

Studiengang:	<b>Pharmazeutische Biotechnologie (2020)</b>	
Fakultät:	<b>Natur- und Umweltwissenschaften</b>	
Abschluss:	<b>Master of Science</b>	
Regelstudienzeit:	<b>3 Semester</b>	
ECTS-Punkte:	<b>90</b>	
Studienbeginn:	<b>SoSe</b> (Sommersemester)	
Lehrsprache:	<b>Deutsch</b>	
Studiendokumente:	<p><b>Prüfungsordnung:</b> gültig ab Matrikel 2018 Lesefassung zur Prüfungsordnung</p> <p><b>Studienordnung:</b> gültig ab Matrikel 2018 Lesefassung zur Studienordnung</p> <p><b>Änderungssatzung:</b> 1. Änderungssatzung gültig ab Matrikel 2020 Bestimmungen zum Propädeutischen Studiensemester (PSS) Rektoratsbeschluss zur mündlichen Online-Videoprüfung (17.04.2023)</p> <p><b>Akkreditiert am:</b> 30.09.2024</p>	

Nr.	Module	ECTS-Punkte *	Prüfungen	SWS** pro Semester		
				1	2	3
	232700 <b>Angewandte Biokatalyse</b>	5	PK120 VT	4		
	233300 <b>Bioverfahrenstechnik/Bioprozessstechnik</b>	5	PK120 PL	4		
	233250 <b>Molekularbiologie der Mikroorganismen</b>	5	PK120 PL	4		
	232500 <b>Pharmakologie I</b>	5	PK120 VL	4		
	233400 <b>Pharmazeutische Grundlagen</b>	5	PK120 VL	4		
	233450 <b>Arzneimittelrecht/GMP</b>	5	PK120		4	
	233350 <b>Biologicals - von der Entwicklung zur Anwendung</b>	5	PK120		4	
	232800 <b>Molekulare Pflanzenbiotechnologie</b>	5	PL PK120		4	
	232600 <b>Pharmakologie II</b>	5	PK120 VR		4	
	232750 <b>Pharmazeutische Biologie</b>	5	PK120 VT		4	
	233600 <b>Abschlussmodul (Master-Arbeit und Verteidigung) Pharmazeutische Biotechnologie</b>	30	PA PM50			4
<i>Wahlpflichtbereich 1. Semester 5 ECTS-Punkte</i>						
	232650 <b>Biochemie sekundärer Naturstoffe</b>	5	PM45	4		

Nr.	Module	ECTS-Punkte *	Prüfungen	SWS** pro Semester		
				1	2	3
	105920 <b>Immunologie</b>	5	PK120	4		
	250850 <b>Pflanzliche Biotechnologie</b>	5	PK90	4		
	197350 <b>Qualitätsmanagementsysteme/Qualitätssicherung</b>	5	PK120 VB	4		
<b>Wahlpflichtbereich 2. Semester 5 ECTS-Punkte</b>						
	250000 <b>Angewandte Bioinformatik</b>	5	PB VT		4	
	233500 <b>Drug Design</b>	5	PK120 VT		4	
	248100 <b>Kolloid- und Polymerchemie für Pharmazeutische Biotechnologie</b>	5	PB VL		4	
<b>SWS</b> der Studienrichtung pro Semester				20 <sup>1</sup>	20 <sup>1</sup>	4
<b>ECTS-Punkte</b> pro Semester				30	30	30

\* 1 ECTS-Punkt entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden

\*\* eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht 45 Minuten pro Woche

<sup>1</sup> zzgl. SWS des/der ausgewählten Wahlpflichtmoduls/e

**Legende zur Tabelle:**

WiSe = Wintersemester

SoSe = Sommersemester

ECTS = European Credit Transfer System - (Punkte)

PA = Prüfungsleistung in Form der Abschlussarbeit gemäß § 21

PB = Alternative Prüfungsleistung in Form des Belegs gemäß § 22 Absatz 1 Nr.1, Absatz 2

PK = Schriftliche Prüfungsleistung in Form der Klausur gemäß §§ 19 Absatz 1 Nr.1; 20

PL = Alternative Prüfungsleistung in Form der Laborleistung gemäß § 22 Abs.1 Nr.3, Absatz 4

PM = Mündliche Prüfungsleistung gemäß § 18

VB = Prüfungsvorleistung in Form des Belegs gemäß § 17 Abs.2 i.V.m. § 22 Absatz 1 Nr.1, Abs.2

VL = Prüfungsvorleistung in Form der Laborleistung gemäß § 17 Abs.2 i.V.m. § 22 Abs.1 Nr.3, Absatz 4

VR = Prüfungsvorleistung in Form des Referates gemäß § 17 Abs.2 i.V.m. § 22 Absatz 1 Nr.2, Absatz 3

VT = Prüfungsvorleistung in Form des Testats gemäß § 17 Abs. 2

(Die Zahlenangabe hinter der Prüfungsart gibt die Dauer der Prüfungsleistung in Minuten an.)

Code:	<b>232700</b>
Modul:	<b>Angewandte Biokatalyse</b>
Module title:	<b>applied biocatalysis</b>
Version:	<b>1.0 (05/2017)</b>
letzte Änderung:	02.07.2024
Modulverantwortliche/r:	<b>Prof. Dr. rer. nat. Neugebauer, Eva</b> <a href="mailto:Eva.Neugebauer@hszg.de">Eva.Neugebauer@hszg.de</a>
Modul läuft im:	SoSe (Sommersemester)
Niveaustufe:	Master
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrrort:	Zittau
Lehrsprache:	Deutsch

Status:	Pflichtmodul						
Workload* in	SWS*	Semester					
Zeit-std.	ECTS-Pkte	1				2	3
		V	S	P	W		
150	5	2	0	2	0		

\* ... Gesamtarbeitsaufwand pro Modul (1 ECTS-Punkt entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden)

\*\* ... eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht 45 Minuten pro Woche

V ... Vorlesung      S ... Seminar/Übung      P ... Praktikum      W ... Weiteres

Selbststudienzeit in h:	Angabe gesamt	davon		
	<b>105</b>	<b>50</b> Vor- und Nachbereitung LV	<b>50</b> Vorbereitung Prüfung	<b>5</b> Sonstiges

Lehr- und Lernformen:	Vorlesung Praktikum
Hinweise:	keine

<b>Prüfung(en)</b>			
Prüfungsvorleistung:	Prüfungsvorleistung als Teilnahme/Testat (VT)		
Prüfung:	Prüfungsleistung als Klausur (PK)	120 min	100.0%

Lerninhalt:	Im Modul wird die Anwendung von Organismen bzw. der verschiedenen Enzymklassen für den Einsatz in Biotransformationen behandelt. Im Fokus stehen stereoselektive Synthesen und Synthesestrategien, die für pharmazeutische Produkte eine wichtige Rolle spielen und häufig in der weißen Biotechnologie zum Einsatz kommen. Im Praktikum werden stereoselektive Biotransformationen (Ganzzellkatalyse; freie Enzymkatalyse) sowie Racemattrennungen (KRS; DKRS) geübt. Besonderer Wert wird auf die ganzheitliche Betrachtung eines Biotransformationsprozesses gelegt (Stoffsynthese + Stoffanalytik + Stoffreinigung).
-------------	--

