

Modulbeschreibungen für Biologisch-Technische Assistentinnen

Die folgenden Module wurden von der Lise-Meitner-Schule
entwickelt.

In der folgenden Darstellung handelt es sich um Kurzfassungen der Modulbeschreibungen.

Die Zertifizierung erfolgt mit der Zentralen Evaluations- und Akkreditierungsagentur
Hannover(ZEvA)

Inhaltsverzeichnis (BTA)

Module	
Angewandte Bioinformatik	3-4
Biochemie	5-7
Molekularbiologie	8-10
Botanik.....	11-12
Zellbiologie	13-14
Zoologie.....	15-17
Mikrobiologie.....	18-19
Physik-Chem. Grundlagen der Analytik- Theorie	20-21
Physik-Chem. Grundlagen der Analytik- Praxis.....	22-23
Betriebspraktikum	24
Kommunikation und Präsentationstechniken.....	25
Projekt	26
Englisch-Fremdsprachenzertifikat	27

Die **rot** markierten Bereiche entsprechen den Empfehlungen der ZEvA.

Auf Empfehlung der ZEvA wurden die Module „Organismische Biologie“ und „Physiologie“ neu geordnet in „Zoologie“ und „Botanik“. Die in der Summe höhere Punktzahl ergibt sich aus der Einbeziehung des aufgrund seines geringen Umfangs nicht berücksichtigten Moduls „Physiologie“.

Modulbeschreibung für ZEvA-Zertifizierung (BTA)

Berufsziel	Biologisch-Technische-Assistentin (BTA) Biologisch-Technischer-Assistent (BTA)	
Modulbezeichnung	Angewandte Bioinformatik	
Kompetenzen	<p>Übergeordnete Kompetenzen Die Auszubildenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - suchen Informationen im Internet. - führen Datenbanksuchen in molekularbiologischen Datenbanken durch. - interpretieren die Ergebnisse von Datenbanksuchen. - dokumentieren Datenbanksuchen und mit Online-Tools gewonnene Ergebnisse. - erstellen digitale Protokolle (mittels Textverarbeitungs- und Tabellenkalkulationssoftware, z.B. Word, Excel) - verwalten Dokumente im Netzwerk. - arbeiten im Team und arbeitsteilig in Gruppen. - präsentieren eigene Ergebnisse. <p>Fachspezifische Kompetenzen Die Auszubildenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - verwenden Werkzeuge der Bioinformatik zur Homologiesuche. - definieren das Arbeitsfeld der Bioinformatik. - ermitteln mit Hilfe des NCBI-Servers Informationen aus verschiedenen Datenbanken und interpretieren diese. - erstellen und analysieren Sequenzalignments Dotlet. - erläutern das Prinzip verschiedener Sequenzieretechnologien und werten Sequenziererergebnisse aus. - führen Homologiesuchen mit BLAST durch und bewerten die statistischen Ergebnisse. - entwickeln einen Gentest, der mittels Real-time PCR durchgeführt werden kann. 	
Modulinhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung: Homologiesuche mit Werkzeugen der Bioinformatik, Arbeitsfeld der Bioinformatik, NCBI-Server 2. Sequenzalignments mit Dotlet 3. Sequenzierungstechnologien 4. Sequenzalignment mit BLAST 5. Entwickeln eines Gentests (Real-time PCR, Ermittlung der Genstruktur, BioEdit, Primerdesign) 	

Modulteilung	Semester/ Schulhalbjahr	Prüfungs- leistungen und Prüfungs- formen	Studentische Arbeitsbelastung (in Zeitstunden)		Gesamt stunden	ECTS- Punkte
			Kontaktzeit (Lehrveranstal- tungsstunden)	Selbststudium (Stunden)		
Gesamt	3		60	30	90	3
Theorie	-	-	-	-	-	-
Praktikum	3	1 Klausur. (1/3), Protokolle und Arbeits- ergebnisse (2/3)	60	30	90	3
Notenschlüssel: 100 % PBIN						

Modulbeschreibung für ZEvA-Zertifizierung (BTA)

Berufsziel	Biologisch-Technische-Assistentin (BTA) Biologisch-Technischer-Assistent (BTA)		
Modulbezeichnung	Biochemie		
Theorie			
Kompetenzen	Die Auszubildenden		
	- schätzen die Nettoladungskurven von Proteinen ab.	BC	
	- analysieren Aminosäurezusammensetzung und –sequenz eines Proteins.	BC	
	- unterscheiden die Strukturebenen von Proteinen und erläutern die chemischen Bindungen, Wechselwirkungen und Effekte, die zur Ausbildung der Strukturebenen führen. - analysieren und beurteilen die Auswirkungen von Genmutationen auf die Proteinstruktur.	BC	
	- erläutern und analysieren die posttranslationale Prozessierung von Proteinen.	BC	
	- erläutern die molekularen Mechanismen der Chaperon-vermittelten Proteinfaltung. - untersuchen den Zusammenhang von Proteinfehlfaltung und Krankheit an ausgesuchten Beispielen.	BC	
	- unterscheiden und erläutern die molekularen Mechanismen von Lysosom- und Proteasom-vermittelter Proteolyse - erläutern Einsatzmöglichkeiten neuer Medikamente bei Störungen in Proteasom-regulierten Signalwegen.	BC	
	- erläutern wichtige Kenngrößen der Enzymaktivität und grafische Darstellungen der Enzymkinetik. - ermitteln experimentell die Michaelis-Konstante (K_M) eines Enzyms und analysieren den Hemmtyp. - erläutern Einflussgrößen auf die Enzymaktivität. - berechnen spezifische Aktivität, Anreicherung und Ausbeute der einzelnen Fraktionen einer Proteinauftrennung.	BC	
	Verweise auf Kompetenzen anderer Module	BC	
	- Modul Molekularbiologie: alle Kompetenzen	BC	
	- Modul Mikrobiologie: erläutern diagnostische Verfahren.	MB	
	Modulinhalte	Aminosäuren	BC
		Ladungseigenschaften von Peptiden und Proteinen	BC
Analyse der Aminosäurezusammensetzung und –sequenz eines Proteins		BC	
Strukturebenen von Proteinen und Proteinkonformation Auswirkungen von Genmutatinen auf die Proteinstruktur		BC	
Posttranslationale Prozessierung und Sortierung von Proteinen		BC	
Proteinfaltung und Krankheit - Hitzeschockproteine, Chaperon-vermittelte Proteinfaltung		BC	
Ubiquitin-Proteasom-Pathway		BC	
Regulation der Enzymaktivität		BC	
Verweise auf Inhalte anderer Module			
→ Einführung in die Chemie der Naturstoffe Lipide, Kohlenhydrate, Aminosäuren, Peptide		CHA	
→ Immunologie, Serologie und diagnostische Verfahren: Western Blot, Hybridomtechnik, ELISA		MB	

