Multiplikation von Vektoren) <p>Die Inhalte können unter Verwendung eines Arbeitsscripts (4-Stufen-Lehr-und-Lern-Prozess Mathematik Vorkurs) in Kombination mit einer MathematikApp und einem abschließenden online-Test selbständig oder im Rahmen des 14tägigen Propädeutikums der Fakultät Life Sciences erarbeitet werden.</p>

6	<i>Prüfungsformen:</i> E-Portfolio
7	<i>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</i> Benotete Leistungen zusammengestellt im E-Portfolio (Inhalte: Ergebnisse online-Tests, mathematisches Modellieren eines Themas aus den Life Sciences in Gruppenarbeit, Konzept selbständiges kompetenzorientiertes Erarbeiten eines mathematischen Inhalts und Erstellen einer Modellierungsaufgabe hierzu)
8	<i>Verwendbarkeit des Moduls:</i> BIA, FM, LEH, PHT
9	<i>Modulverantwortliche(r):</i> Prof. Dr. Carola Pickhardt; im Modul Lehrende: Prof. Dr. C. Pickhardt, Prof. Dr. R. Ganges
10	<i>Optionale Informationen:</i> Bearbeitung eines mathematischen Inhaltes in englischer Sprache

Modul: Allgemeine und Anorganische Chemie						
Kennnum- mer XXXX	Work- load 150h	Modulart BIA, FM, LEH, PHT: P	Studiensemester 1. Semester BIA, FM, LEH, PHT	Dauer 1 Semester	Häufigkeit WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) Allgemeine und Anorganische Chemie		Sprache deutsch	Kontakt- zeit 4 SWS / 60h	Selbst- studium 90h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Übung, Tutorium					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:					
	<i>Kompetenz Wissen</i> Die Studierenden verfügen über integriertes Fachwissen in den Grundlagen der anorganischen und organischen Chemie. Sie sind in der Lage die grundlegenden chemischen Prinzipien und Vorgänge zu verstehen. <i>[Wissen, 4]</i> Die Studierenden können den Aufbau, die Eigenschaft und Reaktionen von Stoffen darstellen und erklären. <i>[Wissen, 4]</i>					
	<i>Kompetenz Fertigkeiten</i> Die Studierenden können ausgehend von unterschiedlichen Fragestellungen die Bedeutung der chemischen Eigenschaften für mögliche chemische Reaktionen beschreiben und bewerten. <i>[Beurteilungsfähigkeit, 5]</i> Die Studierenden sind in der Lage aufgrund der erlangten naturwissenschaftlichen Denkweise Diskussionen um wissenschaftsrelevanten Themen zu folgen. <i>[Systemische Fertigkeiten, 4]</i>					
	<i>Sozialkompetenz</i>					
	<i>Selbstständigkeit</i>					
4	Inhalte: Allgemeine und Anorganische Chemie: Aufbau der Atome, Elektronenstruktur der Atome, periodisches System der Elemente, Stöchiometrie, Chemische Formeln, Reaktionsgleichungen, Energieumsatz bei chem. Reaktionen, Bindungsarten (Ionenbindung, Molekülbindung, metallische Bindung), Chemisches Gleichgewicht, Löslichkeit, Chemische Reaktionen: Säuren und Basen (-konzepte), Redoxreaktionen, Elektrochemie. Grundkenntnisse in organischer Chemie: Kohlenwasserstoffe, Aliphaten und Aromaten, Nomenklatur; Funktionelle Gruppen					
	<i>Empfohlene Literaturangaben:</i> „Chemie: Studieren kompakt“ Brown, LeMay, Bursten, Pearson-Verlag „Chemie: Das Basiswissen der Chemie“ Mortimer, Müller, Beck, Thieme-Verlag					
5	Teilnahmevoraussetzungen: keine					
6	Prüfungsformen: Klausur (120min)					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Prüfungsleistung					

8	Verwendbarkeit des Moduls: Siehe Modulart
9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Philipp Heindl Prof. Dr. Carola Pickhardt
10	Optionale Informationen: Teilweise englischsprachige Elemente.

Modul: Einführung in das Naturwissenschaftliche Arbeiten 1						
Kennnum-mer	Work-load	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
15500	150 h	P	1. Semester	1 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) 15500 Einführung in das Naturwis- senschaftliche Arbeiten 1		Sprache deutsch	Kontakt-zeit 4 SWS / 60 h	Selbst- studium 90 h	Credits (ECTS) 5 ECTS
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Übungen / 2 SWS Praktikum / 2 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:					
<i>Kompetenz Wissen</i>						
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen sich mit der grafischen Oberfläche von Microsoft Excel aus. [Wissen, 6] • Die Studierenden kennen sich mit der Formatierung, Benennung und Referenzierung von Zellen und Zellenbereichen aus und sie kennen den Unterschied zwischen den unterschiedlichen Datentypen, die dort auftreten können [Wissen, 6] • Die Studierenden kennen das Konzept von Funktionen in Excel und können Funktionen zur Analyse von Daten anwenden. [Wissen, 6] • Die Studierenden können Diagramme in Excel erstellen und mit Hilfe von Analysefunktionen bearbeiten. [Wissen, 6] • Die Studierenden kenne sich mit der grafischen Oberfläche von Microsoft Word aus und können das Programm nutzen, um eigene Texte zu verfassen. [Wissen, 6] • Die Studierenden können ein Dokument in Abschnitte einteilen und sind in der Lage Zeichen, Absätze und Abschnitte zu formatieren. [Wissen, 6] • Die Studierenden wissen wozu man in Dokumenten Kopf- und Fußzeilen verwendet und können diese in Word entsprechend formatieren. [Wissen, 6] • Die Studierenden kennen das Konzept von Variablen, Feldern und Feldfunktionen in Word und können diese in eigenen Dokumenten anwenden. [Wissen, 6] • Die Studierenden können Dokumente mit Hilfe von Formatvorlagen formatieren und gliedern, sowie Formatvorlagen für eine bestimmte Problemstellung anpassen bzw. neu erstellen und anwenden. [Wissen, 6] • Die Studierenden können Verweise in Dokumenten anwenden, um automatische Verzeichnisse (Inhaltsverzeichnis, Abbildungsverzeichnis, ...) erstellen zu lassen und können diese in ihrem Erscheinungsbild anpassen. [Wissen, 6] • Die Studierende kennen die Bedeutung von Querverweisen auf Inhalte im selben Dokument sowie auf externe Quellen und können diese in eigenen Dokumenten einsetzen und externe Quellen mit Hilfe eines Quellenverzeichnisses und Verweisen in dieses belegen. [Wissen, 6] • Die Studierenden kennen den Formeleditor in Word und sind in der Lage damit eigenen Formeln darzustellen. [Wissen, 6] • Die Studierenden kennen die Vorgaben zur Anfertigung einer wissenschaftlichen Arbeit gemäß dem Leitfaden für schriftliche Arbeiten (siehe ILIAS). [Wissen, 6] 						
<i>Kompetenz Fertigkeiten</i>						
Die Studierenden sind in der Lage eigene Daten mit Excel auszuwerten und/oder können diese grafisch Darstellen. [Instrumentelle Fertigkeiten, 6]						
Die Studierenden sind in der Lage, beliebige eigene Textdokumente mit Hilfe von Word zu erstellen und zu formatieren.[Instrumentelle Fertigkeiten, 6]						

	<p>Die Studierenden kennen die Vorgaben für das Anfertigen von schriftlichen Arbeiten und können diese in Word und Excel korrekt und kompetent umsetzen. <i>[Instrumentelle Fertigkeiten, 6]</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden beherrschen grundlegende Arbeitstechniken des naturwissenschaftlichen Arbeitens und der Physik, die sie im weiteren Verlauf ihres Studiums benötigen. <i>[Systemische Fertigkeiten, 6]</i> • Die Studierenden können einfache wissenschaftliche Fragestellungen im Labor unter Anleitung und selbständig experimentell bearbeiten und kennen die Grundlagen der wissenschaftlichen Dokumentation. <i>[Instrumentelle Fertigkeiten, 6]</i> • Die Studierenden können Messergebnisse hinsichtlich Genauigkeit und Fehler beurteilen. Sie kennen Fehlerquellen im Laboralltag und können Messgeräte richtig ablesen. <i>[Beurteilungsfähigkeit, 6]</i> • Die Studierenden erlangen praktische und theoretische Kenntnisse zur, Physik sowie Physiologie und Biologie im Rahmen eigener Experimente und sind mit den Abläufen des naturwissenschaftlichen Arbeitens (Planung / Durchführung / Dokumentation und Bewertung von Experimenten) vertraut. <i>[Systemische Fertigkeiten, 6]</i> <hr/> <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Im Rahmen von Gruppenarbeit erarbeiten die Studierenden Fähigkeiten des konstruktiven, zielorientierten und Aufgaben verteilenden Arbeitens im Team und erlangen kommunikative Sozialkompetenz. <i>[Team-/Führungsfähigkeit, 6]</i> <p>Sie sammeln eigene Erfahrungen für das zielorientierte Arbeiten in Teams. <i>[Kommunikation, 6]</i></p> <hr/> <p><i>Selbstständigkeit</i></p>
4	<p>Inhalte:</p> <p>Wissenschaftliches Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sicheres Arbeiten im Labor • Beantworten (natur-)wissenschaftlicher Fragen durch eigenes experimentelles Arbeiten • Umgang mit der Varianz von Messwerten / Statistische Beurteilung von Messergebnissen / Fehlerquellen beim Arbeiten im Labor (systematische Fehler/ zufällige Abweichungen) • Auswertung und Protokollieren von Experimenten und Ergebnissen • Verfassen wissenschaftlicher Texte mit MS Word • Auswertung und Darstellung von Daten mit MS Excel <p>Inhalte des Praktikumsteils:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundausstattung des physikalischen Labors, physikalische Messtechnik • Versuche zur Mechanik (Hydrostatik, Kinematik, Dynamik, Schwingungen/Wellen) • Versuche zur Kalorik (Kalorische Zustandsgrößen, Wärmeausdehnung, Wärmetransport, Wärmekapazitäten, Phasenübergänge) • Versuche zur Elektrik (Elektrostatik, elektrische Grundgrößen, elektrische Schaltungen) • Versuche zum Elektromagnetismus (Magnetostatik, Induktion, Elektromotore, Wechselstrom) • Versuche zur Optik (Reflexion, Brechung, Dispersion, optische Instrumente, Abbildungsfehler) • Biologischer Versuch: Einführung in die Mikroskopie, Bildung und Struktur verschiedener Gewebe und Zellen (Histologie) <hr/> <p><i>Empfohlene Literaturangaben:</i> Versuchsanleitungen Lehrbücher der Physik (siehe Modul Grundlagen der Physik LS)</p>

	Lehrbücher der Biologie und Physiologie (siehe Modul Biologie und Physiologie) Leitfaden zum Verfassen wissenschaftlicher Texte von Frau Prof. Dr. Winkler (auf ILI-AS)
5	Teilnahmevoraussetzungen: keine
6	Prüfungsformen: Praktikum: Testate und Versuchsprotokolle, Vorlesung, Übungen: Hausarbeit
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Anerkennung Versuchsprotokolle und bestandene Hausarbeit
8	Verwendbarkeit des Moduls: Siehe Modulart
9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. C. Möller & Prof. Dr. Bergemann (Teil Praktikum) Prof. Dr. Gauges (Vorlesung/Übungen)
10	Optionale Informationen: Der praktische Teil des Moduls hat einen Zeitbedarf von 2 SWS. Die Bewertung geht entsprechend im Verhältnis 1:1 in die Gesamtnote des Moduls ein.

Modul: Grundlagen der Biologie und Physiologie						
Kennnum-mer	Work-load	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
13000	150h	P	1.Semester	Ein Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) 51000 Grundlagen der Biologie und Physiologie		Sprache Deutsch	Kontakt-zeit 4SWS 60h	Selbst-studium 90 h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Übungen, Hausarbeiten					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:					
<i>Kompetenz Wissen</i>						
Die Entstehung des Lebens und der Aufbau von Viren, Prokaryonten und Eukaryonten können beschrieben werden. Wichtige Vertreter von Krankheitserregern und grundlegende Abwehrmechanismen gegen Krankheitserregern sind bekannt. Die zentrale Bedeutung der Molekularen Zellbiologie -insbesondere die Bedeutung der genetischen Information- kann innerhalb der Lebenswissenschaften eingeordnet werden. Die grundlegenden Mechanismen der Vermehrung und Expression der genetischen Information können beschrieben werden. Wichtige Grundprinzipien in Bau und Funktion des menschlichen Körpers sind bekannt und können auf Beispiele in den Bereichen Lebensmittel-Ernährung-Hygiene, Pharma-Biomedizin und Bioanalytik angewendet werden. <i>[Wissen, 4]</i>						
<i>Kompetenz Fertigkeiten</i>						
Die Studierenden haben Grundkenntnisse zum Verständnis des Phänomens Leben. Sie sind in der Lage zentrale Fragen zu den Strukturen, der Organisation und der Funktion humaner Zellen und Gewebe/Organen zu bearbeiten. Die Studierenden sind in der Lage aufgrund der erlangten naturwissenschaftlichen Denkweise Diskussionen um wissenschaftsrelevante Themen zu verfolgen. <i>[Beurteilungsfähigkeit, 5]</i>						
<i>Sozialkompetenz</i>						
<i>Selbstständigkeit</i>						
Die Studierenden sind in der Lage die in der Vorlesung besprochenen Themen selbstständig vor- und nachzubereiten und Aufgaben zur Vorlesung vorzubereiten <i>[Lernkompetenz, 4]</i>						
4	Inhalte: Einführung in die allgemeine Biologie Ökologie, Ethologie, Evolution usw., Grundlagen der Zell- und Molekularbiologie, Struktur und Funktion von Biomolekülen, Diffusion und Osmose, Grundlagen: Energetik, Enzymkinetik und Funktion von ATP, Entstehung des Lebens und Entstehung der Eukaryonten, Evolution, Größenverhältnisse in der Biologie, Humane Zellen: Grundlagen des Katabolismus und der Biosynthese Einführung in die Struktur und Funktion der Zelle, Zellen-Gewebe-Organsysteme (Beispiel Haut) Einführung in die Virologie, Bakteriophagen und humanpathogene Viren, Einführung in die Immunologie Angeboren / Erworben, Zellulär / Humoral, Grundlagen der Abwehrreaktion Struktur und Funktion der Antikörper / Prokaryonten, Mikrobiologie – Antibiotika (Identifikation und Wirkungsweise)- Biotechnologie-Gentechnik-Molekulare Biotechnologie, Einführung in molekularbiologi-					

	<p>sche Arbeitsweisen, Grundlagen der Genetik, Replikation, Transkription, Translation, Zellteilung</p> <p>Grundlagen der Physiologie: Zellen-Gewebe-Organ-Organsysteme, Einführung in die Organisation des menschlichen Körpers, Aufbau und Funktion wichtiger Organsysteme</p> <hr/> <p><i>Empfohlene Literaturangaben:</i> Alle Lehrbücher der Biologie (z.B. Linder: Biologie), Molekularbiologie (z.B. Alberts: Lehrbuch der molekularen Zellbiologie) und Physiologie (z.B. Huch, R.:Mensch-Körper-Krankheit).</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen: keine</p>
6	<p>Prüfungsformen: K 120 (5)</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Prüfungsleistungen</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls: BIA, LEH, PHT</p>
9	<p>Modulverantwortliche(r): Bergemann (Markewicz, Lohrer)</p>
10	<p>Optionale Informationen:</p>

Modul: Grundlagen der Analytik						
Kennnum-mer XXX	Work-load 150 h	Modulart P	Studiensemester 1. Semester	Dauer 1 Semester	Häufigkeit WS	
1	Lehrveranstaltung(en) XXX Grundlagen der Analytik		Sprache Deutsch	Kontakt-zeit 4 SWS/ 60 h	Selbst-studium 90 h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Übung (4 SWS)					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:					
<i>Kompetenz Wissen</i>						
Studierende können detailliert grundlegende Prinzipien der analytischen Chemie erklären und die wichtigsten Abläufe und Vorgehensweisen in einem analytischen Labor beschreiben. [<i>Wissen, 4</i>]						
<i>Kompetenz Fertigkeiten</i>						
Studierende können die Eignung einfacher analytischer Methoden aus der chemischen und instrumentellen Analytik sowie im Bereich Molekularbiologie und immunologische Analysemethoden für entsprechende analytische Fragestellungen beurteilen. [<i>Beurteilungsfähigkeit, 3</i>]						
<i>Sozialkompetenz</i>						
<i>Selbstständigkeit</i>						
Studierende können sich analytische Grundprinzipien eigenständig erarbeiten. [<i>Lernkompetenz, 4</i>]						
4	Inhalte:					
Allgemeine und theoretische Grundlagen: Arbeitsschritte in Präanalytik und Analytik und Bewertung von Laboruntersuchungen im Bereich Humanmedizin, Lebensmittel und Pharmazie (Analytische Kenngrößen, Einflussgrößen und Störfaktoren, Untersuchungsmaterialien, Proben-nahme und -aufbereitung, Gute Laborpraxis und Qualitätsmanagement, Qualitative und quantitative Bestimmungen, Endpunktverfahren, kinetische Verfahren Chemische Analytik: Nass-chemische Analysemethoden, Fällungsreaktionen, Photometrie, Volumetrie, Gravimetrie Instrumentelle Analytik: Potentiometrie, Amperometrie, Coulometrie, Grundlagen Elektrophorese und Chromatographie Molekularbiologische Analysemethoden: DNA/RNA Nachweisverfahren, PCR, Sequenzierungs- und Hybridisierungsverfahren, Microarray-Systeme Immunologische Analysemethoden: Western-Blot, EIA/ELISA						
<i>Empfohlene Literaturangaben:</i> Wird ausführlich beim ersten Vorlesungstermin besprochen						
5	Teilnahmevoraussetzungen: keine					
6	Prüfungsformen: Klausur (90 min)					

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Prüfungsleistung
8	Verwendbarkeit des Moduls: BIA
9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Züchner
10	Optionale Informationen: Folieninhalte teilweise auf Englisch.