<b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b>	
Fachkompetenzen:	Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, verschiedene stereoselektive Synthesen und Synthesestrategien zur Herstellung von Arzneistoffen zu beschreiben. Sie können den Einsatz von Organismen oder Enzymen

	zur biotechnologischen Umwandlung niedermolekularer Verbindungen erörtern. Die Studierenden werden außerdem befähigt, Biotransformationen mit Hilfe von Enzymen oder Hefen durchzuführen und die Produkte aufzutrennen und zu analysieren.
Fachübergreifende Kompetenzen:	Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, fachübergreifend zu denken und zu handeln. Sie können Wissen integrieren und mit Komplexität umgehen. Des Weiteren können sie konstruktiv in einer Gruppe Ergebnisse erarbeiten und Maßnahmen und/oder Strategien entwickeln.
Notwendige Voraussetzungen:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	gute Kenntnisse in der organischen Chemie und Enzymologie
Literatur:	G. E. Jeromin, M. Bertau Bioorganikum: Praktikum der Biokatalyse, 2005 L. Hilterhaus, A. Liese, U. Kettling; G. Antranikian Applied Biocatalysis; 2016 P. T. Anastas ed. Green Catalysis, Vol.3: Biocatalysis (in Handbook of green chemistry), 2014  Weitere Lehrbücher der Enzymologie und Biokatalyse.

Code:	<b>233300</b>
Modul:	<b>Bioverfahrenstechnik/Bioproszesstechnik</b>
Module title:	<b>Bioengineering/Bioprocessing</b>
Version:	<b>1.0 (05/2017)</b>
letzte Änderung:	24.06.2024
Modulverantwortliche/r:	<b>Prof. Dr. rer. nat. Kretzschmar, Jörg</b> <a href="mailto:Joerg.Kretzschmar@hszg.de">Joerg.Kretzschmar@hszg.de</a>
Modul läuft im:	SoSe (Sommersemester)
Niveaustufe:	Master
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrrort:	Zittau
Lehrsprache:	Deutsch

Status:	Pflichtmodul						
Workload* in	SWS*	Semester					
Zeit-std.	ECTS-Pkte	1				2	3
		V	S	P	W		
150	5	3	0	1	0		

\* ... Gesamtarbeitsaufwand pro Modul (1 ECTS-Punkt entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden)

\*\* ... eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht 45 Minuten pro Woche

V ... Vorlesung      S ... Seminar/Übung      P ... Praktikum      W ... Weiteres

Selbststudienzeit in h:	Angabe gesamt	davon		
	<b>105</b>	<b>50</b> Vor- und Nachbereitung LV	<b>35</b> Vorbereitung Prüfung	<b>20</b> Sonstiges

Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen Praktika
Hinweise:	Blockpraktikum gekoppelt mit Praktikum Molekularbiologie der Mikroorganismen 20h sonstige Selbststudienzeit zur Anfertigung von Versuchsprotokollen

### Prüfung(en)

Prüfungen:	Prüfungsleistung als Klausur (PK)	120 min	75.0%
	Prüfungsleistung als Laborarbeit (PL)	-	25.0%

Lerninhalt:	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reaktordesign für die Herstellung von Biopharmazeutika</li> <li>- Reaktoren für die Kultivierung von tierischen Zellkulturen</li> <li>- Reaktorgestaltung für hygienegerechte Anforderungen aus Sicht der Werkstoffauswahl und der Verarbeitung</li> <li>- Konstruktive Besonderheiten von Apparateelementen und Armaturen im Hinblick auf die Anwendbarkeit gemäß GMP und FDA-Richtlinien</li> <li>- Bauelemente und Funktionsprinzipien der SIP und CIP Reinigung</li> <li>- Verfahrenstechnische Systeme zur Zellzurückhaltung, Zellabtrennung und Zellrückführung</li> </ul> <p>Bioproszessentwicklung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Versuchsplanung mittels DoE-Methoden (statistische Versuchsplanung, faktorielle Pläne)</li> <li>- Risikoanalyse</li> </ul>
-------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prozesscharakterisierung</li> <li>- Scale-Up Prozedur vom Labor-Maßstab zum industriellen Maßstab</li> <li>- Prozessentwicklung nach dem QbD-Konzept</li> </ul> <p>Bioprozesssteuerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Charakteristische Prozessparameter</li> <li>- Sensoren für die Parameterbestimmung in der Gas- und der Flüssigphase</li> <li>- Prozessautomatisierung</li> <li>- Regelalgorithmen für ausgewählte Prozessparameter</li> </ul> <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anzucht und Kultivierung einer Hybridom-Zellkultur bis zum Liter-Maßstab und nachfolgende Produktisolation</li> </ul>
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b>	
Fachkompetenzen:	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wesentliche Parameter sowie die Betriebsweise verschiedener Reaktorsysteme zu erläutern und diese zu Bilanzieren</li> <li>- ein geeignetes Bioreaktionssystem mit allen notwendigen Apparatekomponenten angepasst an die gestellte Fermentationsaufgabe auszuwählen und ggf. anzupassen</li> <li>- die Eignung von Reaktoren (Wertstoffauswahl, Beschaffenheit) sowie von Reaktorelementen und Armaturen (konstruktive Gestaltung) für deren Einsatz im Hinblick auf die Hygieneanforderungen nach GMP und FDA zu beurteilen</li> <li>- die Apparateelemente und Rohrleitungsverbindungen für die prozessintegrierte Reinigung und Sterilisation der Reaktoren und der peripheren Komponenten zu erläutern</li> <li>- die Schritte der Bioprozessentwicklung zu benennen und Versuche optimiert zu planen, zu bewerten und wesentliche (Prozess-)Kenngrößen zu ermitteln (z.B. für das Scale-up)</li> <li>- bioverfahrenstechnische Prozesse durch die Auswahl geeigneter Sensorik und durch Festlegung notwendiger Prozessparameter zu steuern und zu regeln</li> </ul>
Fachübergreifende Kompetenzen:	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- fachübergreifend zu denken und zu handeln</li> <li>- verschiedene Lösungsansätze für komplexe Aufgabenstellungen zu entwickeln und in einem Team umzusetzen</li> <li>- trotz hoher Arbeitsbelastung Wesentliches zu differenzieren, sorgfältig und strukturiert ihre Aufgaben unter Beachtung der Qualitätsstandards des Fachgebiets auszuführen</li> </ul>
Notwendige Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Verfahrenstechnik und der Bioreaktionstechnik
Empfohlene Voraussetzungen:	gute mathematische Grundkenntnisse
Literatur:	<p>Chmiel, H. (Hrsg.): Bioprozesstechnik. 4. Auflage, Springer Verlag, Berlin, 2018</p> <p>Storhas, W.: Bioverfahrensentwicklung. 2. vollständig überarbeitete und aktualisierte Auflage, WILEY-VCH-Verlag, 2013</p> <p>Storhas, W.: Angewandte Bioverfahrensentwicklung. WILEY-VCH-Verlag, 2017</p> <p>Hauser, G.: Hygienegerechte Apparate und Anlagen. Band 2, WILEY-VCH-Verlag, 2008</p> <p>Cromelin, D.; Sindelar R.; Meibohm, B.: Pharmaceutical Biotechnology. Springer-Verlag, 2013</p> <p>Kayser, O. Grundwissen Pharmazeutische Biotechnologie. Teubner Verlag, 2002</p> <p>Huitt, W.: Bioprocessing Piping and Equipment Design. Wiley-ASME, 2016</p> <p>Jagschies, G., Lindskog, E., Lacki, K., Gallihier, P. (Ed.): Biopharmaceutical Processing. Development, Design, and Implementation of Manufacturing Processes. Elsevier Verlag, Amsterdam. 2018</p>