Praxis			
Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> - beherrschen den Umgang mit Chemikalien unter Berücksichtigung der Sicherheitsrichtlinien und der Richtlinien guter Laborpraxis. - berechnen Gehaltsangaben für Lösungen und stellen Lösungen für verschiedene Anforderungen selbständig her. - dokumentieren sachgerecht Versuchsabläufe und Versuchsergebnisse unter Verwendung von Textverarbeitungs- und Tabellenkalkulationssoftware. - messen, kontrollieren und beurteilen die Eigenschaften (charakteristische Parameter) und den Gehalt von Lösungen und Proben. - bereiten Proben vor. - führen qualitative und quantitative Untersuchungen durch und werten die Ergebnisse aus. - kontrollieren und beurteilen Richtigkeit und Präzision der Messung. - gehen mit Messgeräten der Nasschemie (Volumenmessgeräte, Glasgeräten, Analysenwaage) sachgerecht um. 	PBC PCHA	
	<ul style="list-style-type: none"> - führen Experimente zur Aminosäureanalytik durch. - führen Experimente zur Proteinauftrennung und Charakterisierung durch. - trennen ein komplexes digitales Proteingemisch mit Hilfe von Simulationssoftware auf. 	PBC PBIN	
	<ul style="list-style-type: none"> - erläutern wichtige Kenngrößen der Enzymaktivität und grafische Darstellungen der Enzymkinetik. - ermitteln experimentell die Michaelis-Konstante (K_M) eines Enzyms und analysieren den Hemmtyp. - erläutern Einflussgrößen auf die Enzymaktivität. - berechnen spezifische Aktivität, Anreicherung und Ausbeute der einzelnen Fraktionen einer Proteinauftrennung. 	PBC PBIN	
	Verweise auf Kompetenzen anderer Module		
	<ul style="list-style-type: none"> - analysieren Naturstoffe wie Kohlenhydrate und Fette (Polarimetrie, Mutarotation, Inversion, Fehling-Probe, Fettkennzahlen). - kalibrieren Messgeräte und führen instrumentell-analytische Methoden mit verschiedenen Detektionsverfahren durch. - führen spektroskopische und chromatographische Methoden zur qualitativen und quantitativen Analyse durch und interpretieren ihre Versuchsergebnisse. 	PCHA	
<ul style="list-style-type: none"> - wenden diagnostische Verfahren an und interpretieren die Ergebnisse. 	PMB		

Modulinhalte	Ladungseigenschaften von Aminosäuren, Peptiden und Proteinen	PBC
	Charakterisierung von Proteingemischen	PBC PBIN
	Regulation der Enzymaktivität	PBC PBIN
	Verweise auf Modulinhalte anderer Module	
	<ul style="list-style-type: none"> → GHS-System, Sicherheitsdatenblätter, Entsorgungsrichtlinien, → Laborordnung und Sicherheitseinrichtungen im Labor → Stöchiometrische Berechnungen (Konzentrationsangaben, Verdünnungen, Einwaageberechnung) → Fehleranalyse, Statistische Auswertung (Absoluter Fehler, relativer Fehler, Mittelwert, Standardabweichung, Präzision, Richtigkeit, Regressionskoeffizienten, Wiederfindungsrate, Diagrammformen, Tabellen) → Handhabung und Genauigkeit von Messgeräten → Potentiometrie, Konduktometrie, Volumetrie, Auswertung von Titrationskurven Chemie und Analytik von Naturstoffen: Lipide, Kohlenhydrate, Aminosäuren, Nucleinsäuren. → Gesetze der Optik, Elektromagnetisches Spektrum → Aufbau und Funktion von Photometer, Atom Absorptions-Spektrometer, UV- und IR-Spektrometer, → Lambert-Beersches Gesetz → Spektroskopische Methoden: UV/VIS-Photometrie, Atom-Absorptions-Spektroskopie, IR-Spektroskopie, → Grundlagen chromatografischer Verfahren (Dünnschicht-chromatographie, HPLC, GC) → Nernst'sches Verteilungsgleichgewicht, Adsorption und Verteilung als Grundlagen der Chromatographie. 	PCHA
→ Immunologie, Serologie und diagnostische Verfahren: Western Blo Hybridomtechnik, ELISA	PMB	

Modulteilung	Semester/ Schulhalb- jahr	Prüfungsleistungen und Prüfungs- formen	Studentische Arbeitsbelastung (in Zeitstunden)		Gesamt- stunden	ECTS- Punkte
			Kontaktzeit (Lehrveranstal- tungsstunden)	Selbst- studium (Stunden)		
Gesamt			240	120	360	12
Theorie	3-4	1 Klausur	80	40	120	4
Praktikum	3,4	1 Klausur, Protokolle und Arbeitsergebnisse	160	80	240	8

Notenschlüssel:

Gesamtnote: 30 % BC, 45 % PBC, 25 % PBIN

Theorie: 100 % BC

Praxis: 65 % PBC, 35 % PBIN

BC (Theorieunterricht Biochemie), PBC (Praktikum Biochemie)

PBIN (Praktikum Bioinformatik)

CHA (Theorieunterricht Physikalisch-chemische Grundlagen der Analytik), PCHA (Praktikum Physikalisch-chemische Grundlagen der Analytik)

MB (Mikrobiologie), PMB (Praktikum Mikrobiologie)

Modulbeschreibung für ZEvA-Zertifizierung (BTA)