2. Semester

Studiengang: LEH, PHT, BIA

StuPO-Version: 18.1

Modul: Physik LS						
Kennnummer XXX	Workload 300 h	Modulart PM	Studiensemester 2. Semester	Dauer 1	Häufigkeit WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) a. Physikalische Grundlagen LS I b. Physikalische Grundlagen LS II		Sprache deutsch	Kontaktzeit 8 SWS / 120 h	Selbststudium 180 h	Credits (ECTS) 10
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung mit Übungen und Praktikum					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:					
<i>Kompetenz Wissen</i> Die Studierenden haben Grundkenntnisse über Größen und physikalische Zusammenhänge der Festkörper- und Fluidmechanik, der Schwingungs-, Wärme und Wellenlehre sowie der geometrischen Optik [<i>Wissen, 5</i>]						
<i>Kompetenz Fertigkeiten</i> Die Studierenden kennen die gesetzmäßigen Zusammenhänge und Formeln zur Beschreibung physikalischer Zusammenhänge und physikalischer Fragestellungen und ihrer Anwendung in der Technik. Sie können diese zur selbständigen Problemlösung anwenden. Sie sind in der Lage, die gewonnenen Kenntnisse in der Praxis anzuwenden, d. h. diese auf Problemstellungen in der Technik (Maschinen, Geräte, Anlagen u. a.) zu übertragen. [Instrumentelle und systemische Fertigkeiten, 6]; [<i>Beurteilungsfähigkeit, 6</i>]						
<i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden sind in der Lage, alleine und in Gruppen zielstrebig an der Lösung physikalischer Fragestellungen zu arbeiten [<i>Kommunikation, 5</i>]						
<i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden sind in der Lage, alleine und in Gruppen zielstrebig und lösungsorientiert an der Lösung physikalischer Fragestellungen zu arbeiten und sich dabei neue Zusammenhänge zu erschließen [<i>Lernkompetenz, 6</i>]						
4	Inhalte:					
<u>Vorlesungsteil I /1 (2 SWS): Mechanik</u> Kinematik: Translation, Rotation Zusammengesetzte Bewegungen, Vektordarstellung (Schiefer Wurf) Dynamik: Newtonsche Axiome Kräfte der Mechanik (Gewichtskraft, Reibung, elastische Kräfte, Kräfte der Rotation) Erhaltungssätze: Energiebegriff, Energiesatz der Mechanik Impuls, Impulssatz, zentraler Stoß						
<u>Vorlesungsteil I /2 (2 SWS): Fluidmechanik</u> Fluidmechanik: Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Flüssigkeiten und Gasen Hydrostatik: Druck, Kolbendruck, Druckausbreitung, Kompressibilität, Kolbenpumpen, Prinzip, Schweredruck, Bodendruck, Druckmessung, Auftrieb, Archimedes, Dichtemessung Hydrodynamik: Grundlagen zur Strömung, stationär, instationär, Strombahnen, Ideale Strömung: Kontinuitätsgleichung, Bernoulligleichung Reale Strömung: Newtonsche Reibungsgleichung, Viskosität, laminare und tur-						

	<p>bulente Strömung, Reynoldszahl, Hagen - Poiseuille - Gleichung, Grenzflächeneffekte: Adhäsion, Kohäsion, Oberflächenspannung, Binnendruck, Kapillarwirkung,</p> <p><u>Vorlesungsteil II/1 mit Praktikum (2 SWS):</u> Schwingungen, Wellen und geometrische Optik Schwingungen: harmonische Schwingung (frei/erzwungen, ungedämpft/gedämpft), Modelle und Anwendungen Wellen: Wellenausbreitung, Interferenz, Schallwellen, elektromagnetische Wellen (Polarisation, Reflexion, Brechung, Interferenz, Beugung) Geometrische Optik: Abbildungen (Spiegel, dünne Linsen), optische Instrumente (Auge, Lupe, Mikroskop)</p> <p>Vorlesungsteil II/2 mit Praktikum (2 SWS): Wärmelehre Wärmelehre: Temperatur, Längen- und Volumenausdehnung, Wärmeenergie, Wärmekapazität, Kalorimetrie, Schmelzen, Verdampfen, Wärmeleitung, Wärmeübergang, Wärmedurchgang, Strahlung, Zustandsgleichung der Gase, Druck, Dichte</p> <hr/> <p><i>Empfohlene Literatur:</i> HERR H.: Technische Physik, Band 1, Europa Lehrmittel ROMBERG O., HINRICHS, N.: Keine Panik vor Mechanik!, Vieweg + Teubner Verlag GERTHSEN C., MESCHÉDE D.: Gerthsen Physik. Springer Lehrbuch DOBRINSKI P.; Physik für Ingenieure, Teubner Verlag HAAS U.; Physik für Pharmazeuten u. Mediziner, Wiss. Verlag Stuttgart KUCHLING H.; Taschenbuch der Physik, Fachbuchverlag Leipzig HALLIDAY, RESNICK, WALKER: Physik. Wiley-VCH HAAS U.: Physik für Pharmazeuten und Mediziner, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart, KUCHLING H.: Taschenbuch der Physik, Fachbuchverlag Leipzig, LINDER H.: Physikalische Aufgaben, Fachbuchverlag Leipzig – Köln, HERR H.: Technische Physik, Band 3, 3. Auflage, Europa Lehrmittel, Haan – Gruiten 2001</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen: Keine Teilnahmevoraussetzungen. Das erfolgreiche Absolvieren der Module „Wissenschaftliches Arbeiten“ und „Mathematik“ (im ersten Semester der Studiengänge) wird dringend empfohlen.</p>
6	<p>Prüfungsformen: Klausur (120 min) Hausarbeiten bzw. Zwischentests in den Teilmodulen. Praktikum.</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Hausarbeiten (unbenotet) Bestandene Klausur (benotet)</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls: LEH, PHT, BIA</p>
9	<p>Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Clemens Möller (Teil I/1), Prof. Dr. Thomas Beckert (Teil I/2), Prof. Dr. Habbo Heinze (Teil II/1), Prof. Dr. Karsten Köhler (Teil II/2).</p>
10	<p>Optionale Informationen: - z.T. wird englischsprachige Literatur im Modul verwendet - Unterlagen zum Modul werden auf ILIAS bereitgestellt</p>

Modul: Organische Chemie						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester		Dauer	Häufigkeit
	150h	LEH, PHT, BIA: Pflicht	2. Semester		1 Semester	Jedes Semester
1	Lehrveranstaltung(en)		Sprache	Kontaktzeit	Selbststudium	Credits (ECTS)
	Organische Chemie		Deutsch	4 SWS/60 h	90 h	5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung / 4, Übung (Tutorium) / 2					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:					
<i>Kompetenz Wissen</i>						
Die Studierenden verfügen über grundsätzliches Wissen hinsichtlich der Chemie der Nahrungsmittel, Pharmazeutika, Werk- und Hilfsstoffen sowie körpereigener Naturstoffe, die in bei der industriellen Produktion, der analytischen Qualitätskontrolle und medizinisch-/diagnostischen Bioanalytik eine zentrale Rolle spielen. Durch das Modul Organische Chemie werden die Studierenden, aufbauend auf dem Modul Allgemeine und Anorganische Chemie, vertieft in die Materie der organischen Moleküle (Kohlenhydrate, Proteine und Lipide) eingeführt. Zur Vorbereitung auf die Naturstoffchemie verschaffen sich die Studierenden zunächst einen Überblick über organisch-chemische Reaktionen. Neben den o. g. Stoffklassen lernen die Studierenden Tenside, Farbstoffe und Kunststoffe kennen.						
<u>Niveaustufe 4 und 5</u>						
<i>Kompetenz Fertigkeiten</i>						
Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage die chemische Natur wichtigsten chemischen Stoffklassen, Hilfs-, Verpackungs- und Werkzeugmaterialien zu benennen und von der chemischen Struktur einfache Rückschlüsse auf ihre (physiko-) chemischen Eigenschaften zu ziehen.						
<u>Niveaustufe 5</u>						
<i>Sozialkompetenz</i>						
Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung können die Studierenden sowohl selbstständig als auch kooperativ zusammen arbeiten. Eigene Arbeitsergebnisse können erstellt und kommuniziert werden. In den genannten Themengebieten können bereichsspezifische einfache Diskussionen geführt werden.						
<u>Niveaustufe 5</u>						
<i>Selbstständigkeit</i>						
Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung können die Studierenden selbstständig Fragestellungen formulieren. Einfache Methoden können erklärt werden. In den genannten Themengebieten können grundlegende Diskussionen geführt werden.						
<u>Niveaustufe 5</u>						

4	<p>Inhalte: Organische Chemie: Stoffklassen und Reaktionsmechanismen und die daraus ableitbaren physikochemischen Eigenschaften der Materie, Chemie der Kohlehydrate, Proteine und Lipide unter Berücksichtigung ihres industriellen Einsatzes, Makromoleküle, Tenside / Reinigungskemikalien, Farbstoffe, Kunststoffe. Gewinnung, Verbleib, Abfall und Entsorgung in unserem Lebensumfeld, (Öko-) Toxikologische Aspekte.</p> <p>Literatur: Harold Hart: Organische Chemie, Ein kurzes Lehrbuch, VCH, Wiley P.W. Atkins, J. A. Beran: Chemie einfach alles, VCH, Wiley Beyer / Walter: <i>Organische Chemie</i>, 25. Auflage, S. Hirzel Verlag, Stuttgart 2015 ISBN 3-7776-1673-7 http://www.chemgapedia.de/</p> <p>Molekülbaukasten: http://www.wiley-vch.de/de/fachgebiete/naturwissenschaften/orbit-molekuelbaukasten-chemie-978-3-527-32661-7</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen: Allgemeine und Anorganische Chemie</p>
6	<p>Prüfungsformen: Klausur 120 min</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Prüfungsleistungen</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls: siehe Modulart</p>
9	<p>Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Kötting, Lehrbeauftragte (Tutorium): Fr. M. Hahn</p>
10	<p>Optionale Informationen: Ausführung englischsprachiger Elemente</p>

Modul: Instrumentelle Analytik						
Kennnum-mer XXX	Work-load 150 h	Modulart P	Studiensemester 2. Semester	Dauer 1 Semester	Häufigkeit SS	
1	Lehrveranstaltung(en) XXX Instrumentelle Analytik		Sprache Deutsch	Kon-takt-zeit 4 SWS/ 60 h	Selbst-studium 90 h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Übung (4 SWS)					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:					
	<i>Kompetenz Wissen</i> Studierende können komplexe Prinzipien instrumenteller analytischer Methoden detail- liert erklären sowie Anwendungsgebiete dieser Methoden identifizieren und Vor- und Nachteile der Methoden gegenüberstellen. [<i>Wissen, 5</i>]					
	<i>Kompetenz Fertigkeiten</i> Studierende können die Eignung komplexer instrumentell-analytischer Methoden für entsprechende analytische Fragestellungen hinterfragen und Lösungsansätze für kom- plexere analytische Fragestellungen ermitteln. [<i>Beurteilungsfähigkeit, 4</i>]					
	<i>Sozialkompetenz</i>					
	<i>Selbstständigkeit</i> Studierende können für analytische Fragestellungen eigenständig theoretisch geeignete instrumentell-analytische Herangehensweisen vorschlagen. [<i>Eigenständig- keit/Verantwortung, 5</i>]					
4	Inhalte: Physikalische Grundlagen der Spektroskopie, Atomspektrometrische Methoden (AAS,AES), Molekülspektrometrische Methoden (UV/VIS, Fluoreszenz, NMR, MALDI, ESI), Trennmethode(n) (Chromatographie einschließlich DC, HPLC, IEC, GC, SEC sowie Elektrophoresetechniken), Spezielle Methoden (Biosensoren und Biochips, Einblick in Laborautomation)					
	<i>Empfohlene Literaturangaben:</i> Wird ausführlich beim ersten Vorlesungstermin besprochen					
5	Teilnahmevoraussetzungen: Grundlagen der Analytik sollte erfolgreich abgeschlossen sein.					
6	Prüfungsformen: Hausarbeit					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Prüfungsleistung					
8	Verwendbarkeit des Moduls: BIA					
9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Züchner					
10	Optionale Informationen: Folieninhalte z.T. auf Englisch, auf diverse englischsprachige analytische Begriffe wird hingewiesen.					

Modul: Einführung ins naturwissenschaftliche Arbeiten 2						
Kennummer	Workload	Modulart	Studiensemester		Dauer	Häufigkeit
	150 h	BIA, LEH, PHT Pflicht	2		1 Sem	
1	Lehrveranstaltung(en) Einführung ins naturwissenschaftliche Arbeiten 2		Sprache deutsch	Kontaktzeit 4 SWS 60 h	Selbststudium 90 h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Übungen & Praktikum					
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die Sicherheitsvorschriften im chemischen Labor und halten Sie beim eigenen Experimentieren ein. • Die Studierenden beherrschen grundlegende Arbeitstechniken der Chemie, der chemischen Analytik (Pipettieren, Titrieren, Wiegen) und der Biologie (Mikroskopie) die Sie im weiteren Verlauf ihres Studiums benötigen. • Die Studierenden können biologische und physiologische Fragestellungen experimentell • Die Studierenden können wissenschaftliche Fragestellungen im chemischen und biologischen Labor unter Anleitung experimentell bearbeiten. • Die Studierenden kennen die Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens (Versuchsplanung, Hypothese, Versuchsdurchführung, Dokumentation, Versuchsauswertung, Bewertung der Versuchsergebnisse) und können sie zur Dokumentation ihrer eigenen Versuchsergebnisse im Labor nutzen (Laborbuch, Versuchsprotokoll). • Die Studierenden können Messergebnisse hinsichtlich Genauigkeit und Fehler beurteilen. Sie kennen Fehlerquellen im Laboralltag und können Messgeräte richtig ablesen. Sie können Daten verschiedener Versuche mit grundlegender Statistik beschreiben (Mittelwert, Standardabweichung, Regression & Korrelation). • Die Studierenden vertiefen theoretische Kenntnisse aus Vorlesungen der Chemie, Physiologie & Biologie, Physik, Mathematik (deskriptive Statistik), im Rahmen eigener Experimente und sind mit den Abläufen des naturwissenschaftlichen Arbeitens (Planung / Durchführung / Dokumentation und Bewertung von Experimenten) vertraut. • Die Studierenden können ihre Ergebnisse im Rahmen einer Präsentation (Poster, Kurzpräsentation) zusammenfassen und ihre Untersuchungen angemessen schriftlich präsentieren. Sie kennen die grundlegenden Prinzipien der wissenschaftlichen Dokumentation und können EDV Werkzeuge (z.B. Word, PowerPoint, Excel) dafür nutzen. • Die Studierenden beherrschen mindestens ein gängiges Computer-Präsentationsprogramm und können damit eine computer-unterstützte Fachpräsentationen erstellen und präsentieren. • Die Studierenden können Fachinformationen selbstständig über Mediotheken, Internet und Fachdatenbanken recherchieren und beschaffen. • Im Rahmen von Gruppenarbeit und der Zusammenfassung von Daten stärken die Studierenden ihre Sozialkompetenz und lernen Teamarbeit 					

	kennen. Dabei sammeln Sie eigene Erfahrungen für das zielorientierte Arbeiten in Teams.
4	<p>Inhalte:</p> <p>Wissenschaftliches Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sicheres Arbeiten im Labor • Wissenschaftliches Arbeiten und dokumentieren (Grundlagen) • Beantworten wissenschaftlicher Fragen durch eigenes experimentelles Arbeiten • Umgang mit der Varianz von Messwerten / Statistische Beurteilung von Messergebnissen / Fehlerquellen beim Arbeiten im Labor (systematische Fehler/ zufällige Abweichungen) <p>Inhalte Chemisches Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundausrüstung (Gerätschaften) & Sicherheitseinrichtungen des chemischen Labors • Grundarbeitstechniken im chemischen Labor (Wiegen, Pipettieren, Volumetrie) • qualitative und quantitative Analytik an ausgewählten Beispielen mit Berufsbezug (Ionennachweise, Säure-Base-Titration, Bestimmung von Vitamin C) - • Einfache instrumentelle Laboranalytik (Potentiometrie, ionensensitive Elektroden, pH-Messung, UV/Vis Spektroskopie) <p>Inhalte Physiologisches Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 Versuche zur Erfassung physiologischer Parameter (z.B. Blutdruck, Blutzucker) <p>Inhalte Vorlesung und Übungen wissenschaftliches Arbeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Präsentation der Untersuchung in schriftlicher Form (Schreibstil, Gliederung, Tabellen, Abbildungen, Zitierweise, ...) sowie Präsentation in mündlicher Form. • Übungen zur Recherche und Beschaffung von Fachinformationen über Mediodtheken, Internet und Fachdatenbanken und zur Beurteilung der Qualität der Rechercheergebnisse • Übungen mit mindestens einem gängigen Computer-Präsentationsprogramm. • Übungen zur Datenauswertung mit Tabellenkalkulationsprogrammen. Deskriptive Statistik. Darstellung eigener Versuchsdaten. <p>Begleitende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lehrbücher der Chemie und Physiologie (Bachelor-Niveau) • Skript & Versuchsanleitungen in ILIAS • SAMAC K, PRENNER M, SCHWETZ H: Die Bachelorarbeit an Universität und Fachhochschule. 1. Auflage. Facultas Verlags- und Buchhandels AG: Wien 2009 • BÖHRINGER J, BÜHLER P, SCHLAICH P: Präsentieren in Schule, Studium und Beruf. Springer: Heidelberg u.a. 2007
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen:</p> <p>Erfolgreicher Abschluss des Moduls Einführung ins Naturwissenschaftliche Arbeiten 1 (1. Sem)</p>
6	<p>Prüfungsformen:</p> <p>Dokumentation (Laborbuch & Protokolle) (1), Datenauswertung & Präsentation (Gruppe) (2), benotete Laborarbeit (1)</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</p> <p>Bestandene Laborarbeit (Abschluss aller Versuche, Dokumentation & Protokoll anerkannt)</p> <p>Bestandene Übung Präsentation</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls:</p>

	Pflichtmodul / Grundlage aller weiteren Praktika
9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Dieter Stoll
10	Optionale Informationen: Aufführung englischsprachige Elemente