Code:	<b>233250</b>
Modul:	<b>Molekularbiologie der Mikroorganismen</b>
Module title:	<b>Molecular Microbiology</b>
Version:	<b>1.0 (05/2017)</b>
letzte Änderung:	28.06.2024
Modulverantwortliche/r:	<b>Prof. Dr. Wiegert, Thomas</b> <a href="mailto:T.Wiegert@hszg.de">T.Wiegert@hszg.de</a>
Modul läuft im:	SoSe (Sommersemester)
Niveaustufe:	Master
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrrort:	Zittau
Lehrsprache:	Deutsch

Status:	Pflichtmodul							
Workload* in	SWS*	Semester						
Zeit-std.	ECTS-Pkte	SWS*	1				2	3
			V	S	P	W		
150	5	4.0	2	0	2	0		

\* ... Gesamtarbeitsaufwand pro Modul (1 ECTS-Punkt entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden)

\*\* ... eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht 45 Minuten pro Woche

V ... Vorlesung      S ... Seminar/Übung      P ... Praktikum      W ... Weiteres

Selbststudienzeit in h:	Angabe gesamt	
	<b>105</b>	

Lehr- und Lernformen:	Vorlesung Praktikum
-----------------------	------------------------

Hinweise:	Blockpraktikum gekoppelt mit Praktikum Bioprozesstechnik
-----------	--

### Prüfung(en)

Prüfungen:	Prüfungsleistung als Klausur (PK)	120 min	70.0%
	Prüfungsleistung als Laborarbeit (PL)	-	30.0%

Lerninhalt:	<p><b>Vorlesung:</b> Vergleich molekularer Mechanismen von pro- und eukaryontischen Mikroorganismen und deren Bedeutung in der pharmazeutischen Biotechnologie. Mikrobielle Zellstruktur, Molekulare Mechanismen zur Organisation des mikrobiellen Genoms und Kontrolle des Zellzyklus, Mutation und DNA-Reparaturmechanismen, Rekombination, Regulation genetischer Aktivität und Stressantworten, Qualitätskontrolle von Proteinen, Proteinsekretion, mikrobielle Immunität, Bakteriophagen und Viren.</p> <p><b>Praktikum:</b> AMES-Test zur Identifikation mutagener Substanzen, Erzeugung eines Entry Vektors zur Gateway-Klonierung, Phage-Display zur Isolation GFP-bindender Antikörperfragmente, Produktion, Reinigung und Analyse eines GFP-Antikörperfragments im mikrobiellen System. Zeitliche Kopplung mit dem Praktikum Bioprozesstechnik zur Produktion und Reinigung von monoklonalen Antikörpern.</p>
-------------	---

<b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b>	
Fachkompetenzen:	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- molekulare Mechanismen von Bakteriophagen und Mikroorganismen und deren Bedeutung für die pharmazeutische Biotechnologie zu erklären</li> <li>- die DNA-Replikation in pro- und eukaryontischen Mikroorganismen zu beschreiben und wichtige Unterschiede in der Zellteilung und Zellzykluskontrolle herauszustellen</li> <li>- mikrobielle DNA- Reparatur und Rekombinationsmechanismen und deren Anwendung in der Gentechnik zu charakterisieren</li> <li>- Gemeinsamkeiten und Unterschiede in den Strategien zur Abwehr fremder Nucleinsäuren von Bakterien (CRISPR/Cas) und höheren Zellen (RNA-Interferenz) zu kennzeichnen</li> <li>- Prinzipien der bakteriellen Genregulation und genereller und spezifischer Stressantworten zu umschreiben</li> <li>- die auf obigen Erkenntnissen resultierenden gentechnischen Methoden praktisch anzuwenden</li> </ul>
Fachübergreifende Kompetenzen:	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wissen zu integrieren und mit Komplexität umzugehen.</li> <li>- bei hoher Arbeitsbelastung Wesentliches zu differenzieren, sorgfältig und strukturiert ihre Aufgaben unter Beachtung der Qualitätsstandards des Fachgebiets auszuführen.</li> <li>- selbständig und teamorientiert zu arbeiten.</li> </ul>
Notwendige Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlegende Kenntnisse in Mikrobiologie und Genetik
Literatur:	<p>-- Alberts, Bruce; Morgan, David O.; Raff, Martin (2017): Molekularbiologie der Zelle. 6. Auflage.</p> <p>- Nordheim, Alfred; Knippers, Rolf (Hg.) (2018): Molekulare Genetik. 11., unveränderte Auflage. Stuttgart, New York: Thieme.</p> <p>- Dersch, Petra; Eitinger, Thomas; Heider, Johann; Kothe, Erika (2022): Allgemeine Mikrobiologie. 11., vollständig überarbeitete Auflage. Hg. v. Georg Fuchs, Marc Bramkamp und Hans Günter Schlegel. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag</p> <p>- Watson, James D.; Baker, Tania A. (2014): Molecular biology of the gene. 7. ed., international ed. Boston, Mass., Cold Spring Harbor, NY: Pearson; Cold Spring Harbor Laboratory Press (Always learning).</p>

Code:	<b>232500</b>
Modul:	<b>Pharmakologie I</b>
Module title:	<b>Pharmacology I</b>
Version:	<b>1.0 (04/2017)</b>
letzte Änderung:	17.09.2023
Modulverantwortliche/r:	<b>Prof. Dr. rer. nat. Fester, Karin</b> <a href="mailto:Karin.Fester@hszg.de">Karin.Fester@hszg.de</a>
Modul läuft im:	SoSe (Sommersemester)
Niveaustufe:	Master
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrrort:	Zittau
Lehrsprache:	Deutsch

Status:	Pflichtmodul						
Workload* in	SWS*	Semester					
Zeit-std.	ECTS-Pkte	1				2	3
		V	S	P	W		
150	5	4.0	3	0	1	0	

\* ... Gesamtarbeitsaufwand pro Modul (1 ECTS-Punkt entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden)

\*\* ... eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht 45 Minuten pro Woche

V ... Vorlesung      S ... Seminar/Übung      P ... Praktikum      W ... Weiteres

Selbststudienzeit in h:	Angabe gesamt	davon		
	<b>105</b>	<b>60</b> Vor- und Nachbereitung LV	<b>45</b> Vorbereitung Prüfung	<b>0</b> Sonstiges

Lehr- und Lernformen:	Vorlesung, Praktikum
Hinweise:	keine

### Prüfung(en)

Prüfungsvorleistung:	Prüfungsvorleistung Laborarbeit (VL)		
Prüfung:	Prüfungsleistung als Klausur (PK)	120 min	100.0%

Lerninhalt:	<p>Physiologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transportprozesse, Signaltransduktion, wichtige Zell- und Gewebetypen</li> <li>- Herz-Kreislaufsystem, Blut</li> <li>- Atmung</li> <li>- Verdauungssystem</li> <li>- Nieren, Wasser- und Elektrolythaushalt</li> <li>- Hormone</li> <li>- Nervensystem</li> </ul> <p>Pharmakologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Neurologische Störungen und ihre Therapie: Epilepsie, Ischämie, Neurodegenerative Erkrankungen (ALS, Parkinson, Alzheimer)</li> <li>- Arzneimittel zur Behandlung von Schizophrenie, Depressionen, Schlafstörungen</li> <li>- Physiologie der Schmerzentstehung, Eicosanoide, Nicht-steroidale Analgetika, Opioid-Analgetika, Lokalanästhetika</li> <li>- Sympathikus, Parasympathikus</li> </ul>
-------------	---