Berufsziel	Biologisch-Technische-Assistentin (BTA) Biologisch-Technischer-Assistent (BTA)	
Modulbezeichnung	Molekularbiologie	
Kompetenzen	<p>Übergeordnete Kompetenzen</p> <p>Die Auszubildenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - erläutern und analysieren die Schlüsselkonzepte der molekularen Grundlagen der Vererbung, Genexpression und Genregulation von Pro- und Eucaryoten. - beschreiben und vergleichen auf dieser Grundlage Strategien molekulargenetischer Methoden der DNA-Analyse, Klonierung und Genexpression sowie deren Anwendungsgebiete. - planen und führen gentechnische und molekularbiologische Arbeiten unter Beachtung des Gentechnikschutzgesetzes durch und werten Versuchsergebnisse aus. <p>Fachspezifische Kompetenzen</p> <p><i>Molekulare Grundlagen der Vererbung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - beschreiben Aufbau von DNA, analysieren den Zusammenhang zwischen ihrer Funktion und Struktur. <p><i>Replikation und Vererbung von DNA:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - vergleichen die Mechanismen der Replikation in vivo und in vitro , beschreiben die DNA-Reparatur; - vergleichen Methoden der DNA-Sequenzierung (Sanger, Next Generation Sequencing). <p><i>Der genetische Code:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - erläutern den Zusammenhang zwischen Gen und Protein. - analysieren Typen von Genmutationen und sagen mögliche Auswirkungen voraus. <p><i>Rekombinante DNA-Technologien – Grundlagen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - erläutern die natürliche Bedeutung von Restriktionsenzymen. - demonstrieren die Grundlagen für die Nutzung von Restriktionsenzymen im Labor. - interpretieren die Agarose-Gelelektrophorese einer Restriktion. - erläutern die einzelnen Arbeitsschritte einer klassischen Bakterienklonierung. <p><i>Vom Gen zur Biostruktur:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - erläutern Mechanismen von Genexpression (bei Pro- und Eukaryoten) sowie posttranskriptionaler Modifikation. - demonstrieren den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion von Enzymkomplexen <p><i>Genexpression:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - erläutern und analysieren Kontrollmechanismen der Genexpression bei Eu- und bei Prokaryoten an ausgewählten Beispielen. - erläutern den prinzipiellen Ablauf eines Genexpressionsarrays, interpretieren exemplarisch Ergebnisse. <p><i>Molekularbiologische und gentechnische Arbeiten:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - handhaben genetisch veränderte Mikroorganismen (GVO) gemäß der relevanten Sicherheitsbestimmungen für ein S1-Labor. - führen Klonierungsexperimente gemäß Instruktion selbstständig durch (Planung, Durchführung, Auswertung, Protokoll, Fehlerdiskussion). - erläutern und demonstrieren die einzelnen Arbeitsschritte von Klonierung und Expressionsklonierung. 	Fach: BC

Modulteilung	Semester/ Schulhalbjahr	Prüfungsleistungen und Prüfungs- formen	Studentische Arbeitsbelastung (in Zeitstunden)		Gesamt- stunden	ECTS- Punkte
			Kontaktzeit (Lehrveranstal- tungsstunden)	Selbststudium (Stunden)		
Gesamt			180	90	270	9
Theorie	1.-2. Sem.	1 Klausur /Sem.	80	40	120	4
Praktikum	1. Sem.	1 Klausur/Sem. Protokolle und Arbeitsergebnisse	100	50	150	5
Notenschlüssel: Gesamtnote: 45 % BC, 55 % PBC						
Theorie: 100 % BC Praktikum: 100 % PBC						

Modulbeschreibung für ZEvA-Zertifizierung (BTA)

Berufsziel	Biologisch-Technische-Assistentin (BTA) Biologisch-Technischer-Assistent (BTA)	
Modulbezeichnung	Botanik	
Kompetenzen	<p>Übergeordnete Kompetenzen</p> <p>Die Auszubildenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - gehen fachgerecht mit Chemikalien um und stellen Lösungen her. - führen fachspezifische Berechnungen durch. - arbeiten selbständig nach Arbeitsanweisungen und organisieren die Arbeit im Team. - werten Abbildungen, Tabellen und Grafiken aus und dokumentieren ihre Arbeitsergebnisse in angemessener Form. - präsentieren Arbeitsergebnisse mediengestützt und adressatengerecht. - bereiten Proben für Untersuchungen auf. <p>Fachspezifische Kompetenzen (Theorie)</p> <p>Die Auszubildenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - erläutern die Grundlagen der Systematik, Nomenklatur und Taxonomie von Pflanzen. - beschreiben Gewebe und Organe. - beschreiben physiologische Prozesse in der Pflanze. - erklären die Stoff- und Energiebilanz von Fotosynthese und Zellatmung. - erklären die Regulation des Wasserhaushalts bei der Pflanze. - beschreiben Anpassungen von Pflanzen an das Landleben und unterschiedliche Umweltbedingungen. - beschreiben die Fortpflanzung und Vermehrung von Pflanzen. <p>Fachspezifische Kompetenzen (Praxis)</p> <p>Die Auszubildenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - benutzen fachgerecht das Mikroskop und die Stereolupe. - gehen sachgerecht mit Pflanzen um. - beschreiben Gewebe und Organe von Pflanzen. - arbeiten mit der Bestimmungsliteratur. - erarbeiten präparativ und vergleichend den anatomischen Bau von Organen eines Organismus (Pflanzen); beschreiben die Funktion von Geweben und Organen, dokumentieren die morphologischen und anatomischen Merkmale. - führen histologische Arbeitstechniken (Schneiden, Färben) durch. - zeichnen die zellulären Strukturen und dokumentieren histologische Schnitte fotografisch. - messen und zählen mikroskopisch. - entnehmen, aufbereiten und lagern unterschiedliche pflanzliche Proben. - untersuchen physiologische Zusammenhänge von Atmung und Fotosynthese. - untersuchen die Wirkungen verschiedener Phytohormone. 	<p>Fach:</p> <p>FA / APh</p> <p>PFA / PAPh</p>