Modul: Grundlagen Prozess- und Reinraumtechnik						
Kennnum-mer	Work-load	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
XXXXX (BIA) XXXXX (LEH) XXXXX (PHT)	150 h	P	BIA: 2. Sem. LEH, PHT: 3. Sem.	1 Sem.	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) Grundlagen Prozess- und Reinraum- technik (GPRRT)		Sprache deutsch	Kon- takt- zeit 4 SWS/ 60 h	Selbst- studium 90 h	Credits (ECTS) 5 ECTS
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung mit integrierten Übungen (4 SWS) aufgeteilt auf: Vorlesungsteil I (2 SWS): Grundlagen Prozesstechnik Vorlesungsteil II (2 SWS): Grundlagen Reinraumtechnik und Medienversorgung					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen: <i>Kompetenz Wissen</i> Die Studierenden verfügen über integriertes, anwendungsorientiertes Fachwissen in den Bereichen Reinraumtechnik und Medienversorgung (Erzeugung und Aufbereitung von Wasser, Dampf, Druckluft und weiteren Gasen), um mit reinraumtechnischen Anlagen und Anlagen zur Medienversorgung umgehen zu können bzw. in Reinräumen arbeiten zu können. [<i>Wissen, 5</i>] Die Studierenden können komplexe Prozessfließbilder interpretieren und diese bei häufigen Prozessänderungen neu anpassen. Sie sind in der Lage Prozessfließbilder selbst zu entwickeln. [<i>Wissen, 5</i>] <hr/> <i>Kompetenz Fertigkeiten</i> Die Studierenden sind in der Lage ihr erworbenes Fachwissen in den Bereichen Reinraumtechnik und Medienversorgung auf praktische Problemstellungen zu übertragen. [<i>Systemische Fertigkeiten, 4</i>] Die Studierenden sind befähigt, technische Zeichnungen zu beurteilen, Veränderungen vorzunehmen und technische Zeichnungen zu entwerfen. [<i>Systemische Fertigkeiten, 5</i>]					
4	Inhalte: Vorlesungsteil I (2 SWS): Grundlagen Prozesstechnik Grundlegendes Prozessverständnis, Prozessfließbilder, die wichtigsten Symbole der Prozessleittechnik, Grundprinzipien der Regelungstechnik Grundlagen des technischen Zeichnens mit Übungen Vorlesungsteil II (2 SWS): Grundlagen Reinraumtechnik und Medienversorgung Grundlagen Reinraumtechnik: Aufgaben und Einsatzbereiche der Reinraumtechnik, regulatorische Grundlagen, Reinheitsklassen, Grundlagen Belüftung / Luftfiltration, reinraumtechnische Schutzkonzepte, Produkt- und Arbeitsschutz, Reinraumanlagen für keimsensible und partikelsensible Industrie, Reinraumwerkstoffe, Reinraumbekleidung, Personal / Verhalten im Reinraum Grundlagen Medienversorgung: - Wasser: Qualitäten, Anwendungen, Aufbereitungsverfahren, Lagerung - Dampf: Qualitäten, Entgasung, Erzeugung, Verteilung					

	<p>- Gase: Druckluft und weitere Gase, Qualitäten und Verunreinigungen, Aufbereitung</p> <hr/> <p><i>Empfohlene Literaturangaben:</i> Vorlesungsteil I: - DIN 19227, DIN 28004 - Hoischen, Hans, Technisches Zeichnen: Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie, 2016, Cornelsen Verlag</p> <p>Vorlesungsteil II: Reinraumtechnik: - Gail L., Gommel U., Hortig H-P. (2018) Reinraumtechnik, 4. Auflage, Springer, Heidelberg - Whyte W. (2010) Cleanroom Technology: Fundamentals of Design, Testing and Operation, 2nd Ed., Wiley-Blackwell, Hoboken, USA - GMP-Berater, Maas & Peither, Schopfheim - DIN EN ISO 14644-1 bis -10: Reinräume und zugehörige Reinraumbereiche - VDI 2083: Reinraumtechnik - DIN EN ISO 14698-1 und -2: Reinräume und zugehörige Reinraumbereiche - Biokontaminationskontrolle - EU-GMP-Leitfaden Anhang 1: Herstellung steriler Arzneimittel - FDA Guidance for Industry: Sterile Drug Products Produced by Aseptic Processing</p> <p>Reinstmedien: - Bendlin, Eßmann, Feuerhelm (2011) Reinstwasser, 2. Auflage, Maas & Peither, Schopfheim - Kudernatsch (2015) Pharmawasser, 2. Auflage, Editio Cantor, Aulendorf - ISPE (2011) ISPE Baseline Guide: Volume 4 – Water and Steam Systems, 2nd Ed., ISPE, Bethesda, USA - BOGE (2004) Druckluftkompendium, Hoppenstedt-Verlag, Darmstadt</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen: keine</p>
6	<p>Prüfungsformen: Klausur (90 min)</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Klausur</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls: Pflichtmodul BIA, LEH, PHT</p>
9	<p>Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Andreas Schmid & Prof. Dr. Peter Schwarz</p>
10	<p>Optionale Informationen: Englischsprachige Elemente:</p> <p>Vorlesungsteil II: Englischsprachige Begleitmaterialien - Englischsprachiges Lehrbuch zum Thema Reinraumtechnik - Einige Guidelines in englischer Sprache - Englischsprachiges Glossar</p>

3. Semester

Studiengang: BIA; LEH; PHT

StuPO-Version: 18.1

Modul: Biochemie						
Kennnum- mer	Work- load	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
XX	150h	LEH-LE, PHT-BT: Wahlpflicht BIA, PHT- BE: Pflicht	BIA, PHT-BE: 3. Semester LEH-LE, PHT-BT: 4. Se- mester	1 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) Biochemie Vorlesung/Übung (2SWS) Biochemie Praktikum (2SWS)		Sprache Deutsch	Kontakt- zeit 4 SWS/ 60 h	Selbst- studium 90h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Übung, Praktikum					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:					
<i>Kompetenz Wissen</i>						
Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis der Biochemie kennen insbesondere die Wechsel- und Regulationswirkungen zwischen Kohlenhydraten, Lipiden, Proteinen und Nukleinsäuren und verstehen die Struktur der Proteine und Nukleinsäuren und deren Bedeutung für den Informations-/ Energie- und Stoffaustausch in lebenden Systemen. [<i>Wissen, 5</i>]						
<i>Kompetenz Fertigkeiten</i>						
Die Studierenden sind in der Lage die chemische Natur der wichtigsten biochemischen Stoffklassen (Kohlenhydrate, Lipide, Proteine, Nukleinsäuren) zu benennen und Aussagen zu deren Metabolismus zu machen. [<i>Systemische Fertigkeiten, 5</i>]						
<i>Sozialkompetenz</i>						
Die Studierenden können selbstständig und kooperativ zusammenarbeiten, eigene Arbeitsergebnisse erstellen und diese kommunizieren, sowie einfache Diskussionen zu den vermittelten Lehrinhalten führen. [<i>Kommunikation, 5</i>]						
<i>Selbstständigkeit</i>						
Die Studierenden können selbstständig Fragestellungen formulieren, einfache Methoden erklären und zu den vermittelten Lehrinhalten Diskussionen führen. [<i>Reflexivität, 5</i>]						
4	Inhalte: Vorlesung: Stoffwechsel, Regulationsprinzipien, Proteinstruktur und -funktion, Glykolyse, Citratzyklus, Atmungskette, Lipidklassen und -funktionen Nukleinsäureaufbau - und funktion, Enzymaufbau und -kinetik, Aminosäurestoffwechsel, Fettstoffwechsel, Lipoproteine, Proteinsynthese Praktikum: Enzymatische Reaktionen und deren Kinetik. Michaelis-Menten und Lineweaver-Burk – Auswertungen. , Proteinsynthese und Reinigung von Proteinen mittels FPLC. Quantitative Bestimmung von Proteinen, Enzymaktivitäten. Berechnung der Ausbeute der spezifischen Aktivität und Visualisierung von Reinigungsprozessen.					
<i>Empfohlene Literaturangaben:</i> Wird ausführlich beim ersten Vorlesungstermin besprochen						
5	Teilnahmevoraussetzungen:					

	Die Biochemie baut auf den Modulen des Grundstudiums auf, diese sollten daher erfolgreich abgeschlossen sein.
6	Prüfungsformen: Klausur (60 min), Benotete Testate der Praktikums-Protokolle
7	<i>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</i> Bestandene Prüfungsleistungen
8	<i>Verwendbarkeit des Moduls:</i> Siehe Modulart
9	<i>Modulverantwortliche(r):</i> Prof. Dr. Züchner
10	<i>Optionale Informationen:</i> Lehrende: Prof. Dr. Gauges, Prof. Dr. Stoll, Prof. Dr. Züchner Lehrinhalte werden teilweise mit englischsprachigen Elementen verknüpft.

Modul: Angewandte Statistik						
Kennnum-mer	Work-load	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
21000	150 h	P	3. Semester	1 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) 21010 Angewandte Statistik		Sprache deutsch	Kon-takt-zeit 4 SWS / 60 h	Selbst-studium 90 h	Credits (ECTS) 5 ECTS
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Übungen					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:					
<i>Kompetenz Wissen</i>						
Die Studierenden kennen die wichtigsten Methoden zur Repräsentation von Daten und können diese anwenden. [Wissen, 6]						
Die Studierenden können Wahrscheinlichkeiten anhand von Formeln und Wahrscheinlichkeitstabellen bestimmen. [Wissen, 6]						
Die Studierenden kennen das Konzept einer Wahrscheinlichkeitsverteilung, können eine solche aufstellen sowie grafisch darstellen. [Wissen, 6]						
Die Studierenden sind mit kumulierten und nicht kumulierten Wahrscheinlichkeiten vertraut und können mit diesen umgehen und rechnen. [Wissen, 6]						
Die Studierenden kennen bedingte Wahrscheinlichkeiten und können diese anhand von Abumdiagrammen und/oder Formeln bestimmen. [Wissen, 6]						
Die Studierenden wissen was ein Hypothesentest ist, wozu er verwendet wird und sie können selbst Hypothesentests anhand von Testanleitungen durchführen. [Wissen, 6]						
Die Studierenden kennen die verschiedenen Fehlerarten (1. Art und 2. Art), die bei Hypothesentests auftreten können. [Wissen, 6]						
Die Studierenden beherrschen die Methode der einfachen linearen Regression. [Wissen, 6]						
Die Studierenden kennen die Vorgehensweise bei der statistischen Auswertung mit Statistiksoftware. [Wissen, 6]						
<i>Kompetenz Fertigkeiten</i>						
Die Studierenden können eigene Mess- und Beobachtungswerte grafisch darstellen. [Instrumentelle Fertigkeiten, 6]						
Die Studierenden sind in der Lage, fremde und eigene Statistiken kritisch zu bewerten und zu hinterfragen. [Beurteilungsfähigkeit, 6]						
Die Studierenden sind in der Lage, statistische Methoden aus der deskriptiven und der induktiven Statistik auf Mess- und Beobachtungswerte von Versuchen und Erhebungen in Biologie, Ernährungswissenschaften, statistische Qualitätskontrolle in der Pharma- und Lebensmittelherstellung, Arzneimittelentwicklung, Marktforschung, etc. selbstständig anzuwenden [Instrumentelle Fertigkeiten, 6]						
Die Studierenden können das Konzept der linearen Regression auf neue lineare bzw. linearisierbare Problemstellungen anwenden [Instrumentelle Fertigkeiten, 6]						
<i>Sozialkompetenz</i>						
Lernergebnisbeschreibung mit einer bestimmten Kompetenz /Kompetenzausprägung wählen /Niveaustufe wählen						
<i>Selbstständigkeit</i>						
Die Studierenden können statistische Test für unbekannte Problemstellung anhand der						

	<p>entsprechenden Literatur selbst erschliessen und diese korrekt anwenden. [<i>Lernkompetenz, 6</i>]</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage sich in unbekannte Statistiksoftware einzuarbeiten und diese zur statistischen Auswertung zu nutzen. [<i>Lernkompetenz, 6</i>]</p>
4	<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wahrscheinlichkeitsrechnung (Kombinatorik, Rechnen mit Wahrscheinlichkeiten) - Konzepte von Wahrscheinlichkeitsverteilungen (diskret, kontinuierlich, Bestimmung, Tabellen, Erwartungswert & Varianz, ...) - spezielle, in der Praxis häufig verwendeten Verteilungen (Binomial-, Hypergeometrische, Poisson-, Normal-, und t-Verteilung) - Parameterschätzungen (Punkt- und Intervallschätzer für Mittelwert, Wahrscheinlichkeit und Varianz) - Hypothesentests (Vorgehensweise, p-Wert, Ablehnungsbereich, Fehler 1. und 2. Art, t-Tests) - Anwendung der induktiven Statistik in fachspezifischen Computerübungen <hr/> <p><i>Empfohlene Literaturangaben:</i> Griffiths, D., Statistik von Kopf bis Fuß, O'Reilly Oestreich, M., Romberg, O., Keine Panik vor Statistik, Vieweg+Teubner</p> <p><i>(Für weitere grundlegende und weiterführende Literatur siehe ILIAS)</i></p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen: Mathematische Grundlagen und mathematisches Modellieren in den Life Sciences</p>
6	<p>Prüfungsformen: Klausur 120 min.</p>
7	<p><i>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</i> Bestandene Klausur</p>
8	<p><i>Verwendbarkeit des Moduls:</i> Siehe Modulart</p>
9	<p><i>Modulverantwortliche(r):</i> Prof. Dr. Ralph Gauges</p>
10	<p><i>Optionale Informationen:</i> Englische Fachbegriffe werden zusammen mit den entsprechenden deutschen Begriffen vermittelt.</p>

Modul: Qualitätsmanagement Grundlagen Bioanalytik						
Kennnum- mer XXXXX	Work- load 150h	Modulart BIA: P	Studiensemester 3.BIA	Dauer Ein Semester	Häufigkeit WS	
1	Lehrveranstaltung(en) LV Grundlagen Qualitätsmanagement LV Qualitätsmanagement Bioanalytik		Sprache deutsch deutsch	Kon- takt- zeit 30h 30h	Selbst- studium 45h 45h	Credits (ECTS) 2,5 2,5
2	Lehrform(en) / SWS: LV Grundlagen Qualitätsmanagement: Vorlesung 2 SWS LV Qualitätsmanagement Bioanalytik: Vorlesung 2 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:					
<i>Kompetenz Wissen</i>						
<ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden verfügen über ein integriertes Fachwissen in den Grundlagen des Qualitätsmanagements. Sie sind in der Lage den Aufbau sowie die Bedeutung eines Qualitätsmanagementsystems nach ISO DIN EN 9001 für eine Organisation zu beschreiben. Sie können zudem die Grundzüge der Organisationslehre sowie des Prozessmanagements erklären. [<i>Wissen, 5</i>] Die Studierenden kennen das Konzept der Guten-Labor-Praxis (GLP) und verfügen zudem über ein integriertes Fachwissen in den Grundlagen des Qualitätsmanagements eines Prüflaboratoriums. Sie sind in der Lage den Aufbau sowie die Bedeutung eines Qualitätsmanagementsystems nach ISO DIN EN 17025 für ein Prüflaboratorium zu beschreiben. [<i>Wissen, 5</i>] 						
<i>Kompetenz Fertigkeiten</i>						
<ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden sind in der Lage die Prozessabläufe in einer Organisation zu beschreiben, darzustellen und in Bezug auf Qualität zu bewerten. Sie können die Anforderungen der ISO 9001 auf einen Prozess einer Organisation anwenden und beurteilen. [<i>Systemische Fertigkeiten, 4</i>] Die Studierenden können die Anforderungen der ISO 17025 an ein Prüflaboratorium beispielhaft anwenden und beurteilen [<i>Beurteilungsfähigkeit, 4</i>] 						
<i>Sozialkompetenz</i>						
<ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden sind in der Lage in heterogenen Gruppen mitzuwirken und andere anzuleiten sowie zu unterstützen um zu einen gemeinsamen Ergebnis zu kommen. [<i>Team-/Führungsfähigkeit, 5</i>] 						
<i>Selbstständigkeit</i>						
<ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden können anhand der ISO DIN EN 9001 und der ISO DIN EN 17025 eigenständig Auszüge eines Qualitätsmanagementsystems anwenden und auch vergleichen. [<i>Eigenständigkeit/Verantwortung, 4</i>] 						
4	Inhalte: LV Grundlagen Qualitätsmanagement: Aufbau- und Ablauforganisation eines Unternehmens, Prozessorganisation und Prozessmanagement, Qualitätsmanagement und Qualitätsmanagementsysteme, Normenreihe ISO DIN EN ISO 9000ff, Dokumentation und Aufbau eines QM-Systems LV Qualitätsmanagement Bioanalytik: Aufbau und Struktur der DIN EN ISO 17025, Dokumentenmanagementsystem in einem					

	<p>Prüflaboratorium, Grundlagen der Guten Labor Praxis (GLP), Grundzüge in Methodenvalidierung und -verifizierung sowie Prüfmittelüberwachung und -management und Messunsicherheit</p> <hr/> <p><i>Empfohlene Literaturangaben:</i> LV Grundlagen Qualitätsmanagement: – Qualitätsmanagement von A bis Z, Kamiske, Hanser Verlag – Qualitätsmanagement für Ingenieure, Linß, Fachbuchverlag Leipzig – Praxisbuch ISO 9001:2015, Koubek, Hanser Verlag – Grundlagen der Organisation, Frese, Graumann, Theuvsen, Gabler Verlag</p> <p>LV Qualitätsmanagement Bioanalytik: – Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien (Kommentar zu DIN EN ISO/IEC 17025:2018), Bosch, Wloka, Beuth Verlag</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen: keine</p>
6	<p>Prüfungsformen: LV Grundlagen Qualitätsmanagement: Hausarbeit LV Qualitätsmanagement Bioanalytik: Referat</p>
7	<p><i>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</i> Bestande Hausarbeit Bestandenes Referat</p>
8	<p><i>Verwendbarkeit des Moduls:</i> siehe Modulart</p>
9	<p><i>Modulverantwortliche(r):</i> Prof. Dr. P. Heindl</p>
10	<p><i>Optionale Informationen:</i> Im Modul Lehrende: LV Grundlagen Qualitätsmanagement: Prof. Dr. Philipp Heindl LV Qualitätsmanagement Bioanalytik: Lehrauftragter Stephan Walch</p>

Modul: Mikrobiologie der Lebensmittel 1						
Kennnum-mer XXXXX	Work-load 150h	Modulart P	Studiensemester 3. Semester	Dauer Ein Semester	Häufigkeit WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) LV Mikrobiologie der Lebensmittel 1 (Vorlesung) LV Mikrobiologie der Lebensmittel 1 (Praktikum)		Sprache deutsch	Kon-takt-zeit 4 SWS / 60h	Selbst-studium 90h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: LV Vorlesung: 2 SWS LV Praktikum: 2 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:					
<i>Kompetenz Wissen</i> Die Studierenden kennen die wesentlichen Eigenschaften von Mikroorganismen und ihre Bedeutung für Umwelt, Hygiene, Lebensmittel [Wissen, 5] Die Studierenden können beurteilen, wie sich Mikroorganismen hinsichtlich Wachstum und Absterben verhalten [Wissen, 5] Die Studierenden besitzen ein breites Spektrum an mikrobiologischen Untersuchungsmethoden [Wissen, 5]						
<i>Kompetenz Fertigkeiten</i> Die Studierenden sind in der Lage die erhaltenen Analysenresultate zu bewerten sowie die angewandte Methode zu beurteilen [Beurteilungsfähigkeit, 5] Die Studierenden können Mikroorganismen anzüchten, identifizieren und weiter differenzieren /Kompetenzausprägung wählen 5] Die Studierenden kennen die Anforderungen für das Arbeiten mit Krankheitserregern und die wesentlichen mikrobiologischen Arbeitstechniken. /Kompetenzausprägung wählen 5] /Kompetenzausprägung wählen 5]						
<i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können Ergebnisse von Versuchen im Team kritisch reflektieren und diskutieren /Kompetenzausprägung wählen 5]						
<i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden können selbständig die Durchführung einer Laboruntersuchung planen, durchführen und auch bewerten. [Eigenständigkeit/Verantwortung, 5]						
4	Inhalte: Systematik der Mikroorganismen, Morphologie und Zellbiologie von Bakterien, Pilzen und Viren, Wachstum, Abtötung, Genetik, Stoffwechsel, Überblick über die Rolle der Mikroorganismen in der Natur, der Hygiene und den Lebensmitteln. Praktikum zu Arbeiten mit Krankheitserregern, mikrobiologische Techniken, Mikroskopieren, Anzucht, Koloniezahlbestimmung, Hygienekontrollen, Differenzierung, PCR.					
<i>Empfohlene Literaturangaben:</i> MADIGAN, M.T. et al.: Brock Biology of Microorganisms, aktuelle Auflage. FUCHS, G.: Allgemeine Mikrobiologie, Thieme, aktuelle Ausgabe.						