	<p>Praktikum  Pharmakologische Untersuchungen an tierischen Zellkulturen: Kollagenase-Hemmung, Expression der Cyclooxygenase (Real-time-PCR)  Von den Versuchen sind Protokolle anzufertigen.</p>
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b>	
Fachkompetenzen:	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul verstehen die Studierenden die Grundlagen der Physiologie des menschlichen Organismus. Sie sind in der Lage zu beschreiben, wie Medikamente im Körper verteilt, verstoffwechselt und ausgeschieden werden. Durch die gleichzeitige Vermittlung der anatomischen und physiologischen Grundlagen bestimmter Erkrankungen können die Studierenden die Ansatzpunkte für die Arzneimitteltherapie identifizieren und die Wirkungsmechanismen der betreffenden Arzneistoffe ableiten. Die Studierenden sind aufgrund ihres fachlichen Wissens um Nebenwirkungen und Gegenanzeigen bedeutender Arzneistoffgruppen in der Lage das Risikopotential dieser Wirkstoffe kritisch einzuschätzen.</p> <p>Im Praktikum vertiefen die Studierenden ihre molekularbiologischen und biochemischen Kenntnisse und verknüpfen diese mit dem neu erworbenen pharmakologischen Wissen. Sie erarbeiten eine Methode zur Ermittlung der Effizienz einer quantitativen Polymerasekettenreaktion (qPCR). Außerdem ermitteln Sie die Kollagenase-Hemmung durch verschiedene Pflanzenextrakte mittels Zymogel-Analyse.</p>
Fachübergreifende Kompetenzen:	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, fachübergreifend zu denken und zu handeln. Sie können in einem Team erfolgreich zusammenarbeiten und trotz hoher Arbeitsbelastung Wesentliches differenzieren sowie sorgfältig und strukturiert ihre Aufgaben unter Beachtung der Qualitätsstandards des Fachgebiets ausführen.</p>
Notwendige Voraussetzungen:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in Biologie, Biochemie und Molekularbiologie
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Freissmuth, Offermanns, Böhm: Pharmakologie und Toxikologie, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, 3. Auflage, 2020</li> <li>- Hein, Lüllmann, Mohr: Taschenatlas Pharmakologie, Thieme Verlag, 7. Aufl., 2014</li> <li>- Herdegen, Böhm, Gohlke, Culman, Wätzig, Luippold: Kurzlehrbuch Pharmakologie und Toxikologie, Thieme Verlag, 4. Aufl., 2020</li> <li>- Mutschler, Geisslinger, Menzel, Ruth, Schmidtko: Pharmakologie kompakt: Allgemeine und Klinische Pharmakologie, Toxikologie, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart, 2016</li> <li>- Vaupel, Schaible, Mutschler: Anatomie, Physiologie, Pathophysiologie des Menschen, 7. Auflage, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart, 2015</li> </ul>

Code:	<b>233400</b>
Modul:	<b>Pharmazeutische Grundlagen</b>
Module title:	<b>Basic Pharmaceutical Knowledge</b>
Version:	<b>1.0 (05/2017)</b>
letzte Änderung:	17.09.2023
Modulverantwortliche/r:	<b>Prof. Dr. rer. nat. Fester, Karin</b> <a href="mailto:Karin.Fester@hszg.de">Karin.Fester@hszg.de</a>
Modul läuft im:	SoSe (Sommersemester)
Niveaustufe:	Master
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrrort:	Zittau
Lehrsprache:	Deutsch

Status:	Pflichtmodul						
Workload* in	SWS*	Semester					
Zeit-std.	ECTS-Pkte	1				2	3
		V	S	P	W		
150	5	4.0	3	0	1	0	

\* ... Gesamtarbeitsaufwand pro Modul (1 ECTS-Punkt entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden)

\*\* ... eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht 45 Minuten pro Woche

V ... Vorlesung      S ... Seminar/Übung      P ... Praktikum      W ... Weiteres

Selbststudienzeit in h:	Angabe gesamt	davon		
	<b>105</b>	<b>60</b> Vor- und Nachbereitung LV	<b>45</b> Vorbereitung Prüfung	<b>0</b> Sonstiges

Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen, Praktikum, Protokolle, Selbststudium
Hinweise:	keine

### Prüfung(en)

Prüfungsvorleistung:	Prüfungsvorleistung Laborarbeit (VL)
----------------------	--------------------------------------

Prüfung:	Prüfungsleistung als Klausur (PK)	120 min	100.0%
----------	-----------------------------------	---------	--------

Lerninhalt:	<p>Arzneibuchanalytik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kenntnisse der relevanten Arzneibücher</li> <li>- Qualitätsprüfung von Arzneistoffen unter besonderer Berücksichtigung biotechnologisch hergestellter Arzneistoffe</li> <li>- Chromatographische und spektroskopische Methoden zur Analytik von Arzneistoffen</li> </ul> <p>Pharmazeutische Technologie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Biopharmazie und der Pharmakokinetik</li> <li>- Feste Arzneiformen: Herstellung, Hilfsstoffe zur Tablettierung, Qualitätsprüfungen</li> <li>- Halbfeste Arzneiformen, insbesondere Transdermale Therapeutische Systeme</li> <li>- Parenteralia, sterile Arzneiformen</li> </ul> <p>Praktikum</p>
-------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arzneibuchanalytik biotechnologisch hergestellter Arzneistoffe</li> <li>- Von den Versuchen sind Protokolle anzufertigen</li> </ul>
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b>	
Fachkompetenzen:	Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, verschiedene Qualitätsprüfungen des Arzneibuchs für niedermolekulare oder biotechnologisch hergestellte Arzneistoffe eigenständig anzuwenden und die Ergebnisse zu beurteilen. Sie können die technologischen Verfahren zur Herstellung fester, halbfester und steriler Arzneiformen benennen und erläutern, welche Qualitätsanforderungen an die jeweiligen Arzneiformen gestellt werden. Des Weiteren sind die Studierenden in der Lage zu beurteilen, wie Arzneistoffe im Körper resorbiert und verteilt werden und wie diese Vorgänge durch Hilfsstoffe beeinflusst werden können.
Fachübergreifende Kompetenzen:	Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, wissenschaftliche Grundlagen sowie spezialisiertes und vertieftes Fachwissen zu erläutern und anzuwenden. Sie können konstruktiv in einer Gruppe Ergebnisse erarbeiten und Maßnahmen und/oder Strategien entwickeln. Sie werden befähigt sorgfältig und strukturiert ihre Aufgaben unter Beachtung der Qualitätsstandards des Fachgebiets auszuführen.
Notwendige Voraussetzungen:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in Biologie und organischer Chemie
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rücker, Neugebauer, Willems: Instrumentelle pharmazeutische Analytik: Lehrbuch zu spektroskopischen, chromatographischen, elektrochemischen und thermischen Analysemethoden. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart, 5. Auflage, 2013</li> <li>- Ehlers: Analytik II Kurzlehrbuch. Quantitative und Instrumentelle Pharmazeutische Analytik, Deutscher Apothekerverlag, 12. Auflage, 2016</li> <li>- Lippold, Müller-Goymann, Schubert: Bauer/Frömming/Führer Pharmazeutische Technologie. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart, 10. Auflage, 2017</li> <li>- Fahr: Voigt Pharmazeutische Technologie/Biopharmazie, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart, 12. Auflage, 2015</li> </ul>