Modulinhalte	Theorie <ul style="list-style-type: none"> - Pflanzenzellen, Gewebe - Funktionelle Anatomie und Physiologie der Pflanzen (Wasserhaushalt, Fotosynthese, Zellatmung, Wachstum) - Fortpflanzung und Vermehrung der Pflanzen - Grundlagen der Systematik im Pflanzenreich - Bau, Vermehrung und ökologische Bedeutung der Pilze 	Fach: FA / APh
	Praxis <ul style="list-style-type: none"> - Pflanzenzellen, Gewebe - Anatomie der Pflanzen (Wurzel, Sprossachse, Blatt, Blüte) - Vergleich verschiedener Pflanzen (z.B. Monokotyle, Dikotyle, Laub- und Nadelblatt) - Histologie von pflanzlichen Geweben - Analytik biologischer Proben und pflanzlicher Lebensmittel - Grundlagen der Haltung und Kultivierung von Pflanzen; Berücksichtigung der gesetzlichen Grundlagen - Respiratorischer Quotient - Gewebekultur, Protoplasten - Phytohormone 	PFA / PAPh

Modulteilung	Semester/ Schulhalbjahr	Prüfungsleistungen und Prüfungsformen	Studentische Arbeitsbelastung (in Zeitstunden)		Gesamt- stunden	ECTS- Punkte
			Kontaktzeit (Lehrveranstaltungsstunden)	Selbst- studium (Stunden)		
Gesamt	1. - 4.		220	110	330	11
Theorie	1. - 4.	1 Klausur pro Sem.	80	40	120	4
Praktikum	1. - 4.	1 praktische Prüfung pro Sem., eine davon in Form einer Präsentation; Protokolle, Arbeitsergebnisse	140	70	210	7

Notenschlüssel: Gesamtnote: 30 % FA, 40 % PFA, 10 % APh, 20 % PAPh

Theorie: 70 % FA, 30 % APh

Praktikum: 70 % PFA, 30 % PAPh

Modulbeschreibung für ZEvA-Zertifizierung (BTA)

Berufsziel	Biologisch-Technische-Assistentin (BTA) Biologisch-Technischer-Assistent (BTA)	
Modulbezeichnung	Zellbiologie	
Kompetenzen	<p>Übergeordnete Kompetenzen</p> <p>Die Auszubildenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - beachten Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit. - benutzen und pflegen Arbeitsgeräte und –mittel. - wenden qualitätssichernde Maßnahmen an. - beachten Wirtschaftlichkeit im Labor. - planen Experimente, führen Berechnungen durch, stellen Medien her, arbeiten steril und entsorgen fachgerecht. - arbeiten im Team, beschaffen Informationen, dokumentieren und präsentieren, erfassen und verarbeiten Messdaten, werten Versuchsergebnisse aus. <p>Fachspezifische Kompetenzen</p> <p>Die Auszubildenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - analysieren die Zusammenhänge zwischen Bau und Funktion der Zelle und erläutern wesentliche Vorgänge. - beherrschen grundlegende zellbiologische Arbeitstechniken und arbeiten unter sterilen Bedingungen an Sterilwerkbänken. - ziehen tierische Zellkulturen aus Cryostocks an und führen Cryokonservierungen durch; passagieren Zellkulturen und bestimmen die Zellzahl und Vitalität mittels geeigneter Messverfahren. - charakterisieren verschiedene Zelllinien anhand spezifischer Merkmale. - legen Primärkulturen aus tierischen Organismen an, kultivieren diese unter verschiedenen Bedingungen weiter und besitzen ein vertieftes Wissen über den Einfluss verschiedener Faktoren auf das Wachstum von Zellen. - überprüfen kritisch die eigene sterile Arbeitsweise und erkennen Kontaminationen. - stellen mikroskopische Präparate her und setzen verschiedene Mikroskopiertechniken wie Phasenkontrast, Polarisation, Dunkelfeld, Fluoreszenz und Inversion sachgerecht ein. - führen histologische Arbeitsweisen durch (Entwässern, Einbetten, Schneiden mit unterschiedlichen Mikrotomen, Färbereihen, Anfertigen von Dauerpräparaten). - zeichnen, messen und zählen mikroskopisch. - vergleichen Pflanzen- und Tierzellen. - arbeiten biologische Proben auf (z.B. Blut, Lebensmittel). 	<p>Fach</p> <p>PMB</p> <p>PFA</p> <p>FA</p> <p>PBI</p>
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> - vertieftes Wissen über den Aufbau und Funktion pflanzlicher und tierischer Zellen; Verständnis verschiedener Mikroskopiertechniken; allgemeine Kenntnisse über Struktur und Eigenschaften verschiedener Farbstoffe - grundlegende Kenntnisse des sterilen Arbeitens und der dazugehörigen Sterilisationstechniken; vertieftes Wissen über das Anlegen von Zellkulturen, Kultivierungstechniken - Kontaminationen und den Einfluss verschiedener Faktoren auf das Wachstum von Zellkulturen - grundlegendes Wissen über Zellklonierung, Zellfusion und 	<p>Fach</p> <p>BI</p> <p>FA/ PFA</p> <p>PMB</p>

	<p>Nachweisverfahren der Zellzahl- und Vitalitätsbestimmung von Zellkulturen und gängige Methoden von Toxizitätstests</p> <ul style="list-style-type: none"> - Herstellung der in der Zellkultur üblichen Lösungen und Kulturmedien - Einrichtung eines Zellkulturlabors mit notwendigen Geräten unter Berücksichtigung gesetzlicher Vorschriften; Kenntnisse der gesetzlichen Bestimmungen der Gentechnik 	
--	--	--

Modul- teilung	Semester/ Schulhalbjahr	Prüfungsleistungen und Prüfungsformen	Studentische Arbeitsbelastung (in Zeitstunden)		Gesamt- stunden	ECTS- Punkte
			Kontaktzeit (Lehrveranstaltungsstunden)	Selbststudium (Stunden)		
Gesamt	1. - 4.		200	100	300	10
Theorie	1. - 4.	1 Klausur pro Sem.	40	20	60	2
Praktikum	1. - 4.	1 praktische Prüfung pro Sem., Protokolle, Arbeitsergebnisse	160	80	240	8

Notenschlüssel:

Gesamtnote: 10 % FA, 40 % PFA, 10 % MB, 40 % PMB

Theorie: 50 % FA, 50 % MB

Praktikum: 50 % PFA, 50 % PMB

	<ul style="list-style-type: none"> - zeichnen die zellulären Strukturen und dokumentieren histologische Schnitte fotografisch. - messen und zählen mikroskopisch. - stellen Blutausrichthe her und werten diese aus, z.B. Differenzialblutbild. - entnehmen, aufbereiten und lagern unterschiedliche biologische Proben. - halten verschiedene Labortiere artgerecht und unter Beachtung des Tierschutzgesetzes. - fixieren Mäuse und erproben Applikationstechniken. - untersuchen physiologische Zusammenhänge von Atmung und Gärung. - messen und registrieren neurobiologische Signale am Menschen. 	
Modulinhalte	<p>Theorie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tierzellen, Gewebe - Funktionelle Anatomie der Tiere (insbesondere Verdauungs-, Exkretions-, Atmungs-, Kreislaufsystem) - dissimilatorische Prozesse: aerobe und anaerobe Atmung - Hormonsystem und Hormonwirkungen - Homöostase und Regelkreise - Fortpflanzung und Vermehrung - Grundlagen der Systematik im Tierreich - Funktionen des Nervensystems - Bau des Neurons - Transportmechanismen an der Biomembran - Ruhe- und Aktionspotential - Erregungsleitung und Verarbeitung - Bau und Funktion der Synapse - Vorgänge an der neuromuskulären Synapse - Verteilung, Zeitverlauf der Wirkstoffkonzentration - First pass Effekt, enterohepatischer Kreislauf - Biotransformation Phase I (Transformation, Oxidation, Cytochrom), Prodrugs - Biotransformation Phase II (Konjugationen) - Arzneimittelwechselwirkung - Membrantransport, Resorption, Blut-Hirn-Schranke - Elimination: Niere und Leber, Überblick - Allg. unspezifische Immunabwehr - Immunzellen - Spezifische Immunabwehr - MHC I, MHC II, (humorale Immunantwort, zelluläre Immunantwort) - Aktive und passive Immunisierung - Allergie - Immunsystem und HIV - Antikörper, Antikörperklassen - Komplementsystem <p>Praxis</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tierzellen, Gewebe - Histologie von tierischen Geweben - Kenntnisse der Arbeitsschritte der klassischen und modernen Histologie 	<p>Fach:</p> <p>FA / APh</p> <p>PFA / PAPH</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Analytik biologischer Proben - Tierversuchskunde und Tierschutzgesetz - Grundtechniken ausgewählter veterinärmedizinischer Methoden - Grundlagen der Haltung und Kultivierung von Tieren; Berücksichtigung der gesetzlichen Grundlagen - Atmung, Respiratorischer Quotient - Elektrophysiologische Messmethoden - EKK, EMG, Reflex 	
--	--	--

Modulteilung	Semester/ Schulhalbjahr	Prüfungsleistungen und Prüfungsformen	Studentische Arbeitsbelastung (in Zeitstunden)		Gesamtstunden	ECTS-Punkte
			Kontaktzeit (Lehrveranstaltungsstunden)	Selbststudium (Stunden)		
Gesamt			240	120	360	12
Theorie	1.-4.	1 Klausur pro Sem.	100	50	150	5
Praktikum	3.-4	1 prakt. Prüfung pro Sem., Protokolle	140	70	210	7
Notenschlüssel: Gesamtnote: 20 % FA, 20 % APh, 30 % PFA, 30 % PAPH Theorie: 50 % FA, 50 % APh Praktikum: 50 % PFA, 50 % PAPH						

Modulbeschreibung für ZEvA-Zertifizierung (BTA)

Berufsziel	Biologisch-Technische-Assistentin (BTA) Biologisch-Technischer-Assistent (BTA)	
Modulbezeichnung	Mikrobiologie	
Kompetenzen	<p>Die Auszubildenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - ergreifen Arbeitssicherheitsmaßnahmen beim Umgang mit biologischem Material; - wenden Methoden der Desinfektion und Sterilisation an; - entsorgen fachgerecht; - stellen Nährmedien her; - kultivieren Mikroorganismen in geeigneten Nährmedien aerob und anaerob - beherrschen Vereinzelungstechniken zur Gewinnung von Reinkulturen von Mikroorganismen; - isolieren Mikroorganismen, wenden Färbetechniken an; - differenzieren Bakterien morphologisch mithilfe unterschiedlicher mikroskopischer Techniken; - differenzieren und isolieren Bakterien unter Verwendung von Indikator- und Selektivmedien; - untersuchen Proben; - führen Konjugationsexperimente durch; - dokumentieren Keimwachstum und bestimmen die Keimzahl; - bestimmen Wirkkonzentrationen von Antiinfektiva; - bestimmen Resistenz von Mikroorganismen; - bestimmen Antikörpertiter mittels ELISA; - setzen Geräte und Materialien für Zellkulturtechniken ein; - kultivieren Adhäsions- und Suspensionszellen; - bestimmen die Lebendzellzahl; - führen die Stammhaltung von Zellen durch; - führen Passagen und Untersuchungen an Zellkulturen durch und beurteilen den Zustand von Zellkulturen; - wenden Grundlagen von GLP und GMP an; 	Fach: PMB
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> - systematische Einordnung und Strukturmerkmale von Mikroorganismen - Kenntnisse über Risikogruppen, Schutzstufen u.a. (InfektionsschutzG und BiostoffV, TrinkwasserV); - Sterilisation, Desinfektion, Konservierung - Kultivierungstechniken von Mikroorganismen - Isolierung und Charakterisierung von Mikroorganismen - Koloniemerkmale und Bakterienmorphologie - Keimzahl- und PFU-Bestimmung, Auswertungsverfahren - Wachstum in Kultur, Wachstumsparameter - Biotechnologische Verfahren, Fermentation - Bakteriengenetik, Mangelmutanten, Sexualtypen - Wirkweisen von Antiinfektiva, Hemmung, Resistenz - Zellkulturtechnik, Cytotoxizitätstest - Immunologie, Serologie und diagnostische Verfahren: Western Blot, Hybridomtechnik, ELISA - Ausstattung eines Mikrobiologielabors 	Fach: PMB, MB