	<p>FRITSCHKE W.: Mikrobiologie, Springer Spektrum, aktuelle Ausgabe. KRÄMER, J., PRANGE, A.: Lebensmittel-Mikrobiologie. Eugen Ulmer: Stuttgart, aktuelle Auflage. BAST, E.: Mikrobiologische Methoden, Spektrum Akademischer Verlag, aktuelle Ausgabe. ALEXANDER S.K., STRETE D. Mikrobiologisches Grundpraktikum. Pearson Studium, aktuelle Ausgabe.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen: Biologie und Physiologie</p>
6	<p>Prüfungsformen: Klausur 90 min Praktikum: Versuchsprotokolle</p>
7	<p><i>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</i> Korrekte Durchführung der vorgegebenen Laborversuche und bestandene Prüfungsleistungen.</p>
8	<p><i>Verwendbarkeit des Moduls:</i> Siehe Modulart</p>
9	<p><i>Modulverantwortliche(r):</i> Prof. Dr. David Drissner</p>
10	<p><i>Optionale Informationen:</i> -</p>

Modul: Grundlagen der Elektrotechnik						
Kennnum-mer XXXX	Work-load 150	Modulart P	Studiensemester 3	Dauer 1	Häufigkeit WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) a. LV XXXX Grundlagen der Elektrotechnik (Vorlesung) b. LV XXXX Grundlagen der Elektrotechnik (Praktikum)		Sprache Deutsch	Kontaktzeit 4 SWS/ 60 h	Selbststudium 90 h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung (3 SWS), Praktikum (1 SWS)					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:					
<i>Kompetenz Wissen</i>						
Die Studierenden kennen die physikalischen Grundlagen der Elektrizität, wissen um die Gefahren von Strom und den Betrieb von Elektroanlagen, verstehen die Prinzipien der Stromerzeugung, -übertragung sowie der Verbraucher, kennen die elektrischen Grundlagen der digitalen Kommunikations-, Automatisierungs- und Informationstechnik [<i>Wissen, 6</i>]						
<i>Kompetenz Fertigkeiten</i>						
Sie können passive Gleichstrom- und Wechselstromgrundschaltungen berechnen und vermessen [<i>Instrumentelle Fertigkeiten, 5</i>]						
<i>Sozialkompetenz</i>						
Sie sind in der Lage, sich mit elektrotechnischen Fachkräften über elektrotechnische Sachverhalte zu verständigen, ihre Interessen dabei zu vertreten und deren Bedarfe zu verstehen [<i>Kommunikation, 5</i>]						
<i>Selbstständigkeit</i>						
Sie sind in der Lage, sich neue und unvertraute Lösungswege einer stark abstrahierenden, fachfremden Ingenieursdisziplin anzueignen [<i>Lernkompetenz, 6</i>]						
4	Inhalte:					
Physikalische Grundlagen (Elektronen als Elementarteilchen, Coulomb-Kraft, Atommodell), Elektrizitätslehre (Ladungen, elektrische Feld, Leiter, Halbleiter, Nichtleiter, Induktion, magnetisches Feld), Elektrischer Stromkreis (Elektrischer Strom, Erzeuger, Verbraucher), Gleichstromkreis (Widerstände, Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Regeln, Grundschaltungen), Wechselstromkreis (sinusförmige Wechselspannungen, Blindwiderstand, Schwingkreis und RC-Filter, Transformatoren), elektrische Bauelemente (analoge, digitale Schaltkreise) Elektrische Maschinen (Motoren und Generatoren), Elektroinstallationstechnik (Niederspannungsanlagen und VDE 0100, Erdung, Blitzschutz, Einspeisungen, Verteilungen, Fehlerstromschutzrichtungen, Kabel und Leitungen, Installationsgeräte, Sicherheit elektrischer Anlagen). Elektrische Energietechnik (Kraftwerke, Netze, Batterien, Akkumulatoren), digitale Kommunikationssysteme (drahtlose und drahtgebundene Datenetze, intelligente Geräte).						
<i>Empfohlene Literaturangaben:</i> ZASTROW, Dieter, Elektrotechnik – Ein Grundlagenlehrbuch, 20. Auflage 2018, Springer-Vieweg, ISBN 978-3-658-19306-5 HARRIEHAUSEN, Thomas, "Moeller Grundlagen der Elektrotechnik", 23. Auflage 2013,						

	<p>Springer-Vieweg, ISBN 978-3-8348-178-3 BAUCKHOLD, Heinz-Josef, Grundlagen und Bauelemente der Elektrotechnik, Hanser, 7. Auflage 2013, ISBN 978-3-446-43246-8 HÖSL, Alfred; AYX, Roland; BUSCH, Hans-Werner, Die vorschriftsmäßige Elektroinstallation Wohnungsbau • Gewerbe • Industrie, 21. Auflage 2016, VDE Verlag, ISBN 978-3-8007-3896-0, E-Book: ISBN 978-3-8007-3962-2</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen: Es wird empfohlen, die Module " Mathematische Grundlagen und mathematisches Modellieren in den LifeSciences" sowie "Physikalische Grundlagen LifeSciences 1 und 2" abgeschlossen zu haben.</p>
6	<p>Prüfungsformen: Vorlesung: Klausur (90 min), Praktikum</p>
7	<p><i>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</i> Bestandene Klausur, anerkannte Versuchsdurchführung im Praktikum, benotete Versuchsprotokolle gemäß Praktikumsvorgabe</p>
8	<p><i>Verwendbarkeit des Moduls:</i> LEH, BIA, PHT</p>
9	<p><i>Modulverantwortliche(r):</i> Prof. Dr. Heinze</p>
10	<p><i>Optionale Informationen:</i> Englischsprachige Elemente (Datenblätter, Schaltsymbole, Normung, IEC Wörterbuch, Sicherheitsbewertungen nach UL)</p>

Modul: Molekularbiologie						
Kennnum- mer xxxx	Work- load 150h	Modulart P	Studiensemester 4.(3) Semester	Dauer Ein Semester	Häufigkeit WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) MOLEKULARBIOLOGIE		Sprache Deutsch	Kon- takt- zeit 4SWS 60h	Selbst- studium 90 h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Übungen, Hausarbeiten, Referate, Praktikum					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:					
<i>Kompetenz Wissen</i> Die Studierenden beherrschen wichtige Grundlagen molekularbiologischer Techniken, der Gentechnik und der Bioinformatik. Im Bereich der Zellkulturtechniken haben sie einen Einblick in grundsätzliche Arbeitsmethoden gewonnen. [Wissen, 6]						
<i>Kompetenz Fertigkeiten</i> Die Studierenden können experimentell im Bereich der Molekularbiologie arbeiten. Sie können selbstständig wissenschaftliche Literatur im Internet recherchieren. Aufbauend auf ihr Wissen können sich die Studierenden weitere Themen aus dem Gebiet der Molekularbiologie selbstständig erarbeiten [Beurteilungsfähigkeit, 6]						
<i>Sozialkompetenz</i>						
<i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden sind in der Lage sich neue Konzepte und Techniken der Molekularbiologie, aufbauend auf den vermittelten Themen, selbstständig zu erschließen und anzuwenden. Lernkompetenz (6)						
4	Inhalte: Sicherheit im molekularbiologischen Labor, Gentechnikgesetz, VL: Molekulare Grundlagen der Replikation, Transkription und Translation, Grundlagen der Nukleinsäure- und Proteinanalytik, Bioanalytik, PCR, DNA-Chips, DNA-Schäden und Reparatur, Gentechnik, molekularbiologische Grundlagen moderner diagnostischer und therapeutische Verfahren, Einführung in die Bioinformatik, Datenbanken, Aligments, Literaturrecherche usw. P: Einführung in das molekularbiologische Labor, Isolierung und Charakterisierung von Nukleinsäuren und Proteinen, Restriktion, Ligation, Transformation, Selektion, Elektrophorese, PCR Immundetektion usw. Einführung in die Zellkultur: Zelllinien-auftauen-mikroskopisch beurteilen-kultivieren-einfrieren usw. <i>Empfohlene Literaturangaben:</i> Alle Lehrbücher der Molekularbiologie (z.B. Alberts, B.: Lehrbuch der molekularen Zellbiologie. 3. Auflage Wiley-VCH 2005 oder Mülhardt : Der Experimentator/Molekularbiologie Spektrum 2009) und Bioinformatik (z.B. Lesk, M.: Bioinformatik. Spektrum 2002)					
5	Teilnahmevoraussetzungen:					

	Alberts,B.: Lehrbuch der molekularen Zellbiologie. 3. Auflage Wiley-VCH 2005 Schütt,C.: Grundwissen Immunologie 1. Auflage Elsevier 2006, Umfangreiches Skript zum Praktikum
6	Prüfungsformen: Klausur 120min und Referate
7	<i>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</i> Bestandene Prüfungsleistungen
8	<i>Verwendbarkeit des Moduls:</i> BIA, LEH, PHT
9	<i>Modulverantwortliche(r):</i> Bergemann
10	<i>Optionale Informationen:</i>

4. Semester

Studiengang: BIA
 StuPO-Version: 18.1

Modul: Bioassays 1						
Kennnummer XXX	Workload 150 h	Modulart P	Studiensemester 4. Semester	Dauer 1 Semester	Häufigkeit SS	
1	Lehrveranstaltung(en) XXX Bioassay 1		Sprache Deutsch	Kontaktzeit 4 SWS/ 60 h	Selbststudium 90 h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Übung (4 SWS)					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:					
<i>Kompetenz Wissen</i>						
Studierende verfügen über vertieftes allgemeines Wissen im Bereich der Protein- und Nukleinsäure-basierten Assays sowie erweitertes Fachwissen im Bereich Glykoanalytik. <i>[Wissen, 5]</i>						
<i>Kompetenz Fertigkeiten</i>						
Studierende sind in der Lage ein breites Spektrum von Prozessen der Protein- und Nukleinsäure-Isolierung und -analytik zu erklären sowie deren Vor- und Nachteile gegeneinander abzuwägen. <i>[Beurteilungsfähigkeit, 5]</i>						
<i>Selbstständigkeit</i>						
Studierende können Bioassay Prinzipien miteinander kombinieren um eigenständige Lösungsstrategien für biologische Fragestellungen zu entwickeln. <i>[Eigenständigkeit/Verantwortung, 6]</i>						
4	Inhalte:					
Protein-basierte-Assays: Protein-Protein Interaktionsassays (wie Yeast-Two-Hybrid System, FRET, Fluoreszenzpolarisation, Native Gelelektrophorese, Quervernetzungen), Kovalente und nicht-kovalente Proteinmarkierungen (wie Proteinfärbemethoden, radioaktive Markierung), Immunoassays (ELISA, Antikörperscreening, Protein-Protein-Wechselwirkungen, homogene Immunoassays), Proteinexpressionassays (Western Blot, 2D PAGE, DIGE, Proteinarrays), Enzymassays und Enzymaktivität, Protein-Sequenzanalyse Nukleinsäure-basierte-Assays: DNA-Isolierung, DNA-Analytik: Blot und Hybridisierungstechniken, DNA-Klonierung, Sequenz- und Genanalyse, DNA-Chips, PCR-Techniken (Forensik, „Genetischer Fingerabdruck“, Erbkrankheiten, Genaktivitäten) Glyko-basierte-Assays: Glykomapping, Kompositionsanalyse, Lektin-basierte Analytik, HPAEC-PAD zur Glykoanalytik						
<i>Empfohlene Literaturangaben:</i>						
Wird ausführlich beim ersten Vorlesungstermin besprochen						
5	Teilnahmevoraussetzungen: Vorlesungen aus dem Grundstudium sollten erfolgreich abgeschlossen sein					
6	Prüfungsformen: Hausarbeit (2,5 ECTS), Referat (2,5 ECTS)					

7	<i>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</i> Bestandene Prüfungsleistung
8	<i>Verwendbarkeit des Moduls:</i> BIA
9	<i>Modulverantwortliche(r):</i> Prof. Dr. Züchner
10	<i>Optionale Informationen:</i> Die Vorlesung berücksichtigt englischsprachige Fachartikel und z.T. englischsprachige Folieninhalte.

Modul: Digitalisierung und Automatisierung						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
xxxxx	150h	BIA, LEH-HY, PHT-BT: PflichtLEH-LE, PHT-BE:Wahlpflicht	4. Semester	1 Sem.	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) Digitalisierung und Automatisierung Vorlesung (3 SWS) Praktikum (1 SWS)		Sprache deutsch	Kontaktzeit 45 h 15 h	Selbststudium 60 h 30 h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Praktikum					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:					
<i>Kompetenz Wissen</i>						
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse der technischen Informatik. Sie verstehen Konzepte der Digitalisierung. • Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über die Automatisierung, insbesondere in Anwendungen der Lebensmittelindustrie und der Pharmazeutischen Industrie. [<i>Wissen, 4</i>] 						
<i>Kompetenz Fertigkeiten</i>						
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können einfache Probleme mit Hilfe einer Programmiersprache lösen. Sie können einfache Konzepte wie Verzweigungen und Schleifen in Programmen und Flussdiagrammen verstehen und umsetzen.. • Sie kennen die in der Prozessleittechnik zur Anwendung kommenden Sensoren und Aktoren mit ihren Funktionen und können diese für typische Fälle auswählen.. [<i>Systemische Fertigkeiten, 5</i>] 						
<i>Sozialkompetenz</i>						
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können sich in Gruppen auf das Praktikum vorbereiten, ihre Fähigkeiten unter Beweis stellen und den Praktikumsbericht erstellen. [<i>Mitgestaltung, 4</i>] 						
<i>Selbstständigkeit</i>						
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind in der Lage unter Anleitung Versuche im Praktikum durchzuführen und auszuwerten. [<i>Eigenständigkeit/Verantwortung, 3</i>] 						
4	Inhalte: Definitionen, historische Entwicklung, Zahlensysteme, Boolesche Algebra, Schaltnetze, Schaltwerke, Aufbau von Computern, CPU, Speicher, I/O-Schnittstellen, Bussysteme, Netze, Protokolle, Betriebssysteme. Arbeiten mit dem Betriebssystem; Dateispeicherung; Funktionsweise arithmetischer Berechnung und deren Beschränkungen sowie Verstehen und Erstellen einfacher Programme in Python. Grundaufgaben der Prozessleittechnik und Automatisierungstechnik; Grundlagen des Messtechnik: Messen physikalischer Größen (z.B. Temperatur, Druck, Füllstand, Durchfluss, Feuchte, Dichte, Viskosität); Grundlagen der Steuerungstechnik: Ablaufsteuerung, SPS; Ausführungen von Reglern: Analoge Regler, Digitale Regler; Stelleinrich-					

	tungen: Stellglieder (z.B. Stellventil, Pumpe, Ventilator, elektrische Stellglieder)
	<p><i>Empfohlene Literaturangaben:</i></p> <p>LEVI, P.; REMBOLD; U.: Einführung in die Informatik für Naturwissenschaftler und Ingenieure. Hanser Fachbuchverlag; Auflage: 4., aktualis. u. überarb. A. (Januar 2003), ISBN-13: 978-3446219328.</p> <p>SCHNEIDER, U.; WERNER, D.: Taschenbuch der Informatik. Hanser Fachbuch; Auflage: 6., neu bearb. Aufl. (5. September 2007). ISBN-13: 978-3446407541.</p> <p>Parthier, R.: Messtechnik. 5. Auflage. Wiesbaden, Vieweg+Teubner, 2010. ISBN-10: 3834808110</p> <p>Uphaus, J.: Regelungstechnik. Aufgaben, Anwendungen, Simulationen (mit CD-ROM). 2. Auflage. Troisdorf, Bildungsverlag Eins, 2008. ISBN-10: 3427445100</p> <p>Winter, H.: Prozessleittechnik in Chemieanlagen. 5. Auflage. Haan-Gruiten, Europa-Lehrmittel, 2015. ISBN-10: 3808571002</p>
5	Teilnahmevoraussetzungen: keine
6	Prüfungsformen: Klausur 90 min, Laborarbeit
7	<i>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</i> Klausur, benotete Laborarbeit
8	<i>Verwendbarkeit des Moduls:</i> siehe Modulart
9	<i>Modulverantwortliche(r):</i> Prof. Dr. Christian Gerhards
10	<i>Optionale Informationen:</i> In der Vorlesung werden englischsprachige Elemente integriert. Im Modul Lehrende: Prof. Dr. Christian Gerhards, Prof. Dr. Ralph Gauges, Hr. Pomplitz