Code:	<b>233450</b>
Modul:	<b>Arzneimittelrecht/GMP</b>
Module title:	<b>Pharmaceutical Law/GMP</b>
Version:	<b>1.0 (05/2017)</b>
letzte Änderung:	28.09.2023
Modulverantwortliche/r:	<b>Prof. Dr. rer. nat. Fester, Karin</b> <a href="mailto:Karin.Fester@hszg.de">Karin.Fester@hszg.de</a>
Modul läuft im:	WiSe (Wintersemester)
Niveaustufe:	Master
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrrort:	Zittau
Lehrsprache:	Deutsch

Status:	Pflichtmodul						
Workload* in	SWS*	Semester					
Zeit-std.	ECTS-Pkte	1	2			3	
			V	S	P	W	
150	5		4	0	0	0	

\* ... Gesamtarbeitsaufwand pro Modul (1 ECTS-Punkt entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden)

\*\* ... eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht 45 Minuten pro Woche

V ... Vorlesung      S ... Seminar/Übung      P ... Praktikum      W ... Weiteres

Selbststudienzeit in h:	Angabe gesamt	davon		
	<b>105</b>	<b>60</b> Vor- und Nachbereitung LV	<b>45</b> Vorbereitung Prüfung	<b>0</b> Sonstiges

Lehr- und Lernformen:	Vorlesung, Selbststudium
-----------------------	--------------------------

### Prüfung(en)

Prüfung:	Prüfungsleistung als Klausur (PK)	120 min	100.0%
----------	-----------------------------------	---------	--------

Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arzneimittel- und Medizinrecht</li> <li>- Klinische Studien,</li> <li>- Zulassungsverfahren</li> <li>- Good Manufacturing Practice (GMP)</li> <li>- Drug Regulatory Affairs</li> <li>- Unternehmensgründung/Venture Capital im Bereich Biotechnologie</li> <li>- Gentechnik-/BtM-Recht</li> </ul>
-------------	--

### Lernergebnisse/Kompetenzen

Fachkompetenzen:	<p>Die Studierenden können relevante pharmazeutisch-rechtliche Rahmenbedingungen im Umfeld der Arzneimittelherstellung und Zulassung identifizieren und diese bei der Entwicklung von technischen und managementsystembezogenen Lösungsansätzen für die betriebliche Praxis berücksichtigen. Sie sind weiterhin in der Lage, Situations-, Prozess- und Zielkonflikte zu erkennen, Probleme herauszuarbeiten und einzuschätzen sowie den Problemlösungsprozess zu initiieren und organisieren.</p> <p>Die Studierenden können komplexe Probleme aus dem Umfeld von Arzneimittelrecht, GMP, Arzneimittelzulassung und Klinischen Studien in bearbeitbare Teilprobleme und</p>
------------------	---

	<p>-schritte differenzieren und diese unter Rückgriff auf ein vertieftes Fach- und Methodenwissen mit einer planvollen Herangehensweise bearbeiten. Die Studierenden sind in der Lage, im Umfeld des Arzneimittelrechts positive Veränderungen von Strukturen, Prozessen und Systemen zu identifizieren.</p>
Fachübergreifende Kompetenzen:	<p>Die Studierenden können im Umfeld der Arzneimittelherstellung und -zulassung Interessengegensätze erkennen, die eigene Meinung vertreten und unter Berücksichtigung der Interessen anderer interner und externer Anspruchsgruppen praktikable Lösungsszenarien erarbeiten. Die Studierenden können eine andere Person, ein Team, ein Unternehmen oder eine Organisation zur selbstständigen Lösung von Schwierigkeiten, Engpässen und Mängeln im Bereich des Arzneimittelrechts mit Hilfe von neuen Wissensimpulsen, methodischen Anstößen, Vernetzungen und Vorgaben voranbringen. Die Studierenden können Sachverhalte und Situationen im Umfeld des Arzneimittelrechts bzw. der pharmazeutischen Managementsysteme aufgrund eines vertieften fachlich-methodischen Wissens zutreffend einschätzen sowie Widersprüche, Schwierigkeiten und Konflikte, aber auch Handlungsalternativen herausarbeiten. Die Studierenden können auf Basis ihres Fach-, Methoden- und Managementwissens bewusst, willensstark, beharrlich und aktiv vorgegebene oder selbst gesetzte Ziele im Kontext des Arzneimittelrechts verfolgen, umsetzen und kontrollieren.</p>
Notwendige Voraussetzungen:	keine
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- aktuelle Gesetzestexte, Verordnungen, EU- und ICH-Leitlinien</li> <li>- Andreas Spickhoff (Hrsg.): Medizin- und Gesundheitsrecht, C.F. Müller, 3. Auflage, 2022</li> <li>- Niels Eckstein: Arzneimittel - Entwicklung und Zulassung: Für Studium und Praxis, Deutscher Apotheker Verlag, 2. Auflage, 2018</li> <li>- Dagmar Fischer, Jörg Breitenbach: Die Pharmaindustrie, Deutscher Apotheker Verlag, 5. Auflage, 2020</li> <li>- Rainer Neukirchen: Pharmazeutische Gesetzeskunde: Lerntraining kompakt, Deutscher Apotheker Verlag, 8. Auflage, 2020</li> </ul>

Code:	<b>233350</b>
Modul:	<b>Biologicals - von der Entwicklung zur Anwendung</b>
Module title:	<b>Biologicals - development and application</b>
Version:	<b>1.0 (05/2017)</b>
letzte Änderung:	15.10.2023
Modulverantwortliche/r:	<b>Prof. Dr. rer. nat. Fester, Karin</b> <a href="mailto:Karin.Fester@hszg.de">Karin.Fester@hszg.de</a>
Modul läuft im:	WiSe (Wintersemester)
Niveaustufe:	Master
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrrort:	Zittau
Lehrsprache:	Deutsch

Status:	Pflichtmodul						
Workload* in	SWS*	Semester					
Zeit-std.	ECTS-Pkte	1	2			3	
			V	S	P	W	
150	5	4.0	3	0	0	1	

\* ... Gesamtarbeitsaufwand pro Modul (1 ECTS-Punkt entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden)

\*\* ... eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht 45 Minuten pro Woche

V ... Vorlesung      S ... Seminar/Übung      P ... Praktikum      W ... Weiteres

Selbststudienzeit in h:	Angabe gesamt	davon		
	<b>105</b>	<b>60</b> Vor- und Nachbereitung LV	<b>45</b> Vorbereitung Prüfung	<b>0</b> Sonstiges

Erläuterungen zu <b>W</b> eiteres	Exkursion
--------------------------------------	-----------

Lehr- und Lernformen:	Vorlesung, Exkursion
-----------------------	----------------------

Hinweise:	keine
-----------	-------

### Prüfung(en)

Prüfung:	Prüfungsleistung als Klausur (PK)	120 min	100.0%
----------	-----------------------------------	---------	--------