Modulteilung	Semester / Schulhalb- jahr	Prüfungsleistungen und Prüfungsformen	Studentische Arbeitsbe- lastung(in Zeitstunden)		Gesamt- stunden	ECTS- Punkte
			Kontaktzeit (Stunden)	Selbststudium (Stunden)		
Gesamt	1. - 4.		360	180	540	18
Theorie	1. - 4.	1 Klausur pro Sem.	160	80	240	8 (6)
Praktikum	2. + 4.	1 praktische Prüfung pro Sem., Protokolle und Arbeitsergebnisse	200	100	300	10
Notenschlüssel: Gesamtnote: 50 % MB, 50 % PMB Theorie: 100 % MB Praktikum: 100 % PMB						

Modulbeschreibung für ZEvA-Zertifizierung (BTA)

Berufsziel	Biologisch-Technische-Assistentin Biologisch-Technischer-Assistent (BTA)	
Modulbezeichnung	Physikalisch-chemische Grundlagen der Analytik - Theorie	
<p>Übergeordnete Handlungskompetenzen Die Auszubildenden lösen selbstständig theoretische Fragestellungen zu den Grundlagen der allgemeinen und analytischen Chemie. Durch einen ausgewogenen Wechsel von Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit erwerben sie die sozialen Kompetenzen, um Ziele gemeinsam zu erreichen, zu reflektieren und selbstgesteuert die Arbeitsprozesse zu beurteilen. Sie halten Absprachen ein und lösen Konflikte innerhalb einer Gruppe weitgehend eigenverantwortlich. Sie erschließen, beurteilen und nutzen unterschiedliche Informationsquellen selbstständig. Die Auszubildenden dokumentieren auf der Grundlage fachlichen Wissens Arbeitsschritte sowie Arbeitsmethoden und Arbeitsergebnisse fachgerecht und nachvollziehbar.</p>		
Kompetenzen	<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> - erläutern Atombau und chemische Bindungsarten anhand geeigneter Modelle. - Formulieren chemische Reaktionen auf molekularer und atomarer Ebene unter angemessener Verwendung der chemischen Fach- und Formelsprache. - leiten aus den Kenntnissen über Molekülstrukturen (Atomaufbau, Bindungsarten, funktionelle Gruppen) die Eigenschaften von anorganischen und organischen Stoffen ab. - erläutern Aufbau und Funktion von Messgeräten des klassischen chemischen Labors (z.B. Volumenmessgeräten, Laborwaagen; Fotometer). - Führen stöchiometrische Berechnungen selbstständig durch. - dokumentieren und präsentieren fachgerecht ihre Arbeitsergebnisse. - wenden die chemische Fachsprache adäquat an. - planen zum Teil selbstständig Bestätigungsexperimente zur Hypothesenüberprüfung - analysieren Fehler und bewerten Ergebnisse anhand statistischer Auswertungen. - wenden Definitionen grundlegender chemischer Konzepte (wie Säure-Base, Redox-Begriff, chemisches Gleichgewicht; Energieumsetzung) auf verschiedene Beispiele an. 	Fach: CHA
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> - PSE, Atomaufbau und Bindungsarten; - Theoretische Grundlagen von Lösungen und Puffersystemen; - Chemische Reaktionen auf molekularer und atomarer Ebene unter angemessener Verwendung der chemischen Formelsprache; - Stöchiometrisches Rechnen, Konzentrationen (c, β, w); Einwaageberechnungen, Verdünnungslösungen herstellen, - Einfache Statistik: Mittelwert, Standardabweichung, Variationskoeffizient, Korrelationskoeffizient; - Reaktionstypen: Redoxreaktionen, Säure-Base-Reaktionen; - Das chemische Gleichgewicht, die Reaktionsgeschwindigkeit und Energieänderungen; - Lösungen, pH-Wert; Puffer - Einführung in die qualitative und quantitative Analyse (Volumetrie, Photometrie) 	Fach: CHA

	<ul style="list-style-type: none"> - physikalisch-chemische Verfahren wie: Potentiometrie, Konduktometrie, Destillation, Extraktion, Dünnschichtchromatographie - Organische Chemie: Nomenklatur und Isomerie; - Chemie der funktionellen Gruppen und Stoffklassen unter Berücksichtigung grundlegender Reaktionstypen und Mechanismen; - Einführung in die Chemie der Naturstoffe Lipide, Kohlenhydrate, Aminosäuren, Peptide 	
--	--	--

Modulteilung	Semester/ Schulhalbjahr	Prüfungsleistungen und Prüfungsformen	Studentische Arbeitsbelastung (in Zeitstunden)		Gesamt- stunden	ECTS- Punkte
			Kontaktzeit (Lehrveranstaltungsstunden)	Selbststudium (Stunden)		
Theorie	1.-4.	1-2 Klausur(en)/Sem.	180	120	300	10
Notenschlüssel: 100 % ChA						

Modulbeschreibung für ZEvA-Zertifizierung (BTA)