Modul: Laborautomation 1						
Kennnum-mer XXX	Work-load 150 h	Modulart P	Studiensemester 4. Semester	Dauer 1 Semester	Häufigkeit SS	
1	Lehrveranstaltung(en) XXX Laborautomation 1		Sprache Deutsch	Kontakt-zeit 4 SWS/ 60 h	Selbst-studium 90 h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Übung (4 SWS)					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:					
	<i>Kompetenz Wissen</i> Studierende können ihr Wissen über diverse Arten von Laborautomationsprozesse nutzen um Laborprozesse auf Ihre Eignung für Automation zu prüfen und können den Aufbau und die Funktion diverser Laborautomationsgeräte erklären und illustrieren. [<i>Wissen, 4</i>]					
	<i>Kompetenz Fertigkeiten</i> Studierende können Laborautomationsprozesse formellen Prinzipien zuordnen sowie biochemische und technische Anforderungen an Laborautomationsprozesse erklären und anhand von Beispielen veranschaulichen. [<i>Systemische Fertigkeiten, 3</i>]					
	<i>Selbstständigkeit</i> Studierende können eigenständig mindestens ein graphisches User-Interface einer Laborautomationssoftware bedienen und können einfachere Windows-Prozesse mittels eigenständigem Scripting automatisiert kontrollieren. [<i>Eigenständigkeit/Verantwortung, 5</i>]					
4	Inhalte: Grundprinzipien und -definitionen der Laborautomation, Aufbau und Funktionsprinzip verschiedener Robotertypen, biochemische Anforderungen an Laborautomationsprozesse im Bereich Immunassay und Koagulation, Softwareanforderungen und Steuerprinzipien, Liquid-handling Systeme, Sensoren in der Laborautomation, Anwendungsbeispiele für Laborautomation, Point-of-care Systeme, Lab-on-a-disk und Lab-on-a-chip Systeme, vertiefter Einblick in verschiedene Softwareanwendungen für Laborautomationsprozesse					
	<i>Empfohlene Literaturangaben:</i> Wird ausführlich beim ersten Vorlesungstermin besprochen					
5	Teilnahmevoraussetzungen: Vorlesungen aus dem Grundstudium sollten erfolgreich abgeschlossen sein					
6	Prüfungsformen: Klausur (90 min)					
7	<i>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</i> Bestandene Prüfungsleistung					
8	<i>Verwendbarkeit des Moduls:</i> BIA					
9	<i>Modulverantwortliche(r):</i> Prof. Dr. Züchner					
10	<i>Optionale Informationen:</i> Folieneinhalte Englisch, Scripting-Sprache Englisch					

Modul: Klinische Chemie						
Kennnum-mer	Work-load	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
XX	150h	P	4. Semester	1 Semester	SS	
1	Lehrveranstaltung(en) Klinische Chemie Vorlesung/Übung		Sprache Deutsch	Kontakt-zeit 4 SWS/ 60 h	Selbst-studium 90h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Übung					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:					
<i>Kompetenz Wissen</i>						
Die Studierenden kennen die wichtigsten Methoden zur Bestimmung von Analyten in der Klinischen Chemie sowie die dazu gehörigen Referenzwerte und mögliche Erkrankungen des menschlichen Organismus. [<i>Wissen, 6</i>]						
<i>Kompetenz Fertigkeiten</i>						
Die Studierenden sind in der Lage, die Möglichkeiten und Bewertung von Analyseergebnissen zu diskutieren ebenso können sie Qualitätsbeurteilung Laborergebnissen vornehmen. [<i>Beurteilungsfähigkeit, 4</i>]						
<i>Sozialkompetenz</i>						
Die Studierenden sind in der Lage, in heterogenen Gruppen mitzuwirken und andere anzuleiten um zu einem gemeinsamen Ergebnis zu kommen [<i>Team-/Führungsfähigkeit, 4</i>]						
<i>Selbstständigkeit</i>						
Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig Methoden zur Untersuchung von Analyten in der Klinischen Chemie auszuwählen und deren Eignung zu beurteilen. [<i>Eigenständigkeit/Verantwortung, 4</i>]						
4	Inhalte:					
<input type="checkbox"/> Allgemeine klinische Chemie (Präanalytik, Analysetechniken, Postanalytik) <input type="checkbox"/> Molekularbiologische Diagnostik (Nukleinsäure, Nukleotide, Harnsäure) <input type="checkbox"/> Proteine und Enzyme (Enzymdiagnostik) <input type="checkbox"/> Kohlenhydratstoffwechsel (Diabetes, Glucose) <input type="checkbox"/> Fettstoffwechsel (Cholesterin) <input type="checkbox"/> Salz-Wasser- und Säure-Basen-Haushalt <input type="checkbox"/> Hormone <input type="checkbox"/> Hämatologie <input type="checkbox"/> Entzündungen <input type="checkbox"/> Klinisch-toxikologische Analytik						
<i>Empfohlene Literaturangaben:</i>						
Wird ausführlich beim ersten Vorlesungstermin besprochen						
5	Teilnahmevoraussetzungen:					
Die Klinische Chemie baut auf den Modulen des Grundstudiums auf, diese sollten daher erfolgreich abgeschlossen sein.						
6	Prüfungsformen:					
Klausur (90 min)						

7	<i>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</i> Bestandene Prüfungsleistung
8	<i>Verwendbarkeit des Moduls:</i> BIA
9	<i>Modulverantwortliche(r):</i> Prof. Dr. Züchner
10	<i>Optionale Informationen:</i> keine

Modul: Qualifizierung und Validierung						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
000000	150h	P	BIA, LEH-HY, PHT: 4. Semester	1 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) Qualifizierung und Validierung		Sprache deutsch englisch	Kontaktzeit 4 SWS / 60 h	Selbststudium 90	Credits (ECTS) 5 ECTS
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung 2 SWS; Praktikum 2 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:					
<i>Kompetenz Wissen</i>						
Die Studierenden sollen die wesentlichen Inhalte der nationalen und europäischen Gesetzgebung kennen. Sie erwerben Kenntnisse in den Leitlinien der EU und der Industrie, wie z.B. GAMP und ISP. Sie lernen die GMP Regeln zur Qualifizierung und Validierung kennen. [Wissen, 6]						
<i>Kompetenz Fertigkeiten</i>						
Die Studierenden werden in die Lage versetzt, pharmazeutische Produktionseinrichtungen für sterile und nicht-sterile Herstellung, einschließlich der Räumlichkeiten und der dazugehörigen Medien und Versorgungseinrichtungen zu beschreiben. Die Studierenden können dann pharmazeutische Geräte und Anlagen, Einrichtungen und Räumlichkeiten einschließlich der Computersysteme nach den gültigen regulatorischen Vorgaben sowie nach dem Stand von Wissenschaft und Technik qualifizieren und Prozesse validieren. [Systemische Fertigkeiten, 6]						
<i>Sozialkompetenz</i>						
Die Studierenden erkennen im Bereich Qualifizierung und Validierung die Bedeutung von interpersonalem und interdisziplinärem Austausch für das Lösen komplexer Aufgaben und arbeiten in kleinen Teams zielorientiert und konstruktiv zusammen [Team-/Führungsfähigkeit, 6]						
<i>Selbstständigkeit</i>						
Die Studierenden arbeiten in Gruppen selbstständig und verantwortlich zusammen und können gesetzte Arbeitsziele selbstgesteuert verfolgen und verantworten sowie Konsequenzen für die Arbeitsprozesse im Team ziehen. [Eigenständigkeit/Verantwortung, 5]						
4	Inhalte:					
Vorlesung:						
- Gesetzliche Grundlagen (national und europäisch) zum Qualitätsmanagement, insbesondere zur Validierung und Qualifizierung						
- Dokumentation zur Validierung und Qualifizierung						
- Risikomanagement, Risikoanalyse (wie z.B. FTA, FMEA, HACCP)						
- Kalibrierung						
- Prozessvalidierung						
- Reinigungsvalidierung						
- Computervalidierung						
- Quality by Design						
- Prozessanalytische Technologien (PAT)						
Praktikum:						
Selbständige Durchführung einer Qualifizierung oder Validierung, einschließlich der Erstellung der dazugehörigen Dokumentation.						

	<p>Exkursion: Innerhalb des Moduls wird eine Exkursion durchgeführt. Diese besteht aus einem theoretischen Teil (Vorlesung) und einem praktischen Teil (Qualifizierung eines Gerätes / Maschine oder eines Reinraumes oder der Kalibrierung eines Messgerätes).</p> <hr/> <p><i>Empfohlene Literaturangaben:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • BAH (Hrsg.): Standardverfahrensanweisungen (SOPs) der fiktiven Firma „Muster“ für die Arzneimittelherstellung (GMP-Bereich) einschließlich verwandter Produkte • EU-GMP-Leitfaden mit den dazugehörigen Richtlinien • Veröffentlichungen der EMA zur Validierung und Qualifizierung • MAAS A., PEITHER T. (Hrsg.): Regelwerke zur Qualifizierung und Validierung; • Deutscher Inspektionsleitfaden Aide Memoire, • PIC/S – Dokumente • MAAS A., PEITHER T. (Hrsg.): GMP-Berater. Nachschlagewerk für Pharmaindustrie und Lieferanten. MAAs & PEITHER GMP-Verlag
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen: Keine Das Modul baut jedoch auf dem Modul "Vertiefung Recht und Qualitätsmanagement Pharma" im 3. Semester auf.</p>
6	<p>Prüfungsformen: Klausur 60 Minuten, Hausarbeit (unbenotet)</p>
7	<p><i>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</i> Bestandene Klausur, bestandene Hausarbeit</p>
8	<p><i>Verwendbarkeit des Moduls:</i> Pflichtmodul PHT, Wahlpflichtmodul LEH-HY</p>
9	<p><i>Modulverantwortliche(r):</i> Prof. Dr. Christa Schröder</p>
10	<p><i>Optionale Informationen:</i> Englischsprachige Begleitmaterialien</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gesetztestexte in englischer Sprache • Guidelines in englischer Sprache • Veröffentlichungen in englischer Sprache

Modul: Immunologie und Zellbiologie						
Kennnum-mer xxxxx	Work-load 150h	Modulart P	Studiensemester 6.(4) Semester	Dauer Ein Semester	Häufigkeit WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) Immunologie und Zellbiologie		Sprache Deutsch	Kontakt-zeit 4SWS 60h	Selbst-studium 90 h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Übungen, Hausarbeiten, Referate, Praktikum					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:					
	<i>Kompetenz Wissen</i> Die Studierenden kennen die theoretischen und praktischen Grundlagen der angewandten Zellbiologie und Immunologie. Sie sind in der Lage animale/humane Zellen zu isolieren zu kultivieren und immunologische Methoden anzuwenden. Sie können zellbiologische und immunologische Fragestellungen an Zellkulturen bearbeiten. Sie können grundlegende Aufgaben im zellbiologischen und immunologischen Labor bearbeiten und moderne diagnostische und therapeutische Verfahren anwenden. Die Studierenden können Fragestellungen der Immunologie und Zellbiologie anhand von Originalliteratur bearbeiten [Wissen, 6]					
	<i>Kompetenz Fertigkeiten</i> Die Studierenden können zellbiologische und immunologische Fragestellungen an Zellkulturen bearbeiten. Sie können grundlegende Aufgaben im zellbiologischen und immunologischen Labor bearbeiten und moderne diagnostische und therapeutische Verfahren anwenden. Die Studierenden können Fragestellungen der Immunologie und Zellbiologie anhand von Originalliteratur bearbeiten [Beurteilungsfähigkeit, 5]					
	<i>Sozialkompetenz</i>					
	<i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden erarbeiten selbstständig Themen der Zell- und Immunbiologie erarbeiten und stellen diese in Form von Referaten vor (6)					
4	Inhalte: Inhalte: Cytologie: Struktur und Funktion der menschlichen Zelle, Grundlagen der Pharmazeutischen Biologie; Einführung in die ECM, Signaltransduktion, Zellzyklusregulation, Stammzellen. Arbeiten im zellbiologischen Labor, Grundlagen der Isolierung und Kultivierung animaler und humaner Zellen, Grundlagen therapeutischer und diagnostischer Zellsysteme (Alternativmethoden), Toxikologische Untersuchungen Grundlagen der Cytotoxizität. Immunologie: Grundlagen der Immunologie, das Immunsystem, zelluläre und humorale Immunität, Antikörper/Antikörpertechniken, Grundlagen der immunologischen Arbeitsmethoden, Molekulare Grundlagen der Entzündung, allergene Reaktionen, Wechselwirkungen des Immunsystems mit Pathogenen, Viren, Prionen, Grundlagen moderner immunologischer Nachweisverfahren und therapeutische Anwendungen.					

	<p>Praktikum: Vertiefte Grundlagen des zellbiologischen Arbeitens, Mikroskopie, Isolierung und Kultivierung primärer Zellen, Wachstumskurven, Untersuchungen zur Toxizität. Grundlegende Arbeitsmethoden zum Wirknachweis/Bioverträglichkeit (RBC), Immunologische Arbeitsmethoden (z.B. Hämatologie: Differentialblutbild, Blutgruppen), Immunologische Diagnostik (z.B. Antikörpertiterbestimmung Bordetella pertussis)</p> <p><i>Empfohlene Literaturangaben:</i> -</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen: Alberts,B.: Lehrbuch der molekularen Zellbiologie. 3. Auflage Wiley-VCH 2005 Schütt,C.: Grundwissen Immunologie 1. Auflage Elsevier 2006, Umfangreiches Skript zum Praktikum</p>
6	<p>Prüfungsformen: Klausur 120min und Referate</p>
7	<p><i>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</i> Bestandene Prüfungsleistungen</p>
8	<p><i>Verwendbarkeit des Moduls:</i> BIA, LEH, PHT</p>
9	<p><i>Modulverantwortliche(r):</i> Bergemann</p>
10	<p><i>Optionale Informationen:</i></p>

5. Semester

Studiengang: BIA, FM, LEH, PHT
 StuPO-Version: 18.1

Modul: Praxissemester - Praxis und Bericht & Reflexion des Praxissemesters						
Kennnum- mer	Work- load	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
31000	790 / 910 h	P	5. Semester	1 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) 31020 Praxis und Bericht 31030 Reflektion des Praxissemester	Sprache Englisch und/oder Deutsch		Kontakt- zeit 2 SWS / 30 h	Selbst- studium 95 Tage (ca. 760 h) im Praxis- betrieb	Credits (ECTS) 26 / 30 ECTS
2	Lehrform(en) / SWS: Praxis und Bericht: praktische Tätigkeit / 95 Tage (ca. 760 h) im Praxisbetrieb Reflektion des Praxissemester: Seminar, Übung / 2 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:					
<i>Kompetenz Wissen</i> Die Studierenden besitzen neues bzw. erweitertes Fachwissen, das sie sich im Rahmen ihrer praktischen Tätigkeiten aneignen. [<i>Wissen, 6</i>]						
<i>Kompetenz Fertigkeiten</i> Die Studierenden können die bisher im Studium erworbenen Kenntnisse in der Praxis anwenden und die daraus entstehenden Auswirkungen beurteilen [<i>Beurteilungsfähigkeit, 5</i>] Die Studierenden können die Praxisinhalte im Rahmen des IPS mit geeigneten wissenschaftlichen Methoden analysieren und reflektieren [<i>Beurteilungsfähigkeit, 6</i>] Die Studierenden können ihre Praxisstelle präsentieren [<i>Instrumentelle Fertigkeiten, 5</i>] Die Studierenden können ihre Projekte und Erkenntnisse aus dem IPS zusammenfassend vorstellen [<i>Instrumentelle Fertigkeiten, 6</i>]						
<i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können sich in einem Betrieb in ein Team integrieren und mitarbeiten [<i>Team-/Führungsfähigkeit, 5</i>] Die Studierenden können konstruktive Beiträge und Vorschläge zur Lösung von praktischen Problemen liefern [<i>Mitgestaltung, 5</i>] Die Studierenden können ihre Ideen und Vorschläge fachlich kompetent und verständlich formulieren und vermitteln [<i>Kommunikation, 5</i>]						
<i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden können konkrete, fachspezifische Aufgaben weitestgehend selbständig bearbeiten [<i>Eigenständigkeit/Verantwortung, 5</i>] Die Studierenden können über Erfahrungen und Erlebnisse aus dem Praxissemester reflektieren und diese zur Weiterentwicklung ihrer Persönlichkeit und ihres Werdegangs nutzen [<i>Reflexivität, 5</i>]						

	Die Studierenden können Rückschlüsse über ihr Studium und ihre weitere berufliche Entwicklung in Bezug auf das IPS ziehen [<i>Reflexivität, 6</i>]
4	<p>Inhalte: Präsenztage im Betrieb: Weitestgehend selbstständige Bearbeitung von Aufgaben oder Projekten, betriebsabhängig mit Bezug auf die gewählte Vertiefungsrichtung. Anwendung und Umsetzung von theoretischen Kenntnissen und Zusammenhängen in praktischen Aufgaben und Projekten sowohl im technisch-naturwissenschaftlichen als auch im betriebswirtschaftlichen Bereich. Vertiefung der Kenntnisse durch praktische Anwendung. Während der Präsenztage im Betrieb, also im Modulteil Praxis und Bericht, ist neben der praktischen Tätigkeit der Bericht zu erstellen.</p> <p>Reflektion des Praxissemesters: Darstellung eigener Projekte in Form eines Referates, Präsentation von Ergebnissen der Projekte und Diskussion.</p> <p><i>Empfohlene Literaturangaben:</i> Empfohlene Literaturangaben</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen: Es gelten die im allgemeinen Teil der StuPO festgelegten Regelungen</p>
6	<p>Prüfungsformen: Praxisbericht, Referat</p>
7	<p><i>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</i> - Anerkennung der Ausbildung in der Praxis als erfolgreich abgeleistet und Bericht und Referat mit 4,0 oder besser bewertet - Anwesenheit bei den Terminen zur Reflektion des Praxissemesters</p>
8	<p><i>Verwendbarkeit des Moduls:</i> Siehe Modulart</p>
9	<p><i>Modulverantwortliche(r):</i> Praktikantenamtsleiter BIA, FM, LEH & PHT</p>
10	<p><i>Optionale Informationen:</i> Der Bericht und das Referat können wahlweise auf Deutsch oder auf Englisch verfasst werden. Die Sprache während des Praxisteils richtet sich nach der/den im Betrieb üblichen Sprache(n).</p>