Lerninhalt:	<p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Herstellung rekombinanter Wirkstoffe in Pro- und Eukaryonten</li> <li>- Insulin: Produktion in Bakterien und Hefen, Insulin-Analoga</li> <li>- rekombinantes Erythropoietin und Erythropoetin-Analoga</li> <li>- Therapeutische Antikörper</li> <li>- Impfstoffe: Standard- und Indikationsimpfungen, Lebendimpfstoffe, Totimpfstoffe (Spalt-, Adsorbat-, Konjugatimpfstoffe), Virus-like Particles, Vektorimpfstoffe, mRNA-Impfstoffe; Herstellung von Impfstoffen</li> <li>- Augenarzneimittel und Inhalativa, mit besonderer Berücksichtigung von Biopharmazeutika</li> <li>- Innovative Arzneiformen: pharmazeutisch-technologische Aspekte der Formulierung von Proteinen, Peptiden und DNA-basierten Wirkstoffen</li> <li>- Aktuelle Themen der Forschung an Biologicals</li> </ul>
-------------	---

	<p>Exkursion</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Besichtigung eines Forschungsinstituts und/oder einer Firma, in der Biologicals erforscht oder produziert werden</li> </ul>
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b>	
Fachkompetenzen:	Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, wichtige biopharmazeutische Arzneistoffe zu benennen und die Anforderungen an ihre Herstellung und Qualität zu erörtern. Die Studierenden können unterschiedliche Formulierungen und Darreichungsformen für therapeutische Proteine und Gentherapeutika beschreiben und das innovative Potential dieser Wirkstoffgruppen beurteilen. Außerdem werden die Studierenden dazu befähigt, die verschiedenen Impfstoffgruppen zu vergleichen und das Nutzen-Risiko-Verhältnis von Impfstoffen zu bewerten.
Fachübergreifende Kompetenzen:	Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, fachübergreifend zu denken und zu handeln. Sie lernen Wissen aus unterschiedlichen Bereichen zu extrahieren und in geeigneter Weise zusammenzufügen bzw. anzuwenden.
Notwendige Voraussetzungen:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreicher Abschluss der Module „Pharmakologie I“ und "Pharmazeutische Grundlagen". Weiterhin sind Kenntnisse in Gentechnik, Molekularbiologie und Immunologie von Vorteil.
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bechthold: Pharmazeutische Biotechnologie kompakt. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart, 2013</li> <li>- Dingermann, Winckler, Zündorf: Gentechnik, Biotechnik, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart, 3. Aufl., 2019</li> <li>- Mäder, Weidenauer: Innovative Arzneiformen. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart, 2009</li> <li>- Vollmar, Zündorf, Dingermann: Immunologie: Grundlagen und Wirkstoffe. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart, 2. Aufl., 2012</li> <li>- Aktuelle Fachliteratur</li> </ul>

Code:	<b>232800</b>
Modul:	<b>Molekulare Pflanzenbiotechnologie</b>
Module title:	<b>Molecular Plant Biotechnology</b>
Version:	<b>1.0 (05/2017)</b>
letzte Änderung:	31.05.2024
Modulverantwortliche/r:	<b>Prof. Dr. rer. nat. Fester, Karin</b> <a href="mailto:Karin.Fester@hszg.de">Karin.Fester@hszg.de</a>
Modul läuft im:	WiSe (Wintersemester)
Niveaustufe:	Master
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrrort:	Zittau
Lehrsprache:	Deutsch

Status:	Pflichtmodul						
Workload* in	SWS*	Semester					
Zeit-std.	ECTS-Pkte	1	2			3	
			V	S	P	W	
150	5		2	0	2	0	

\* ... Gesamtarbeitsaufwand pro Modul (1 ECTS-Punkt entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden)

\*\* ... eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht 45 Minuten pro Woche

V ... Vorlesung      S ... Seminar/Übung      P ... Praktikum      W ... Weiteres

Selbststudienzeit in h:	Angabe gesamt	davon		
	<b>105</b>	<b>50</b> Vor- und Nachbereitung LV	<b>30</b> Vorbereitung Prüfung	<b>25</b> Sonstiges

Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen, Praktikum, Protokolle, Selbststudium
Hinweise:	Erläuterung zur Selbststudienzeit: Zur Erstellung des Praktikumsprotokolls sind 25 h Selbststudienzeit ("Sonstiges") vorgesehen.

### Prüfung(en)

Prüfungen:	Prüfungsleistung als Laborarbeit (PL)	-	30.0%
	Prüfungsleistung als Klausur (PK)	120 min	70.0%

Lerninhalt:	<p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Besonderheiten von Pflanzen, Aufbau der pflanzlichen Zelle, Phytohormone</li> <li>- Moderne Methoden der Pflanzenzüchtung (Genkartierung, genetischer Fingerabdruck, Marker-gestützte Selektion/ Quantitative Trait Loci)</li> <li>- Pflanzenzellkultur, Produktion von Shikonin und Paclitaxel</li> <li>- Herstellung transgener Pflanzen, Selektionsmarker, Regeneration, Stabilität</li> <li>- Verbesserung agronomischer Eigenschaften: Insektenresistenz, Herbizidtoleranz, Stress-/ Krankheitsresistenz</li> <li>- Verbesserung der Produktqualität: Carotinoide (Golden Rice), Modifizierung des Sekundärstoffspektrums (z. B. Morphin in Schlafmohn, cyanogene Glykoside in Cassava)</li> <li>- Molecular Pharming/Phytopharming</li> </ul> <p>Praktikum</p>
-------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einfluss von Umweltbedingungen auf die Sekundärstoffproduktion: Induktion von Sekundärstoffen in Kalluskulturen durch verschiedene Stressfaktoren</li> <li>- PEG-vermittelte Transformation von Tabak-Protoplasten</li> <li>- Agroinfiltration von <i>Nicotiana benthamiana</i>-Pflanzen</li> <li>- Untersuchung von stabil transformierten Tabakpflanzen</li> </ul>
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b>	
Fachkompetenzen:	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, verschiedene Methoden der modernen Pflanzenzüchtung und der gentechnischen Veränderung von Pflanzen zu beschreiben. Sie können die Einsatzmöglichkeiten der grünen Gentechnik darlegen und deren Nutzen und Risiken objektiv beurteilen. Die Studierenden beherrschen grundlegende Techniken der pflanzlichen <i>in vitro</i>-Kultur und können die Bedeutung pflanzlicher Organ- und Gewebe-Kulturen für Forschung und Pflanzenzüchtung erläutern. Sie sind in der Lage, Pflanzen mittels Agroinfiltration oder Protoplastentransformation genetisch zu modifizieren. Außerdem können sie verschiedene Methoden zur Analytik transgener Pflanzen erörtern.</p>
Fachübergreifende Kompetenzen:	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, fachübergreifend zu denken und zu handeln. Sie können Experimente vorausschauend planen, konstruktiv in einer Gruppe Ergebnisse erarbeiten und diese kritisch reflektieren. Des Weiteren werden die Studierenden befähigt, neue Lösungsansätze und Strategien zu entwickeln.</p>
Notwendige Voraussetzungen:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in Genetik, Molekularbiologie und Allgemeiner Biologie.
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kadereit, J.W., Körner, C., Nick, P., Sonnewald, U. (2020): Strasburger – Lehrbuch der Pflanzen. Springer Spektrum, 38. Auflage</li> <li>- Kempken, F. (2020) Gentechnik bei Pflanzen: Chancen und Risiken, Springer Spektrum, 5. Auflage</li> <li>- Neumann, K.-H., Kumar, A., Imani, J. (2009) Plant Cell and Tissue Culture – A Tool in Biotechnology, Springer, 2. Auflage</li> <li>- Stewart, C.N. (2016) Plant Biotechnology and Genetics: Principles, Techniques, and Applications, Wiley, 2. Auflage</li> </ul>