Berufsziel	Biologisch-Technische-Assistentin (BTA) Biologisch-Technischer-Assistent (BTA)	
Modulbezeichnung	Physikalisch-chemische Grundlagen der Analytik- Praxis	
<p>Übergeordnete Handlungskompetenzen</p> <p>Die Auszubildenden lösen selbstständig und verantwortungsbewusst technische und organisatorische Fragestellungen. Sie planen prozessorientierte Arbeitsabläufe und führen Experimente eigenständig unter Beachtung der Arbeitssicherheit, des Umweltschutzes, der Regeln für eine gute Laborpraxis und dem wirtschaftlichen Einsatz der Arbeitsmaterialien durch. Durch einen ausgewogenen Wechsel von Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit erwerben sie die sozialen Kompetenzen, um Ziele gemeinsam zu erreichen und zu reflektieren, selbstgesteuert die Arbeitsprozesse zu beurteilen und Konsequenzen hierfür zu ziehen. Sie halten Absprachen ein und lösen Konflikte innerhalb einer Gruppe weitgehend eigenverantwortlich. Sie erschließen, beurteilen und nutzen unterschiedliche Informationsquellen selbständig. Die Auszubildenden dokumentieren auf der Grundlage fachlichen Wissens Arbeitsschritte sowie Arbeitsmethoden und Arbeitsergebnisse fachgerecht und nachvollziehbar.</p>		
Kompetenzen	<p>Die Auszubildenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> – beherrschen den Umgang mit Chemikalien unter Berücksichtigung der Sicherheitsrichtlinien und der Richtlinien guter Laborpraxis. – berechnen Gehaltsangaben für Lösungen und stellen Lösungen für verschiedene Anforderungen selbständig her (z.B. Maßlösungen, Pufferlösungen, Kalibrierlösungen). – dokumentieren sachgerecht Versuchsabläufe und Versuchsergebnisse. – messen, kontrollieren und beurteilen die Eigenschaften (charakteristische Parameter) und den Gehalt von Lösungen und Proben. – bereiten Proben vor. – führen qualitative und quantitative Untersuchungen durch und werten die Ergebnisse aus. – planen zum Teil selbständig Versuche, leiten aus den Versuchsanforderungen die Arbeitsmethode ab. – gehen sicher mit Tabellenkalkulationsprogramm und Textverarbeitung um, kontrollieren und beurteilen Richtigkeit und Präzision der Messung. – gehen mit Messgeräten der Nasschemie (Volumenmessgeräte, Glasgeräten, Analysenwaage) sachgerecht um. – Führen potenziometrische und konduktometrische Verfahren durch, setzen volumetrische Verfahren zur Wasseranalytik ein. – Kennen die Strahlungsarten und Gefahrenpotenziale der Radioaktivität. – wenden einfache Definitionen der thermodynamischen Hauptsätze an. – Analysieren Naturstoffe wie Kohlenhydrate und Fette (Polarimetrie, Mutarotation, Inversion; Fehling Probe, Fettkennzahlen) – Wenden Gesetze der Optik an (Brechungsgesetz, Brennweitenbestimmung, Bildentstehung im Mikroskop, elektromagnetisches Spektrum). – kalibrieren die Messgeräte und führen instrumentell-analytische Methoden mit verschiedenen Detektionsverfahren durch. – führen spektroskopische und chromatografische Methoden zur qualitativen und quantitativen Analyse durch und interpretieren Ihre Versuchsergebnisse. – leiten aus den Kenntnissen über Strukturen (Atombau, Bindungsarten, funktionelle Gruppen) die Eigenschaften von Stoffen ab. 	Fach: PCHA

	<ul style="list-style-type: none"> wenden Definitionen grundlegender chemischer Konzepte (wie Säure-Base, Redox-Begriff, chemisches Gleichgewicht; Energieumsetzung) auf verschiedene Beispiele an. 	
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> GHS-System, Sicherheitsdatenblätter, Entsorgungsrichtlinien, Laborordnung und Sicherheitseinrichtungen im Labor Stöchiometrische Berechnungen (Konzentrationsangaben, Verdünnungen, Einwaageberechnung) Fehleranalyse, Statistische Auswertung (Absoluter Fehler, relativer Fehler, Mittelwert, Standardabweichung, Präzision, Richtigkeit, Regressionskoeffizienten, Wiederfindungsrate, Diagrammformen, Tabellen) Handhabung und Genauigkeit von Messgeräten Potentiometrie, Konduktometrie, Volumetrie, Auswertung von Titrationskurven Wechselwirkung von radioaktiver Strahlung mit Materie, Strahlenschutz; Umwandlung der Energieformen; 1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik, Enthalpie; Chemie und Analytik von Naturstoffen: Lipide, Kohlenhydrate, Aminosäuren, Nucleinsäuren. Gesetze der Optik, Elektromagnetisches Spektrum Aufbau und Funktion von Photometer, Atom Absorptions-Spektrometer, UV- und IR-Spektrometer, Lambert-Beersches Gesetz Spektroskopische Methoden: UV/VIS-Photometrie, Atom-Absorptions-Spektroskopie, IR-Spektroskopie, Grundlagen chromatografischer Verfahren (Dünnschicht-chromatographie, HPLC, GC) Nernst'sches Verteilungsgleichgewicht, Adsorption und Verteilung als Grundlagen der Chromatographie. 	Fach: PCHA

Modulteilung	Semester/ Schulhalbjahr	Prüfungsleistungen und Prüfungsformen	Studentische Arbeitsbelastung (in Zeitstunden)		Gesamt- stunden	ECTS- Punkte
			Kontaktzeit (Lehr- veranstaltung)	Selbststudium		
Praxis	1.-4.	Protokolle, Arbeitsergebnisse 1 Fachpraktische Arbeit / Semester	240	150	390	13
Notenschlüssel: 100 % PChA						

Modulbeschreibung für ZEvA-Zertifizierung (BTA)

Berufsziel	Biologisch-Technische-Assistentin (BTA) Biologisch-Technischer-Assistent (BTA)	
Modulbezeichnung	Betriebspraktikum	
Kompetenzen	<p>Die Auszubildenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - suchen sich selbst einen geeigneten Praktikumsplatz. - bewerben sich mit notwendigen Bewerbungsunterlagen bei Betrieben. - regeln die notwendigen Formalitäten mit der Schule und dem Betrieb. - führen ein mindestens sechswöchiges Betriebspraktikum durch. - lösen fach- und berufsbezogene Aufgaben. - arbeiten an betrieblichen Projekten mit. - arbeiten im Team. - schreiben einen Bericht zur Dokumentation des Betriebspraktikums. 	
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Bewerbung für einen Arbeitsplatz - Einblick in die vielseitigen Tätigkeiten einer / eines BTA - Einblick in die Realität des Arbeitslebens - Kommunikation und Kooperation im beruflichen Umfeld - Dokumentation von Tätigkeiten im Betrieb 	

Modulteilung	Semester/ Schulhalbjahr	Prüfungsleistungen und Prüfungsformen	Studentische Arbeitsbelastung (in Zeitstunden)		Gesamt- stunden	ECTS- Punkte
			Kontaktzeit	Selbststudium (Stunden)		
Gesamt	2. Sem.	Praktikumsbericht	240	30	270	9
Theorie						
Praktikum						
<p>Notenschlüssel: Note des Praktikumsberichtes (Bewertung des Betriebes fließt ein)</p>						

Modulbeschreibung für ZEvA-Zertifizierung (BTA)