Modul: Praxissemester – Soft Skills Kolloquium und Peer-to-Peer-Betreuung						
Kennnum-mer XXXXX	Work-load 120 von 910 h	Modulart P	Studiensemester 5. Sem.	Dauer 3 Sem.	Häufigkeit WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) Soft Skills Kolloquium (SSK) Peer-to-Peer-Betreuung (P2P)		Sprache deutsch	Kontakt-zeit 4 SWS/60 h	Selbst-studium 60 h	Credits (ECTS) 4 / 30 ECTS
2	Lehrform(en) / SWS: Soft Skills Kolloquium: Seminar, Übung / 3 SWS Peer-to-Peer-Betreuung: Seminar, Übung / 1 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:					
<i>Kompetenz Wissen</i> Die Studierenden verfügen über fachtheoretisches Wissen im Bereich Soft Skills. [<i>Wissen, 4</i>]						
<i>Kompetenz Fertigkeiten</i> Die Studierenden verfügen über ein sehr breites Spektrum von praktischen Fertigkeiten im Bereich Soft Skills. [<i>Instrumentelle Fertigkeiten, 5</i>] Die Studierenden sind in der Lage, die erworbenen praktischen Fertigkeiten im Rahmen ihres IPS und der Peer-to-Peer-Betreuung umfassend einzusetzen. [<i>Systemische Fertigkeiten, 5</i>]						
<i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können Peer-to-Peer-Gruppen verantwortlich leiten sowie organisieren. [<i>Team-/Führungsfähigkeit, 6</i>] Die Studierenden sind innerhalb der Peer-to-Peer-Betreuung in der Lage Sachverhalte zielgerichtet darzustellen und den Bedarf der Mentees dabei vorausschauend zu berücksichtigen. [<i>Kommunikation, 6</i>]						
<i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden gestalten die Betreuungsprozesse im Rahmen der Peer-to-Peer-Betreuung eigenständig und nachhaltig und reflektieren diese. [<i>Eigenständigkeit/Verantwortung, Reflexivität, 6</i>]						
4	Inhalte: Soft Skills Kolloquium: Das Soft Skills Kolloquium teilt sich in zwei Seminartage vor dem IPS (nach Prüfungszeitraum 4. Studiensemester) und zwei Seminartage nach dem IPS (vor Beginn des 6. Studiensemesters) auf. Seminartage vor dem IPS zur Vorbereitung auf das IPS - Grundlagen Kommunikation / Gesprächsführung - Business Skills / Rules - Selbstmanagement Seminartage nach dem IPS zur Reflexion der Erfahrungen aus dem IPS - Vertiefung Kommunikation / Gesprächsführung / Feedback - Konfliktmanagement - Resilienz					

	<p>Weitere mögliche Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kreativität - Rhetorik - Ethik / Nachhaltigkeit <p>Peer-to-Peer-Betreuung: Studierende des 7. Studienseesters (= Mentoren) betreuen die Studienanfänger der Bachelorstudiengänge der Fakultät Life Sciences während des ersten Studienseesters. Die ersten sieben Wochen des Semesters face-to-face, das restliche Semester blended. Drei Mentoren betreuen jeweils gemeinsam 5-6 Studienanfänger, interdisziplinäre Zusammensetzung über Studiengänge hinweg, Zuteilung über Zulosung.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seminar zur Vorbereitung auf Mentorenaufgabe, 3 x 90 min, vor Beginn 7. Sem - Erstes Zusammentreffen von Mentoren und Mentees am ersten Tag der Vorlesungszeit - Bis zu Semesterwoche 7 ein fester Termin pro Woche im Stundenplan für Mentoren (7. Sem.) und Mentees (1. Sem.). Mind. 4 Betreuungstreffen Mentoren/Mentees in dieser Zeit. - Betreuung ab Semesterwoche 8 (Startphase der Bachelorarbeit) über Telekommunikationswege. - Evaluation der Mentoren durch die Mentees. - Begleitende Reflexion der Mentorenaufgabe und der Evaluation in einem Lernportfolio. <hr/> <p><i>Empfohlene Literaturangaben:</i> Bekanntgabe in der Lehrveranstaltung</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen: keine</p>
6	<p>Prüfungsformen: Soft Skills Kolloquium: Referat; praktische Arbeit, z. B. Rollenspiel, Feedback-/Reflexionsrunde (unbenotet) Peer-to-Peer-Betreuung: Lernportfolio (unbenotet)</p>
7	<p><i>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</i> Bestandenes Referate, bestandene praktische Arbeit, bestandenes Lernportfolio</p>
8	<p><i>Verwendbarkeit des Moduls:</i> Pflichtmodul BIA, FM, LEH, PHT</p>
9	<p><i>Modulverantwortliche(r):</i> Prof. Dr. Ralph Gauges & Prof. Dr. Andreas Schmid</p>
10	<p><i>Optionale Informationen:</i></p>

6. Semester

Studiengang: BIA
StuPO-Version: 18.1

Modul: Laborautomation 2						
Kennnum-mer XXX	Work-load 150 h	Modulart P	Studiensemester 6. Semester	Dauer 1 Semester	Häufigkeit SS	
1	Lehrveranstaltung(en) XXX Laborautomation 2		Sprache Deutsch	Kontakt-zeit 4 SWS/ 60 h	Selbst-studium 90 h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Übung (4 SWS)					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:					
	<i>Kompetenz Wissen</i> Studierende können komplexe Laborautomationsprozesse und deren Hardware- und Software-Grundlagen detailliert beschreiben. [<i>Wissen, 6</i>]					
	<i>Kompetenz Fertigkeiten</i> Studierenden können die Eignung von Laborautomationssystemen für Laborprozesse beurteilen und kritisch hinterfragen. [<i>Beurteilungsfähigkeit, 6</i>]					
	<i>Sozialkompetenz</i> Die gesellschaftlichen Folgen von Laborautomation sind den Studierenden bewusst und sie können kritischen Nachfragen in diesem Bereich kompetent begegnen. Kommunikation, 5					
	<i>Selbstständigkeit</i> Studierende können sich eigenständig in ihnen bisher unbekannte Laborautomations-systeme einarbeiten. [<i>Eigenständigkeit/Verantwortung, 6</i>]					
4	Inhalte: Hochdurchsatz-Systeme, Klinische Diagnostik, Screening, praktische Einblicke in die Automatisierung von Bioassays, Automatisierte Herstellung von Zell- und Gewebekulturen, Vertiefung Steuerung und Programmierung, Prozessanalyse für Laborautomation, Parallele und serielle Bearbeitung, Scheduling von Prozessen, Zeitkritische Prozesse, Probenmanagement und -logistik, Substanzlagerung, Prozessvalidierung, Datenmanagement, Entwicklung neuer Laborautomationssysteme, Konzepte verschiedener Programmiersprachen					
	<i>Empfohlene Literaturangaben:</i> Wird ausführlich beim ersten Vorlesungstermin besprochen					
5	Teilnahmevoraussetzungen: Laborautomation 1 sollte erfolgreich abgeschlossen sein.					
6	Prüfungsformen: Klausur (60 min, 2,5 ECTS), Hausarbeit (2,5 ECTS)					
7	<i>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</i> Bestandene Prüfungsleistung					
8	<i>Verwendbarkeit des Moduls:</i>					

	BIA
9	<i>Modulverantwortliche(r):</i> Prof. Dr. Züchner
10	<i>Optionale Informationen:</i> Die Vorlesung berücksichtigt englischsprachige Fachartikel und z.T. englischsprachige Folieninhalte.

Modul: Klinische Arzneimittelforschung und Diagnostik					
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit
	150h	BIA: Pflicht PHT-BE: Pflicht PHT-BPT: Wahlpflicht	6. Semester	1 Semester	Jedes Semester
1	Lehrveranstaltung(en) Klinische Arzneimittelforschung und Diagnostik	Sprache Deutsch/Englisch h	Kontaktzeit 4 SWS/60 h	Selbststudium 90 h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung / 4 und Seminar / 1				
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:</p> <p><i>Kompetenz Wissen</i></p> <p>Die Studierenden verstehen die Rationale zur Suche und Entwicklung neuer Wirkstoffe, therapeutischer Prinzipien und galenischer Formulierungen in der prä-/klinischen Forschung. Durch den Einblick in diagnostische Verfahren, insbesondere <i>in-vitro</i>-Labordiagnostik (IVD), verstehen sie moderne Konzepte der Arzneimittel (AM) – Therapie in der sog. „Personalisierten-“ oder „Stratifizierten-“ Medizin. Die Studierenden lernen, wie mit Hilfe der IVD die Wirkung von Arzneistoffen beurteilt werden und so zur Optimierung des Wirkungs-/Nebenwirkungs-Profil beitragen. Die vermittelten Kenntnisse über die Klinischen Phasen der Entwicklung neuer Medikamente und die dazu begleitend eingesetzten diagnostischen Methoden erweitern das Berufsfeld der Studierenden hin zur Qualitätssicherung in der Klinischen Arzneimittelprüfung (Klinische Studien). Anhand des Entwicklungsprozesses neuer Arzneimittel wird der Kernprozess der modernen pharmazeutischen Industrie an bekannten Beispielen transparent gemacht. Die darüber hinaus vermittelten Kompetenzen in labordiagnostischen Verfahren ergänzen die zur Beurteilung von Arzneistoffen und zur Optimierung von Arzneimitteln nötigen Kenntnisse.</p> <p><u>Niveaustufe 5 und 6</u></p> <p><i>Kompetenz Fertigkeiten</i></p> <p>Die Studierenden werden in die Lage versetzt, den Lebenszyklus von Arzneistoffen von der Entdeckung über den Wirkmechanismus, der Toxizität und den späteren Indikationen zu verfolgen und zu beschreiben. Die Grundlagen für das Verständnis der Probleme insbesondere in der klinischen Entwicklung von <i>in-vitro</i> zu <i>in-vivo</i> – Phasen während der Entwicklung neuer therapeutischer Konzepte ist präsent. Dadurch sind die Studierenden in der Lage, marktstrategische Entscheidungen ihrer zukünftigen Arbeitgeber, „Arzneimittelskandale“, die Problematik um Tierversuche und die Erprobung neuer Therapiekonzepte „first-in-man“, Indikationserweiterungen, Patentstrategien und die Bedeutung der Generika verstehen, bewerten u. vor allen Dingen, die Auswirkungen solcher „höheren“ Strategiegängen auf ihre eigene Karriere zu verstehen.</p> <p><u>Niveaustufe 5 und 6</u></p> <p><i>Sozialkompetenz</i></p> <p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung können die Studierenden selbstständig und kooperativ zusammen arbeiten. Die Methoden können erklärt werden. Themen-</p>				

	<p>spezifische Arbeitsergebnisse von Gruppen werden dargestellt, vertreten und diskutiert. In den genannten Themengebieten können auch themenübergreifende Diskussionen geführt werden.</p> <p><i>Niveaustufe 6</i></p> <p><i>Selbstständigkeit</i></p> <p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung können die Studierenden selbstständig einschlägige Publikationen zur geschäftlichen Entwicklung in der Pharmazeutischen Industrie nachvollziehbar verstehen. Die Reflexion auf die eigene berufliche Tätigkeit / Entwicklung wird ansatzweise verstanden. Die beschriebenen Methoden können erklärt werden. Arbeitsergebnisse von Gruppen können dargestellt, vertreten und kommuniziert werden. In den genannten Themengebieten können bereichsspezifische Diskussionen aus verschiedenen Perspektiven geführt werden.</p> <p><i>Niveaustufe 6</i></p>
4	<p>Inhalte: Die Phasen der Arzneimittel – Entwicklung, Planung und Auswertungen von präklinischen und Klinischen Studien, Konzepte bei der Suche neuer wirksamer Wirkstoffmoleküle. ADME und Toxikologie. Rechtliche Grundlagen, Besonderheiten für Prüfmedikationen, das IMPD. Therapeutisches Drug Monitoring, Methoden der Klinischen Labordiagnostik, wichtige Marker in der Labormedizin auch unter ökonomischen Gesichtspunkten (Theorie und Praxis), Qualitätsmanagement (GXP), Personalisierte / Stratifizierte Arzneimitteltherapie Literatur: Gad, Shayne Cox ed: preclinical Development Handbook, Wiley-Interscience, 2008 Mutschler, E., et al. Arzneimittelwirkungen, Wissenschaftl. Verlagsges., Aktuelle Auflage Klebe, G., Wirkstoffdesign: Entwurf und Wirkung von Arzneistoffen, Spektrum, 2009 Schwarz, J.A., Leitfaden Klein. Prüfungen von Arzneimitteln und Medizinprodukten, ECV Akt. Aufl. Greiling, Gressner, Lehrbuch der Klinischen Chemie und Pathobiochemie, Aktuelle Auflage Lottspeich: Bioanalytik, Spektrum, Aktuelle Auflage</p>
5	Teilnahmevoraussetzungen: keine
6	Prüfungsformen: Klausur 90 min /3, Präsentation/Hausarbeit /2
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Klausur und erfolgreiche Präsentation / Hausarbeit
8	Verwendbarkeit des Moduls: siehe Modulart
9	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Kötting
10	Optionale Informationen: Ausführung englischsprachiger Elemente

Modul: Bioassays 2						
Kennnum-mer XXX	Work-load 150 h	Modulart P	Studiensemester 6. Semester	Dauer 1 Semester	Häufigkeit SS	
1	Lehrveranstaltung(en) Bioassay 2		Sprache Deutsch	Kontakt-zeit 4 SWS/ 60 h	Selbst-studium 90 h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Übung (4 SWS)					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:					
	<i>Kompetenz Wissen</i> Studierende können grundlegende Techniken und Prozesse im Bereich zell-basierter Assays und Histologie detailliert erklären. [<i>Wissen, 6</i>]					
	<i>Kompetenz Fertigkeiten</i> Studierende können histologische Präparate dokumentieren und nach ihrer Qualität beurteilen. [<i>Beurteilungsfähigkeit, 6</i>]					
	<i>Selbstständigkeit</i> Studierende können sich weitergehende Techniken und Prozesse im Bereich zell-basierter Assays und Histologie eigenständig erarbeiten. [<i>Lernkompetenz, 6</i>]					
4	Inhalte: Zell-basierte Assays: Umgang mit animalen Zellen in der Bioanalytik, Nachweismethoden der Zellproliferation, Cytotoxizität, Genotoxizität und Apoptose, Untersuchungen zur Biover-träglichkeit, Verwendung animaler Zellen im HTS, Elektrophysiologie Histologie: Kenntnisse zur Herstellung (Fixierung, Färbe- und Schnitttechniken) histologischer Präparate, Analyse grundlegender Strukturelemente in histologischen Präparaten, Grundlagen der Histopathologie Übungen: Mikroskopie histologischer Präparate und Dokumentation (Zeichnung) mikroskopischer Präparate.					
	<i>Empfohlene Literaturangaben:</i> Molekularbiologie der Zelle, Alberts. Wiley-VCH, 2011. Bioanalytik, Lottspeich. Springer 2012					
5	Teilnahmevoraussetzungen: Bioassay 1 sowie alle Vorlesungen aus dem Grundstudium sollten erfolgreich abgeschlossen sein.					
6	Prüfungsformen: Klausur (90 min)					
7	<i>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</i> Bestandene Prüfungsleistung					
8	<i>Verwendbarkeit des Moduls:</i> BIA					
9	<i>Modulverantwortliche(r):</i> Prof. Dr. Züchner					
10	<i>Optionale Informationen:</i> keine					

Studiengang: BIA; LEH; PHT
StuPO-Version: 18.1

Modul: Grundlagen BWL						
Kennnummer	Workload	Modulart	Studiensemester		Dauer	Häufigkeit
Xxxxx BIA 23500 LEH 24000 PHT	150 Std.	BIA: Pflicht LEH: Pflicht PHT: Pflicht	6. Semester Semester Semester		1 Semester	Jedes Semester
1	Lehrveranstaltung *****, 23510, 24010 Grundlagen BWL		Sprache Deutsch	Kontaktzeit 60 Std.	Selbststudium 90 Std.	Credits 5 ECTS
2	Lehrform / SWS: Vorlesung (mit Übungen), begleitendes Tutorium / 4 SWS, 2 SWS					
Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:						
<p><i>Kompetenz Wissen</i> Aus der Vielfalt betriebswirtschaftlicher Inhalte und Verfahren benötigen die Studierenden bei ihrer späteren Berufstätigkeit in der Lebensmittel- oder Pharmabranche grundlegende Kenntnisse betriebswirtschaftlicher Sachverhalte und Zusammenhänge. Die Studierenden kennen folgende Grundlagen in Theorie und praktischer Anwendung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Das Unternehmen mit seinen internen Funktionsbereichen und seinen Wechselwirkungen mit externen Märkten, Systematik der Produktionsfaktoren, Sach- und Dienstleistungsproduktion, Wertschöpfungskette im Rahmen der Produktion, Bereiche und zeitliche Ebenen der Produktionsplanung, betriebswirtschaftliche Zielsysteme, erwerbs- und unterhaltungswirtschaftliche Ausrichtung - Aufbau des Rechnungswesens (externes / internes Rechnungswesen; Finanzbuchführung / Betriebsbuchführung (Kosten- und Leistungsrechnung)) - Finanzbuchführung mit Inventar, Bilanz: Kapitalseite (-herkunft, -struktur), Vermögensseite (Kapitalverwendung, Sach-/Finanz- und Anlage-/Umlaufvermögen), Geschäftsvorfälle und ihre Buchung (erfolgsneutral, erfolgswirksam), Gewinn- und Verlustrechnung - Kostenrechnung mit Kostenarten-, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung - Abgrenzungsrechnung, Kalkulatorische Kosten, Einzel-/Gemeinkosten, Betriebsabrechnungsbogen, Kostenumlage, Zuschlagsätze - Leistungsrechnung (Erlösrechnung), Preiskalkulation auf Vollkostenbasis, Unterschiede zwischen Produktions- und Absatzmengen <p>[Wissen, 6]</p> <p><i>Kompetenz Fertigkeiten</i> Das betriebliche Rechnungswesen nimmt eine zentrale Informationsfunktion ein und bildet die Basis für die Analyse des vergangenen und die Planung des zukünftigen unternehmerischen Handelns. Anwendung der methodischen Werkzeuge des Rechnungswesens im Rahmen eigener Kalkulationen. Sachgerechte Beurteilung, Auswertung und Präsentation unternehmerischer Ergebnisrechnungen und Kennzahlen bei Ist- und Planbetrachtungen. [Beurteilungsfähigkeit 6]</p> <p><i>Sozialkompetenz</i> Fähigkeit und Bereitschaft, das erworbene Wissen und die erarbeiteten Fertigkeiten fachübergreifend und teambezogen in Schnittstellen- und Führungspositionen zu nutzen und zu teilen. [Mitgestaltung 6]</p> <p><i>Selbstständigkeit</i></p>						

	Eigenständiger und verantwortlicher Einsatz des Wissens und der Fertigkeiten in den betriebswirtschaftlichen / ökonomischen Grundlagen unter Berücksichtigung ethischer und ökologischer Zusammenhänge. [Eigenständigkeit/Verantwortung 6]
4	<p>Inhalte: Betriebswirtschaftliche Grundbegriffe und Zusammenhänge (z.B. Arten von Produktionsfaktoren, Vermögen, Kapital, Wirtschaftlichkeit, Erfolg, Liquidität), Anwendung der Finanzbuchführung mit Inventur, Inventar, Bilanz, Konteneröffnung, -abschluss, Buchungen, GuV-Rechnung; Betriebsbuchführung mit Kostenarten-, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung, Leistungsrechnung; Übungen und branchenbezogene Fallstudien zum Rechnungswesen.</p> <p>Literatur: BORNHOFEN, M.; BORNHOFEN, M. C.: Buchführung 1. Grundlagen der Buchführung für Industrie- und Handelsbetriebe. Aktuelle Auflage. Springer Gabler: Wiesbaden. BORNHOFEN, M.; BORNHOFEN, M. C.: Buchführung 2 - Abschlüsse nach Handels- und Steuerrecht. Betriebswirtschaftliche Auswertung. Vergleich mit IFRS. Aktuelle Auflage. Springer Gabler: Wiesbaden. OLFERT, K.: Kostenrechnung. Aktuelle Auflage. Kiehl: Ludwigshafen. SCHNECK, O.: Lexikon der Betriebswirtschaft. Aktuelle Auflage. dtv: München. WÖHE, G.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Aktuelle Auflage. Vahlen: München. WÖHE, G., KAISER, H., DÖRING, U.: Übungsbuch zur Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre. Aktuelle Auflage. Vahlen: München.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen: Keine</p>
6	<p>Prüfungsformen: Klausur 120 Minuten</p>
7	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestandene Prüfungsleistung</p>
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls: Modul für die Bachelor-Studiengänge Bioanalytik, Lebensmittel/Ernährung/Hygiene, Pharmatechnik</p>
9	<p>Modulverantwortlicher: Prof. Dr. Markus Lehmann, E-Mail: lehmann@hs-albsig.de, Tel.: (07571) 732-874</p>
10	<p>Optionale Informationen: Begleitendes Tutorium</p>

Modul: Pharmazeutische Chemie und Analytik						
Kennnum-mer xxxxx	Work-load 150 h	Modulart P (BPT) WP (BT) BIA (WP)	Studiensemester 4. Sem 6. Sem		Dauer 1 Sem	Häufig-keit WS und SS
1	Lehrveranstaltung(en) Pharmazeutische Chemie & Analytik (PharChe)		Sprache Deutsch teils Eng- lisch	Kon- takt- zeit 4 SWS / 60h	Selbst- studium 90	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung (3 SWS) und Praktikum (1 SWS)					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:					
<i>Kompetenz Wissen</i>						
Die Studierenden kennen die wichtigsten Arzneistoffgruppen und die Grundprinzipien der Pharmazeutischen Chemie. Die Studierenden kennen die grundlegenden regulatorischen Anforderungen an die Analytik im pharmazeutischen Umfeld, die wichtigsten Analysenverfahren der pharmazeutischen Analytik und deren Anwendungsgebiete in der pharmazeutischen Industrie. [3]						
<i>Kompetenz Fertigkeiten</i>						
Die Studierenden Sie haben die Prinzipien der Pharmazeutischen Chemie verstanden und können diese anwenden und analysieren. Sie beherrschen die Arbeitsprinzipien um eine Interpretation einfacher Spektren (IR,UV) durchzuführen. Sie können selbständig quantitative Analysen planen und im Labor durchführen. Sie können ihre Versuche in einem Protokoll selbständig dokumentieren und die Ergebnisse auf Grundlage ihrer Kenntnisse statistisch bewerten. [Instrumentelle Fertigkeiten, 5]						
Die Studierenden können sich selbständig Fachinformationen beschaffen und damit die Planung und Bearbeitung einer analytischen Fragestellung bei vorgegebener Analy- senmethode selbständig durchführen. Sie können die dabei anfallenden Aufgaben in einer Kleingruppe selbständig aufteilen und die Ergebnisse zusammenführen [Systemi- sche Fertigkeiten, 5]						
Die Studierenden können die Aussagekraft unterschiedlicher analytischer Informatio- nen vergleichen und bewerten. Auf dieser Basis können sie geeignete Analysenverfah- ren für Fragestellungen der pharmazeutischen Analytik auswählen und anwenden und sich dazu auch selbständig Fachinformationen beschaffen. [Beurteilungsfähigkeit, 4]						
<i>Sozialkompetenz</i>						
Die Studierenden können die Bearbeitung einer analytischen Fragestellung im Labor selbst organisieren. Sie können anfallende Arbeitsschritte in einer Kleingruppe gemein- sam definieren, selbständig organisieren und aufteilen. [Team-/Führungsfähigkeit, 4]						
<i>Selbstständigkeit</i>						
Die Studierenden können die Bearbeitung einer analytischen Fragestellung im Labor selbst organisieren [Eigenständigkeit/Verantwortung, 4]						
4	Inhalte: Pharmazeutische Chemie Vorlesung: - Schwache,mittelstarke und starke Analgetika - Antibiotika - Arzneistoffe mit Wirkung auf das Nervensystem: Neuroleptika und Antidepressiva					

	<ul style="list-style-type: none"> - Arzneistoffe mit Wirkung auf das Herz-Kreislaufsystem: Antihypertonika - Arzneistoffe mit Wirkung gegen Morbus Parkinson - Zytostatika - Optische Analysenmethoden (Refraktometrie, Polarimetrie) - Spektroskopische Methoden (UV-Vis, Fluorimetrie, IR, AAS, AES) - Chromatographie (Grundlagen, HPLC, DC, GC) - Regulatorische Anforderungen an die pharmazeutische Analytik (Validierung, Qualifizierung) Praktikum (4 Versuche): - FTIR / - AAS /- GC / -HPLC
5	<i>Teilnahmevoraussetzungen:</i> Grundlegende Kenntnisse der organischen Chemie und Grundbegriffe der Analytik Empfohlene Literatur: STEINHILBER, D.; SCHUBERT-ZSILAVECZ, Manfred; ROTH, Hermann J.: Medizinische Chemie. Targets und Arzneistoffe. 2. Aufl. DAV: Stuttgart 2010, ISBN-13: 978-3-7692-5002-2 RÜCKER, G.; NEUGEBAUER, M.; WILLEMS, G. G. Instrumentelle pharmazeutische Analytik, 4. durchgesehene und aktualisierte Auflage; Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH: Stuttgart, 2008. ISBN-13: 978-3-8047-2397-9 DOMINIK, A.; STEINHILBER, D. Instrumentelle Analytik – Kurzlehrbuch und kommentierte Originalfragen für Pharmazeuten, 2. Auflage, .Deutscher Apotheker Verlag: Stuttgart, 2008. ISBN: 978-3-7692-2994-3 SCHWEDT, G. Analytische Chemie - Grundlagen, Methoden und Praxis, 2. vollständig überarbeitete Auflage.; Wiley-VCH: Weinheim, 2008. ISBN-13: 978-3-5273-1206-1 LOTTSPREICH, F.; ENGELS, J. W., Eds. Bioanalytik, 2. Auflage ed.; Elsevier - Spektrum Akademischer Verlag: München, 2006. ISBN-13: 978-3-8274-1520-2
6	<i>Prüfungsformen:</i> Klausur (90 min), Gewichtung 3), Praktikum Laborarbeit vor- / nachbereitende Fragen & Laborprotokolle (Gewichtung 2)
7	<i>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</i> Bestandene Klausur, bestandene vor- und nachbereitende Fragen zu den Versuchen, 4 abgeschlossene, akzeptierte Versuchsprotokolle
8	<i>Verwendbarkeit des Moduls:</i> PHT -BPT (PM), PHT-BT (WPM), BIA (WPM)
9	<i>Modulverantwortliche(r):</i> Prof. Dr. Dieter Stoll, Prof'in Dr. Ingrid Müller
10	<i>Optionale Informationen:</i> Englischsprachige Fachtermini Englischsprachige Literatur

Modul: Computervalidierung						
Kennnum-mer	Work-load	Modulart	Studiensemester	Dauer	Häufigkeit	
000000	75 h	WP	6./7.Semester	1 Semester	WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) Computervalidierung		Sprache a. englisch, b. deutsch	Kon-takt-zeit 2 SWS / 30 h	Selbst-studium 45	Credits (ECTS) 2,5 ECTS
2	Lehrform(en) / SWS: Vorlesung, Seminar					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:					
<i>Kompetenz Wissen</i> Die Studierenden erhalten Kenntnisse in der praktischen Anwendung der Validierung computergestützter Systeme. [<i>Wissen, 6</i>]						
<i>Kompetenz Fertigkeiten</i> Die Studierenden werden befähigt, dokumentiert aufzuzeigen, dass das (Computer)-System mit einer hohen Wahrscheinlichkeit reproduzierbar so funktioniert, wie es funktionieren sollte [<i>Systemische Fertigkeiten, 6</i>]						
<i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden können komplexe Sachverhalte im Bereich Computervalidierung strukturiert und zielgerichtet darstellen und vermitteln, andere anleiten und in Gruppen mitwirken. [<i>Team-/Führungsfähigkeit, 6</i>]						
<i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden sind befähigt, mit Veränderungen in dem schnell wachsenden Umfeld der IT im Pharmabereich umzugehen, aus Erfahrungen zu lernen und kritisch zu denken und zu handeln. [<i>Reflexivität, 6</i>]						
4	Inhalte: Grundlagen / rechtliche Vorgaben <ul style="list-style-type: none"> · Einführung ISPE GAMP 5 · Prozesse mappen · Projektmanagement / Validierungsplanung · Risikomanagement – am Beispiel eines Prozesses · „eValidation“ – Validierung mit Tools (wie MS TFS oder Confluence/JIRA etc.) Klassisches und agiles Software Engineering - Sichere Softwaresysteme, darunter auch biometrische Identifikation - Industrie 4.0, Technologien, Veränderung von Fertigungen, Veränderungen für die Mitarbeiter					
<i>Empfohlene Literaturangaben:</i> <ul style="list-style-type: none"> o Arzneimittel- und Wirkstoffherstellungsverordnung (AMWHV) o EU-GMP-Leitfaden, Anhang 11 o EU-GMP-Leitfaden o 21 CFR (Code of Federal Regulations) Part 11 o PIC/S Dokument PI-011 o APV-Empfehlung: elektronische Signaturen o ISPE GAMP S und anwendbare GAMP Good Practice Guide 						

5	Teilnahmevoraussetzungen: Keine
6	Prüfungsformen: Klausur (60 Minuten)
7	<i>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</i> Bestandene Klausur
8	<i>Verwendbarkeit des Moduls:</i> BIA; PHT
9	<i>Modulverantwortliche(r):</i> Professor Dr. Christa Schröder
10	<i>Optionale Informationen:</i> Aufführung englischsprachige Elemente <ul style="list-style-type: none"> o Gesetzestexte in englischer Sprache o Guidelines in englischer Sprache o Veröffentlichungen in englischer Sprache

Modul: Lebensmittelchemie und -analytik						
Kennnummer XXXXX	Workload 150h	Modulart LEH/LE: P LEH/HY: WP BIA: WP	Studiensemester 4.Semester LEH 6.Semester BIA	Dauer Ein Semester	Häufigkeit WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) LV Lebensmittelchemie (Vorlesung) LV Lebensmittelchemie (Praktikum)		Sprache deutsch	Kontaktzeit 4 SWS / 60h	Selbststudium 90h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: LV Vorlesung: 1 SWS LV Praktikum: 3 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:					
<i>Kompetenz Wissen</i>						
Die Studierenden können die Reaktionen von Lebensmittelinhaltsstoffen untereinander und miteinander erklären und beurteilen. [<i>Wissen, 5</i>]						
Die Studierenden verfügen über integriertes Fachwissen zu chemischen, physikalischen und enzymatischen Vorgängen bei der Gewinnung, Verarbeitung und Lagerung von Lebensmitteln und Lebensmittelrohstoffen. [<i>Wissen, 5</i>]						
Die Studierenden besitzen ein breites Spektrum an chemisch-analytischen Untersuchungsmethoden zur Beurteilung der Qualität (und Sicherheit) von Lebensmitteln und Rohstoffen. [<i>Wissen, 4</i>]						
Die Studierenden sind in der Lage die Vorgehensweise zur Untersuchung von Lebensmitteln zu beschreiben, auszuführen und zu überprüfen. [<i>Wissen, 4</i>]						
<i>Kompetenz Fertigkeiten</i>						
Die Studierenden sind in der Lage die erhaltenen Analysenresultate zu bewerten sowie die angewandte Methode zu beurteilen [<i>Beurteilungsfähigkeit, 5</i>]						
<i>Sozialkompetenz</i>						
Lernergebnisbeschreibung mit einer bestimmten Kompetenz /Kompetenzausprägung wählen /Niveaustufe wählen						
<i>Selbstständigkeit</i>						
Die Studierenden können selbständig die Durchführung einer Laboruntersuchung planen, durchführen und auch bewerten. [<i>Eigenständigkeit/Verantwortung, 4</i>]						
4	Inhalte:					
<ul style="list-style-type: none"> • Chemische, physikalisch und enzymatische Vorgänge in Lebensmitteln • Chemie und Analytik der Kohlenhydrate • Chemie und Analytik der Aminosäuren und Proteine • Chemie und Analytik der Fettsäuren und Lipide 						
<i>Empfohlene Literaturangaben:</i>						
Lebensmittelchemie, Baltus, Matissek, Springer-Verlag						
Lehrbuch der Lebensmittelchemie, Belitz, Grosch, Springer-Verlag						
Lebensmittelanalytik, Matissek, Steiner, Springer-Verlag						
Analytische Chemie, Schwedt, Wiley-VCH Verlag						
5	Teilnahmevoraussetzungen:					
Es wird empfohlen, die Module „Allgemeine und Anorganische Chemie“, „Organische Chemie“ und „Einführung ins naturwissenschaftliche Arbeiten 2“ abgeschlossen zu haben.						

6	<p>Prüfungsformen: Klausur 60 min Praktikum: Testat, Versuchsprotokolle, Analysenergebnisse (Vor jedem Pflichtversuch werden in einem Testat die zur Durchführung der analytischen Untersuchungen notwendigen Vorkenntnisse geprüft = Prüfungsvorleistung).</p> <p>Die Prüfungsleistung setzt sich aus einer benoteten Beurteilung des Praktikums (3 ECTS) und einer benoteten Klausur K60 (2 ECTS) zusammen.</p>
7	<p><i>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</i> Korrekte Durchführung der vorgegebenen Laborversuche und bestandene Prüfungsleistungen.</p>
8	<p><i>Verwendbarkeit des Moduls:</i> Siehe Modulart</p>
9	<p><i>Modulverantwortliche(r):</i> Prof. Dr. Heindl</p>
10	<p><i>Optionale Informationen:</i> Durchführung von 4 Pflichtversuchen und 1 Wahlpflichtversuch im Praktikum. Praktikumsbetreuung durch Dipl.-Ing. Martin Hartmann und Dipl.-Ing- Karin Dreher-Muscheler LV Vorlesung: Teilweise englischsprachige Elemente</p>

Modul: Mikrobiologie der Lebensmittel 2						
Kennnum- mer XXXXX	Work- load 150h	Modulart PM /WPM	Studiensemester 6. Semester	Dauer Ein Semester	Häufigkeit Wählen Sie den Turnus aus.	
1	Lehrveranstaltung(en) LV Mikrobiologie der Lebensmittel 2 (Vorlesung) LV Mikrobiologie der Lebensmittel 2 (Praktikum)		Sprache deutsch	Kontakt- zeit 4 SWS / 60h	Selbst- studium 90h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: LV Vorlesung: 2 SWS LV Praktikum: 2 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:					
<i>Kompetenz Wissen</i>						
Die Studierenden kennen die Eigenschaften von erwünschten und unerwünschten Mikroorganismen und ihr Verhalten sowie ihre Bedeutung für die Herstellung, Qualität und Sicherheit von Lebensmitteln. [<i>Wissen, 6</i>]						
Die Studierenden können beurteilen, wie sich Mikroorganismen hinsichtlich Wachstum und Absterben unter verschiedenen Bedingungen in Lebensmitteln verhalten. [<i>Wissen, 6</i>]						
Die Studierenden besitzen ein breites Spektrum an mikrobiologischen Untersuchungsmethoden zur Beurteilung der Qualität und Sicherheit von Lebensmitteln. [<i>Wissen, 6</i>]						
<i>Kompetenz Fertigkeiten</i>						
Die Studierenden sind in der Lage die erhaltenen Analysenresultate zu bewerten sowie die angewandte Methode zu beurteilen. [<i>Beurteilungsfähigkeit, 6</i>]						
Die Studierenden können die Antibiotikaresistenz von Mikroorganismen prüfen und beurteilen. /Kompetenzausprägung wählen 6]						
Die Studierenden kennen die Anforderungen für das Arbeiten mit Krankheitserregern und die wesentlichen mikrobiologischen Arbeitstechniken. /Kompetenzausprägung wählen 6]						
<i>Sozialkompetenz</i>						
Die Studierenden können Ergebnisse von Versuchen im Team kritisch reflektieren und diskutieren. /Kompetenzausprägung wählen 6]						
Im Rahmen von Präsentationen erlernen die Studierenden Teamfähigkeit. /Kompetenzausprägung wählen 6]						
<i>Selbstständigkeit</i>						
Die Studierenden können selbständig die Durchführung einer Laboruntersuchung planen, durchführen und auch bewerten. [<i>Eigenständigkeit/Verantwortung, 6</i>]						
4	Inhalte: Einleitung Mikrobiologie, mikrobieller Verderb von Lebensmitteln und Krankheitserreger, Antibiotika und Antibiotikaresistenzen, Wirksamkeits- und Empfindlichkeitsprü-					