Berufsziel	Biologisch-Technische-Assistentin (BTA)	
Modul	Kommunikation und Präsentation	
Kompetenzen	<p>Die Auszubildenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kommunizieren in arbeitsförderlicher Weise auf mündlichem und schriftlichem Weg. - drücken sich mündlich und schriftlich in Englisch angemessen aus. - erstellen schriftliche Ausarbeitungen zu ausgewählten Fachthemen. - arbeiten im Team zusammen. - verarbeiten berechnete Kritik. - präsentieren Arbeitsergebnisse mündlich und schriftlich und reflektieren dabei Durchführung und Ergebnisse von Arbeitsprozessen. - erstellen Textdokumente, Tabellenkalkulationen, Diagramme und Grafiken. - dokumentieren Durchführung und Ergebnisse der Arbeitsprozesse nachvollziehbar und in angemessener Weise, auch unter Verwendung von unterschiedlicher Software. - recherchieren unter Nutzung verschiedener Quellen. 	<p>Fach:</p> <p>alle</p> <p>EN PFA alle Praktika alle alle Praktika, Sk</p> <p>PBI/PID/PMB</p> <p>alle Praktika</p> <p>alle, insbes. D/EN</p>
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Kommunikation auf mündlichem und schriftlichem Weg, auch in englischer Sprache - Introducing yourself, meeting and greeting, telephoning, presenting a product or data - Writing business letters, letter of application, curriculum vitae - Teamarbeit und -organisation - mündliche und schriftliche Präsentation von Arbeitsergebnissen - Reflexion von Durchführung und Arbeitsergebnissen - dokumentieren Durchführung und Ergebnisse der Arbeitsprozesse nachvollziehbar und in angemessener Weise, auch unter Verwendung von unterschiedlicher Software. - Recherche, Grundkenntnisse des Datenschutzes und korrektes Zitieren von Datenquellen - Working with scientific texts - Analysis of manuals and experimentals/experiment protocols 	<p>Fach:</p> <p>alle EN</p> <p>Praktika alle Praktika</p> <p>D</p> <p>EN, FA EN, Praktika</p>

Modulteilung	Semester/ Schulhalbjahr	Prüfungsleistungen und Prüfungsformen	Studentische Arbeitsbelastung (in Zeitstunden)		Gesamt- stunden	ECTS- Punkte
			Kontaktzeit (Lehrveranstaltungsstunden)	Selbst- studium (Stunden)		
Gesamt	1.-4. Sem.	Protokolle, je 1 Klausur pro Sem. und Fach	100	50	150	5
Theorie	1.-4. Sem.					
Praktikum	1.-4. Sem.					
Notenschlüssel: 60% Gesamtnotendurchschnitt + 20% EN + 10% DE + 10% Sk						

Modulbeschreibung für ZEvA-Zertifizierung (BTA)

Berufsziel	Biologisch-Technische-Assistentin (BTA) Biologisch-Technischer-Assistent (BTA) (nur zweijähriger Bildungsgang)	
Modulbezeichnung	Projekt	
Kompetenzen	<p>Die Auszubildenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - entwickeln eigene biologische Fragestellungen, z.B. aus den Arbeitsbereichen Elektronenmikroskopie (TEM), HPLC, chemische Analytik oder Mikrobiologie. - planen Arbeitsschritte und Materialbedarf für ihre Versuche. - präsentieren ihre Versuchsvorhaben und erwartete Ergebnisse für die gesamte Gruppe. - führen eigenständig ihre Versuche durch und dokumentieren die Ergebnisse. - erstellen eine Facharbeit über ihr Versuchsvorhaben. 	Fach: PRO
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Arbeitsplanung - Recherche - Eigenständiges Lösen praktischer und organisatorischer Aufgaben - Kooperation und Kommunikation. - Dokumentation - Auswertung von Ergebnissen - Präsentation 	Fach: PRO

Modulteilung	Semester/ Schulhalbjahr	Prüfungsleistungen und Prüfungsformen	Studentische Arbeitsbelastung (in Zeitstunden)		Gesamt stunden	ECTS- Punkte
			Kontaktzeit (Lehrveranstaltungsstunden)	Selbststudium (Stunden)		
Gesamt	3. - 4.		80	70	150	5
Theorie	3. - 4.	Präsentation (3. Sem.)				
Praktikum	3. - 4.	Facharbeit (4. Sem.)				
Notenschlüssel:						
Gesamtnote: 100 % PRO						

Modulbeschreibung für ZEvA-Zertifizierung (BTA)

Berufsziel	Biologisch-Technische-Assistentin (BTA) Biologisch-Technischer-Assistent (BTA)	
Modulbezeichnung	Englisch - Fremdsprachenzertifikat	
Kompetenzen	<p>Übergeordnete Kompetenzen Die Auszubildenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kommunizieren auf mündlichem und schriftlichem Weg in englischer Sprache. - nutzen englische Texte und Unterlagen. <p>Fachspezifische Kompetenzen Die Auszubildenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - wenden englische Fachsprache im Kontext der Arbeit im Labor an. - beherrschen in englischer Sprache folgende communication skills: - Introducing and welcoming visitors at work, describing a company - Introducing yourself, meeting and greeting - Presenting a product or data - Business correspondence: telephoning, letter and e-mail writing - Analysis of manuals and experimentals/experiment protocols - Reading and writing lab reports and instructions - Working with scientific texts - Mediation 	Fach: Fremdsprachen-Zertifikat
Modulinhalte	<p>Vorbereitung auf KMK – Fremdsprachenzertifikatsprüfung Chemisch- und biologisch-technische Berufe (vgl. dazu auch den Reader im Schulhandbuch)</p> <p>Technical English – topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - chemical elements: properties and uses; chemical reactions - safety rules and symbols; how to avoid safety hazards - working in a lab/ using lab equipment - volumetric measurements: pipetting, titration - microscoping - instrumental analysis: spectroscopy, chromatography, PCR electrophoresis 	

Modulteilung	Semester/ Schulhalbjahr	Prüfungs- leistungen und Prüfungsformen	Studentische Arbeitsbelastung (in Zeitstunden)		Gesamt- stunden	ECTS- Punkte
			Kontaktzeit (Lehrveranstaltungsstunden)	Selbst- studium (Stunden)		
Gesamt	3.-4. Sem.		80	40	120	4
Theorie	3.-4. Sem.	Klausur	80	40	120	4
Praktikum			0	0	0	0
Notenschlüssel: Prüfungsnote Zertifikat						