	<p>fung, Antibiotika in Lebensmitteln. Mikrobiologie und mikrobiologische Untersuchung ausgewählter tierischer und pflanzlicher Lebensmittel. Praktikum zu Arbeiten mit Krankheitserregern, mikrobiologische Techniken, Mikroskopieren, Anzucht, Koloniezahlbestimmung, Hygienekontrollen, Differenzierung, PCR.</p> <p><i>Empfohlene Literaturangaben:</i> MADIGAN, M.T. et al.: Brock Biology of Microorganisms, aktuelle Auflage. FUCHS, G.: Allgemeine Mikrobiologie, Thieme, aktuelle Ausgabe. FRITSCH W.: Mikrobiologie, Springer Spektrum, aktuelle Ausgabe. KRÄMER, J., PRANGE, A.: Lebensmittel-Mikrobiologie. Eugen Ulmer: Stuttgart, aktuelle Auflage. BAST, E.: Mikrobiologische Methoden, Spektrum Akademischer Verlag, aktuelle Ausgabe. ALEXANDER S.K., STRETE D. Mikrobiologisches Grundpraktikum. Pearson Studium, aktuelle Ausgabe.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen: Biologie und Physiologie</p>
6	<p>Prüfungsformen: Klausur (90 min) (4) Praktikum: Versuchsprotokolle Referat (1)</p>
7	<p><i>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</i> Korrekte Durchführung der vorgegebenen Laborversuche (anerkannte Protokolle) und bestandene Prüfungsleistungen.</p>
8	<p><i>Verwendbarkeit des Moduls:</i> Siehe Modulart</p>
9	<p><i>Modulverantwortliche(r):</i> Prof. Dr. David Drissner</p>
10	<p><i>Optionale Informationen:</i> -</p>

7. Semester

Studiengang: Bioanalytik

StuPO-Version: 18.1

Modul: Projekt BIA						
Kennnum-mer XXX	Work-load 150 h	Modulart P	Studiensemester 7	Dauer 1	Häufig-keit WS und SS	
1	Lehrveranstaltung(en) Projekt BIA		Sprache Deutsch	Kontakt-zeit 0,5 SWS/ 7,5 h	Selbst-studium 142,5 h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Projektarbeit /4 SWS					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:					
	<i>Kompetenz Wissen</i> Die Studierenden sind in der Lage mittels vernetzter Verwendung von Kenntnissen und Methoden ihres bisherigen Studiums eine komplexe, studienfachbezogene Aufgabenstellung im fachlichen und ggf. sozialen Kontext zu analysieren und zu lösen. Dabei erwerben sie ein vertieftes fachliches Wissen in dem bearbeiteten Fachgebiet. [6]					
	<i>Kompetenz Fertigkeiten</i> Die Studierenden sind in der Lage eine komplexe, studienfachbezogene Aufgabenstellung wissenschaftlich zu bearbeiten und ihre Projektergebnisse zu strukturieren, darzustellen, zu bewerten und zu präsentieren. [Beurteilungsfähigkeit, 6]					
	<i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden erkennen die Bedeutung von interpersonalem und interdisziplinärem Austausch für das Lösen komplexer Aufgaben und arbeiten ggf. in kleinen Teams bzw. im betrieblichen Umfeld zielorientiert und konstruktiv zusammen. [Team-/Führungsfähigkeit, 6]					
	<i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden planen und organisieren eigene Arbeitsabläufe selbstständig und eigenverantwortlich unter fachlichen und zeitökonomischen Gesichtspunkten. [Eigenständigkeit/Verantwortung, 6]					
4	Inhalte: Die Projektarbeit ist fachlich mit einem oder mehreren Modulen des Studiengangs verknüpft. Die Aufgabenstellung für die Projektarbeit ist klar abgegrenzt und ergibt sich vorzugsweise aus den Arbeitsschwerpunkten eines oder mehrerer Dozenten und/oder aus einer Aufgabenstellung eines einschlägigen Betriebs. Die Problemstellung ist üblicherweise typisch für eine Aufgabenstellung der künftigen beruflichen Arbeit. Die Projektarbeit ist Vorübung für die umfangreichere Bachelorthesis.					
5	Teilnahmevoraussetzungen: möglichst erfolgreich abgeschlossenes Praxissemester IPS					
	Vorgehensweise: Themen für die Projektarbeiten können von allen Dozenten sowie vom Studierenden selbst vorgeschlagen werden. Die Studierenden vereinbaren mit den jeweiligen Dozenten die Betreuung der Projektarbeit. Die Projektarbeit kann auch von einem Mitarbeiter eines einschlägigen Betriebs vorgeschlagen und betreut werden. In allen Fällen muss					

	ein Professor der Hochschule Albstadt-Sigmaringen die Projektarbeit hinsichtlich Themenstellung, Umfang und Inhalt genehmigen und als Prüfer zur Verfügung stehen. Die Projektarbeit kann auch im Team bearbeitet werden. Der Inhalt der Projektarbeit muss inhaltlich deutlich vom Inhalt des Praxissemesterberichts abgegrenzt sein.
6	<i>Prüfungsformen:</i> Praktische Arbeit, Hausarbeit (Umfang je nach Thema und Maßgabe des betreuenden Dozenten), Referat (Art und Dauer je nach Thema und Maßgabe des betreuenden Dozenten)
7	<i>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</i> anerkannte praktische Arbeit, anerkannte Hausarbeit, anerkanntes Referat
8	<i>Verwendbarkeit des Moduls:</i> BIA
9	<i>Modulverantwortliche(r):</i> Studiendekan BIA: Prof. Dr. Thole Züchner
10	<i>Optionale Informationen:</i> Ein englischsprachiges Abstract als Bestandteil der schriftlichen Projektarbeit ist anzustreben. Die Prüfungsleistungen Hausarbeit und/oder Präsentation können ggf. in englischer Sprache erbracht werden. Der "Leitfaden für Hausarbeiten, Praxisberichte sowie Bachelor-Thesis und Master-Thesis in der Fakultät Life Sciences" sollte beachtet werden.

Modul: Praktikum Laborautomation						
Kennnum-mer XXX	Work-load 150 h	Modulart P	Studiensemester 7. Semester	Dauer 1 Semester	Häufigkeit WS	
1	Lehrveranstaltung(en) XXX Praktikum Laborautomation		Sprache Deutsch	Kon-takt-zeit 4 SWS/ 60 h	Selbst-studium 90 h	Credits (ECTS) 5
2	Lehrform(en) / SWS: Praktikum (4 SWS)					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:					
	<i>Kompetenz Wissen</i> Studierende können die Möglichkeiten und Grenzen eines komplexeren Laborautomati-onssystems einschätzen und beurteilen. [<i>Wissen, 6</i>]					
	<i>Kompetenz Fertigkeiten</i> Studierende können überprüfen, ob ein bestimmtes Laborautomations-system einsatz-bereit ist und notwendige Kalibrierungs- und einfache Wartungsarbeiten durchführen sowie einen biochemischen Laborprozess auf dem System automatisieren. [<i>Instrumen-telle Fertigkeiten, 6</i>]					
	<i>Selbstständigkeit</i> Studierende können die gelernten Fertigkeiten auf neue Laborautomationssysteme nach intensivem Selbststudium übertragen. [<i>Lernkompetenz, 5</i>]					
4	Inhalte: Nutzung des graphischen User-Interfaces eines Liquid-handling-Roboters und Umset-zung eines biochemischen Automationsprozesses, Kalibrierung und Wartung eines Li-liquid-handling-Roboters, automatisierte Einbindung verschiedener Softwaresysteme zur Datenanalyse und zum Datenmanagement, Optimierungsprozesse in der Laborautoma-tion					
	<i>Empfohlene Literaturangaben:</i> Wird ausführlich beim ersten Vorlesungstermin besprochen					
5	Teilnahmevoraussetzungen: Laborautomation 1 und 2 sollte erfolgreich abgeschlossen sein.					
6	Prüfungsformen: Laborarbeit					
7	<i>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</i> Bestandene Prüfungsleistung					
8	<i>Verwendbarkeit des Moduls:</i> BIA					
9	<i>Modulverantwortliche(r):</i> Prof. Dr. Züchner					

10	<i>Optionale Informationen:</i> Englischsprachige Elemente fließen in das Praktikum mit ein.

Modul: Bachelor-Thesis						
Kennnum-mer XXX	Work-load 450 h	Modulart P	Studiensemester 7. Semester		Dauer 0,5 Se- mester	Häufig-keit WS und SS
1	Lehrveranstaltung(en) a. Bachelor-Thesis b. Verteidigung B.-Thesis		Sprache Deutsch oder Englisch	Kontakt-zeit a.:12SWS /180h b.:3SWS/ 45h	Selbst-studium a.: 180h b.: 45h	Credits (ECTS) a.: 12 b.: 3
2	Lehrform(en) / SWS: Bachelor-Thesis und Verteidigung der Bachelor-Thesis					
3	Lernergebnisse (learning outcomes), Kompetenzen:					
<i>Kompetenz Wissen</i> Die Studierenden sind in der Lage mittels vernetzter Verwendung von Kenntnissen und Methoden ihres bisherigen Studiums eine komplexe, studienfachbezogene und ggf. neue bzw. innovative Aufgabenstellung im fachlichen und ggf. sozialen Kontext zu analysieren und eigenständig zu lösen. Dabei erwerben sie ein vertieftes fachliches Wissen in dem bearbeiteten Fachgebiet. [6]						
<i>Kompetenz Fertigkeiten</i> Die Studierenden sind in der Lage eine komplexe, studienfachbezogene Aufgabenstellung wissenschaftlich zu bearbeiten, geeignete Methoden auszuwählen und ihre Ergebnisse zu strukturieren, wissenschaftlich adäquat darzustellen, zu bewerten, zu präsentieren und in einem wissenschaftlichen Fachgespräch zu verteidigen. [Beurteilungsfähigkeit, 6]						
<i>Sozialkompetenz</i> Die Studierenden erkennen die Bedeutung von interpersonalem und interdisziplinärem Austausch für das Lösen komplexer Aufgaben und arbeiten ggf. in kleinen Teams bzw. im betrieblichen Umfeld zielorientiert und konstruktiv zusammen. [Team-/Führungsfähigkeit, 6]						
<i>Selbstständigkeit</i> Die Studierenden planen und organisieren eigene Arbeitsabläufe selbstständig und eigenverantwortlich unter fachlichen und zeitökonomischen Gesichtspunkten. [Eigenständigkeit/Verantwortung, 6]						
4	Inhalte: Die Bachelorthesis ist fachlich mit einem oder mehreren Modulen des Studiengangs verknüpft. Die Aufgabenstellung für die Bachelorthesis ist abgegrenzt und ergibt sich vorzugsweise aus den Arbeitsschwerpunkten eines oder mehrerer Dozenten und/oder aus einer Aufgabenstellung eines einschlägigen Betriebs. Die Problemstellung ist üblicherweise typisch für eine Aufgabenstellung der künftigen beruflichen Arbeit.					
5	Teilnahmevoraussetzungen: Alle Pflicht- und Wahlpflichtmodule der ersten 5 Semester müssen bestanden sein Vorgehensweise: Themen für die Bachelor-Thesis werden kontinuierlich über Aushänge und im Intranet					

	bekannt gemacht. Studierenden können sich bei der Suche nach Themen an alle Dozenten wenden oder sich bei einschlägigen Betrieben um eine externe Bachelor-Thesis bemühen. Themenstellung, Inhalt und Umfang einer externen Bachelor-Thesis muss von einem Professor der Hochschule Albstadt-Sigmaringen, der dann als interner Betreuer und erster Prüfer zur Verfügung steht, genehmigt werden.
6	<i>Prüfungsformen:</i> Bachelorthesis, Verteidigung der Bachelor-Thesis: Vortrag und Fachdiskussion (min. 30 Min.)
7	<i>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</i> bestandene Bachelor-Thesis, bestandene Verteidigung der Bachelor-Thesis: Vortrag und Fachdiskussion (min. 30 Min.)
8	<i>Verwendbarkeit des Moduls:</i> BIA
9	<i>Modulverantwortliche(r):</i> Studiendekan: Prof. Dr. Thole Züchner
10	<i>Optionale Informationen:</i> Ein englischsprachiges Abstract als Bestandteil der Bachelorthesis ist verpflichtend. Die Prüfungsleistungen Bachelor-Thesis und Verteidigung der Bachelor-Thesis können ggf. in englischer Sprache erbracht werden. Der "Leitfaden für Hausarbeiten, Praxisberichte sowie Bachelor-Thesis und Master-Thesis in der Fakultät Life Sciences" sollte beachtet werden.

Qualifikationsziel-Modul-Matrix BIA

Studienga Bioanalytik
Stand: 01.10.2018
SPO-Versi 18.1

Unterstützung der Qualifikationsziele in den Modulen (0=keine Unterstützung, 1=indirekte Unterstützung, 2=direkte Unterstützung)

Die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs Bioanalytik...

Modul-Nr.	Qualifikationsziel (QuZ) Modul-bezeichnung	Qualifikationsziel 1 verfügen über ein grundlegendes mathematisches und physikalisches Wissen und über ein fundiertes chemisches und biologisches Fachwissen.	Qualifikationsziel 2 haben vertiefte Fachkenntnisse in physikalisch-chemischen und biologischen Analysenmethoden sowie Laborautomation.	Qualifikationsziel 3 beherrschen die grundlegenden wissenschaftlichen Methoden ihrer Disziplin und haben gelernt, diese entsprechend dem Stand ihres Wissens zur Analyse erkannter Probleme oder fachlicher Fragestellungen einzusetzen.	Qualifikationsziel 4 kennen die wichtigsten theoretischen Konzepte und experimentellen Methoden der Bioanalytik und sind in der Lage, analytische und experimentelle Untersuchungen zu planen, durchzuführen und die gewonnenen Daten auszuwerten und zu interpretieren um daraus Schlüsse zu ziehen.	Qualifikationsziel 5 sind in der Lage, sowohl eigenständig als auch in Teams, wissenschaftlich fundiert an der Lösung bioanalytischer Probleme zu arbeiten, die Ergebnisse anderer erfassen und die eigenen und im Team erzielten Ergebnisse schriftlich und mündlich argumentativ schlüssig und verständlich zu kommunizieren.	Qualifikationsziel 6 sind durch die Grundlagenorientierung der Ausbildung sehr gut auf lebenslanges Lernen, auf den Einsatz in unterschiedlichen Berufsfeldern und der Erwerbung einer höheren Qualifikation in ihrem Fach vorbereitet.
xxxxx	Mathematische Grundlagen und mathematisches Modellieren in den Life Sciences	2	2	2	2	2	2
xxxxx	Allgemeine und anorganische Chemie	2	0	1	0	0	1
xxxxx	Einführung ins naturwissenschaftliche Arbeiten 1	2	2	2	1	2	2
xxxxx	Biologie und Physiologie	2	2	2	0	0	2
xxxxx	Grundlagen der Analytik	1	2	2	2	1	1

Qualifikationsziel-Modul-Matrix BIA

Studienga Bioanalytik
Stand: 01.10.2018
SPO-Versi 18.1

Unterstützung der Qualifikationsziele in den Modulen (0=keine Unterstützung, 1=indirekte Unterstützung, 2=direkte Unterstützung)

Die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs Bioanalytik...

xxxxx	Physikalische Grundlagen Life Sciences	2	2	2	0	0	2
xxxxx	Organische Chemie	2	2	2	0	0	2
xxxxx	Einführung ins naturwissenschaftliche Arbeiten 2	0	1	2	1	2	2
xxxxx	Instrumentelle Analytik	1	2	2	2	1	2
xxxxx	Grundlagen Prozess- und Reinraumtechnik	1	0	1	0	0	2
xxxxx	Biochemie	2	2	2	1	1	2
xxxxx	Angewandte Statistik	2	1	2	2	2	2
xxxxx	QM-Grundlagen Bioanalytik	0	0	2	1	1	1
xxxxx	Mikrobiologie der Lebensmittel 1	2	2	2	1	1	2
xxxxx	Grundlagen der Elektrotechnik	2	1	1	1	1	2
xxxxx	Molekularbiologie	2	1	2	1	1	2
xxxxx	Bioassays 1	2	2	2	2	1	1
xxxxx	Digitalisierung und 1	1	1	2	1	1	2
xxxxx	Klinische Chemie	0	2	1	1	1	2
xxxxx	Klinische Chemie	2	2	1	2	2	2
xxxxx	Qualifizierung und Validierung	0	0	2	2	2	2
xxxxx	Immunologie und Zellbiologie	2	2	1	1	2	2

Qualifikationsziel-Modul-Matrix BIA

Studienga Bioanalytik
Stand: 01.10.2018
SPO-Versi 18.1

Unterstützung der Qualifikationsziele in den Modulen (0=keine Unterstützung, 1=indirekte Unterstützung, 2=direkte Unterstützung)

Die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs Bioanalytik...

xxxxx	Praxissemester - Praxis und Bericht und Reflektion des Praxissemesters	1	2	2	2	2	2
xxxxx	Praxissemester - Soft Skills Kolloquium und Peer-to-Peer- Betreuung	0	0	0	0	2	2
xxxxx	Laborautomation 2	0	2	1	1	2	2
xxxxx	Arzneiforschung und Diagnostik	0	1	1	1	1	2
xxxxx	Bioassays 2	2	2	2	2	1	1
xxxxx	Grundlagen BWL Pharmazeutische Chemie und Analytik	0	0	2	1	1	2
xxxxx	Computervalidierung	0	1	2	1	2	2
xxxxx	Moderne Pharmaanalytik	1	2	2	1	1	2
xxxxx	Lebensmittelchemie und -analytik	2	2	2	1	1	1
xxxxx	Mikrobiologie der Lebensmittel 2	2	2	2	2	2	2
xxxxx	Projekt BIA	1	2	2	2	2	2
xxxxx	Praktikum Laborautomation	0	2	2	1	2	1
xxxxx	Bachelor-Thesis	1	2	2	2	2	2