Code:	<b>232600</b>
Modul:	<b>Pharmakologie II</b>
Module title:	<b>Pharmacology II</b>
Version:	<b>1.0 (05/2017)</b>
letzte Änderung:	24.05.2024
Modulverantwortliche/r:	<b>Prof. Dr. rer. nat. Fester, Karin</b> <a href="mailto:Karin.Fester@hszg.de">Karin.Fester@hszg.de</a>
Modul läuft im:	WiSe (Wintersemester)
Niveaustufe:	Master
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrrort:	Zittau
Lehrsprache:	Deutsch

Status:	Pflichtmodul						
Workload* in	SWS*	Semester					
Zeit-std.	ECTS-Pkte	1	2			3	
			V	S	P	W	
150	5		3	1	0	0	

\* ... Gesamtarbeitsaufwand pro Modul (1 ECTS-Punkt entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden)

\*\* ... eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht 45 Minuten pro Woche

V ... Vorlesung      S ... Seminar/Übung      P ... Praktikum      W ... Weiteres

Selbststudienzeit in h:	Angabe gesamt	davon		
	<b>105</b>	<b>60</b> Vor- und Nachbereitung LV	<b>45</b> Vorbereitung Prüfung	<b>0</b> Sonstiges

Lehr- und Lernformen:	Vorlesung, Seminar, Literatur- und Selbststudium
Hinweise:	keine

### Prüfung(en)

Prüfungsvorleistung:	Prüfungsvorleistung als Referat (VR)		
Prüfung:	Prüfungsleistung als Klausur (PK)	120 min	100.0%

Lerninhalt:	<p>Herz-Kreislaufsystem Therapie von Anämien, Plasmaersatzmittel, Mittel zur Blutgerinnung, Antikoagulantien, Fibrinolytika, Lipidsenker Arzneimittel zur Behandlung von Bluthochdruck, koronarer Herzkrankheit, Herzinsuffizienz, Herzrhythmusstörungen</p> <p>Arzneistoffe gegen Infektionskrankheiten - Arzneimittel gegen bakterielle Infektionen - Arzneimittel gegen Mykobakterien - Wirkstoffe gegen Pilzinfektionen - Antivirale Wirkstoffe - Mittel gegen Herpesviren - Mittel gegen Influenzaviren - Behandlung von HIV: Hochaktive antiretrovirale Therapie (HAART) - Arzneimittel gegen Hepatitis - Mittel gegen Ekto- und Endoparasiten, Malaria und andere Tropenkrankheiten</p>
-------------	--

	<p>Therapie maligner Tumoren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alkylantien</li> <li>- Platinverbindungen</li> <li>- Anthrazykline und Topoisomerase-Hemmstoffe</li> <li>- Antimetabolite</li> <li>- Taxane und Vinca-Alkaloide</li> <li>- Proteinkinase-Inhibitoren</li> <li>- Monoklonale Antikörper</li> <li>- Hormonantagonisten</li> </ul> <p>Arzneimittel zur Therapie immunologischer Erkrankungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arzneimittel zur Behandlung von Allergien</li> <li>- Antiasthmatica</li> <li>- Therapie chronisch-entzündlicher Darmerkrankungen</li> <li>- Mittel zur Behandlung der Multiplen Sklerose</li> <li>- Antipsoriatika</li> <li>- Therapie autoimmunbedingter entzündlich-rheumatischer Erkrankungen</li> </ul> <p>Seminar: Neue Wirkstoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erarbeitung einer Powerpoint-Präsentation zu einem neu eingeführten Arzneistoff unter Berücksichtigung des theoretischen Hintergrundes und englischer Fachliteratur</li> </ul>
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b>	
Fachkompetenzen:	<p>Nach Bestehen des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Pathomechanismen wichtiger Herz-Kreislauf-Erkrankungen zu erläutern und daraus verschiedene Behandlungsstrategien abzuleiten,</li> <li>- die Einsatzgebiete hormonartig wirkende Arzneistoffe zu erörtern,</li> <li>- verschiedene Wirkstoffe gegen Infektionen mit Bakterien, Pilzen und Viren zu benennen und deren Wirkmechanismen zu beschreiben,</li> <li>- die Vermehrungszyklen bestimmter viraler Erreger zu erläutern und Angriffspunkte von antiviralen Wirkstoffen zu identifizieren,</li> <li>- die unterschiedlichen Therapieansätze bei malignen Tumoren und immunologischen Erkrankungen zu beschreiben und die Grenzen und Potentiale der verschiedenen Behandlungsmöglichkeiten einzuschätzen.</li> </ul> <p>Im Seminar vertiefen die Studierenden ihr pharmakologisches Wissen und erwerben die Fähigkeit, eigenständig Fachliteratur zu einem bestimmten Arzneistoff/einer bestimmten Arzneistoffgruppe kritisch zu lesen und zu bewerten.</p>
Fachübergreifende Kompetenzen:	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, komplexe Sachverhalte zu kategorisieren und kritisch zu reflektieren. Weiterhin werden Sie befähigt, Wissen aus unterschiedlichen Bereichen zu extrahieren und in geeigneter Weise zusammenzufügen bzw. anzuwenden. Im Rahmen des Seminars erlernen sie, Fachvertretern und Laien auf aktuellem Stand von Forschung und Anwendung Probleme, Lösungen sowie die zugrundeliegenden Informationen darzulegen.</p>
Notwendige Voraussetzungen:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	erfolgreicher Abschluss des Moduls Pharmakologie I
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Freissmuth, Offermanns, Böhm: Pharmakologie und Toxikologie, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, 3. Auflage, 2020</li> <li>- Hein, Lüllmann, Mohr: Taschenatlas Pharmakologie, Thieme Verlag, 7. Aufl., 2014</li> <li>- Herdegen, Böhm, Gohlke, Culman, Wätzig, Luippold: Kurzlehrbuch Pharmakologie und Toxikologie, Thieme Verlag, 4. Aufl., 2020</li> <li>- Mutschler, Geisslinger, Menzel, Ruth, Schmidtko: Pharmakologie kompakt: Allgemeine und Klinische Pharmakologie, Toxikologie, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart, 2016</li> <li>- aktuelle Fachliteratur</li> </ul>



Code:	<b>232750</b>
Modul:	<b>Pharmazeutische Biologie</b>
Module title:	<b>Pharmaceutical Biology</b>
Version:	<b>1.0 (05/2017)</b>
letzte Änderung:	20.09.2023
Modulverantwortliche/r:	<b>Prof. Dr. rer. nat. Fester, Karin</b> <a href="mailto:Karin.Fester@hszg.de">Karin.Fester@hszg.de</a>
Modul läuft im:	WiSe (Wintersemester)
Niveaustufe:	Master
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrrort:	Zittau
Lehrsprache:	Deutsch

Status:	Pflichtmodul						
Workload* in	SWS*	Semester					
Zeit-std.	ECTS-Pkte	1	2			3	
			V	S	P	W	
150	5		2	0	2	0	

\* ... Gesamtarbeitsaufwand pro Modul (1 ECTS-Punkt entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden)

\*\* ... eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht 45 Minuten pro Woche

V ... Vorlesung      S ... Seminar/Übung      P ... Praktikum      W ... Weiteres

Selbststudienzeit in h:	Angabe gesamt	davon		
	<b>105</b>	<b>60</b> Vor- und Nachbereitung LV	<b>45</b> Vorbereitung Prüfung	<b>0</b> Sonstiges

Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen, Praktikum, Protokolle, Selbststudium
-----------------------	---

### Prüfung(en)

Prüfungsvorleistung:	Prüfungsvorleistung als Teilnahme/Testat (VT)
----------------------	---

Prüfung:	Prüfungsleistung als Klausur (PK)	120 min	100.0%
----------	-----------------------------------	---------	--------

Lerninhalt:	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pflanzliche Sekundärstoffe: Funktionen, Speicherung und allgemeine Biosyntheseprozesse</li> <li>- Arzneipflanzen und ihre charakteristischen Inhaltsstoffe (z. B. Phenylpropanoide, Polyketide, Isoprenoide, Alkaloide) sowie ihre Wirkung und Anwendung</li> <li>- Extraktion und (Arzneibuch)Analytik von Arzneipflanzen</li> <li>- bakterielle und pilzliche Naturstoffe wie z. B. Makrolide, Tetracycline, Aminoglykoside, Penicilline und Cephalosporine, Polyantibiotika; Biosynthese und biotechnologische Gewinnung, Wirkprinzipien</li> <li>- biotechnologische Herstellung ausgewählter Sekundärstoffe</li> </ul> <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Screening von pflanzlichem Ausgangsmaterials auf das Vorkommen bestimmter Naturstoffgruppen (nach Wagner, Blatt: Plant Drug Analysis)</li> <li>- Gehaltsbestimmung von Arzneipflanzen (z. B. photometrische Methoden, ätherisch-Öl-Destillation mit Clevenger-Apparatur)</li> <li>- Naturstoffisolierung</li> </ul>
-------------	---

<b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b>	
Fachkompetenzen:	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, die verschiedenen Klassen von Naturstoffen zu benennen. Sie können verschiedene Biosyntheseprozesse beschreiben und aus vorgegebenen Strukturen die biosynthetischen Vorstufen/Grundbausteine ableiten. Die Studierenden können die Wirkmechanismen wichtiger Arzneipflanzen-Inhaltsstoffe darlegen und daraus auf die therapeutische Anwendung der Arzneipflanzen schließen. Des Weiteren sind die Studierenden in der Lage, die Möglichkeiten und Grenzen der Phytotherapie zu erörtern.</p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Praktikum dieses Moduls beherrschen die Studierenden Techniken der quantitativen und qualitativen Naturstoffanalytik sowie Methoden der präparativen Naturstoff-Aufreinigung.</p>
Fachübergreifende Kompetenzen:	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, komplexe Sachverhalte zu kategorisieren und kritisch zu reflektieren. Sie lernen Wissen aus unterschiedlichen Bereichen zu extrahieren und in geeigneter Weise zusammenzufügen bzw. anzuwenden. Außerdem werden die Studierenden befähigt, konstruktiv in einem Team Ergebnisse zu erarbeiten und Maßnahmen und/oder Strategien zu entwickeln. Sie werden befähigt sorgfältig und strukturiert ihre Aufgaben unter Beachtung der Qualitätsstandards des Fachgebiets auszuführen.</p>
Notwendige Voraussetzungen:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in Biologie und organischer Chemie
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sticher, Heilmann, Zündorf: Pharmakognosie, Phytopharmazie. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart, 10. Auflage, 2015</li> <li>- Teuscher, Lindequist, Melzig: Biogene Arzneimittel. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart, 8. Auflage, 2020</li> <li>- Bechthold, Fürst, Vollmar: Biogene Arzneistoffe. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart, 1. Auflage, 2019</li> <li>- Dewick: Medicinal Natural Products: A Biosynthetic Approach. John Wiley &amp; Sons Ltd, 3. Auflage, 2009</li> <li>- Wagner, Bladt: Plant Drug Analysis. A Thin Layer Chromatography Atlas. Springer Verlag, 2. Auflage, Taschenbuch, 2009</li> </ul>

Code:	<b>233600</b>
Modul:	<b>Abschlussmodul (Master-Arbeit und Verteidigung) Pharmazeutische Biotechnologie</b>
Module title:	<b>Final Module (Master's Thesis and Defence) Pharmaceutical Biotechnology</b>
Version:	<b>1.0 (06/2017)</b>
letzte Änderung:	17.09.2023
Modulverantwortliche/r:	<b>Prof. Dr. rer. nat. Fester, Karin</b> <a href="mailto:Karin.Fester@hszg.de">Karin.Fester@hszg.de</a>
Modul läuft im:	SoSe (Sommersemester)
Niveaustufe:	Master
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrrort:	Zittau
Lehrsprache:	Deutsch

Status:	Pflichtmodul							
Workload* in	Semester							
SWS*								
Zeit-std.	ECTS-Pkte		1	2	3			
					V	S	P	W
900	30	4.0			0	4	0	0

\* ... Gesamtarbeitsaufwand pro Modul (1 ECTS-Punkt entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden)  
 \*\* ... eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht 45 Minuten pro Woche  
 V ... Vorlesung      S ... Seminar/Übung      P ... Praktikum      W ... Weiteres

Selbststudienzeit in h:	Angabe gesamt	davon		
	<b>855</b>	<b>0</b> Vor- und Nachbereitung LV	<b>30</b> Vorbereitung Prüfung	<b>825</b> Sonstiges

Lehr- und Lernformen:	Experimentelles Arbeiten, Literaturrecherche, Auswertung der Ergebnisse, Verfassen der Master-Arbeit, Präsentation der Ergebnisse
Hinweise:	keine

**Prüfung(en)**

Prüfungen:	Abschlussarbeit (PA)	-	50.0%
	mündliche Prüfungsleistung (PM)	50 min	50.0%

**Lerninhalt:**  
 Mit der Master-Arbeit weisen die Studierenden nach, dass sie in der Lage sind, ein wissenschaftliches Projekt aus dem Bereich der Pharmazeutischen Biotechnologie oder einem verwandten Gebiet selbstständig zu bearbeiten. Die experimentellen Untersuchungen zur Master-Arbeit erfolgen an einer Hochschule, an einem Forschungsinstitut oder in einem Industriebetrieb.  
 Das Modul Masterarbeit/Abschlussmodul schließt mit der Abgabe eines Beleges und einer mündlichen Verteidigung ab. Im Beleg werden in wissenschaftlicher und systematischer Form die Ergebnisse der experimentellen Untersuchungen unter Berücksichtigung des aktuellen Wissensstands des jeweiligen Fachgebietes ausgewertet, diskutiert und in geeigneter Form schriftlich dokumentiert.

**Lernergebnisse/Kompetenzen**

<b>Fachkompetenzen:</b>	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, selbstständig wissenschaftlich zu arbeiten sowie die erzielten Ergebnisse präzise zu dokumentieren, auszuwerten und kritisch zu reflektieren. Sie nutzen verschiedene Datenbanken eigenständig zur Literaturrecherche.</p> <p>Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, den fachlichen Hintergrund ihrer Arbeit gut verständlich zusammenzufassen und die erzielten Ergebnisse anschaulich darzustellen und zu diskutieren. Sie beherrschen Präsentationstechniken, und sind in der Lage, ein wissenschaftliches Projekt in einem Vortrag einem Fachpublikum vorzustellen.</p>
<b>Fachübergreifende Kompetenzen:</b>	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, sich selbstständig in gängige Messverfahren einzuarbeiten und deren Eignung für einen konkreten Anwendungsfall abzuschätzen. Sie werden befähigt experimentelle Verfahren weiterzuentwickeln und in Eigeninitiative nach neuen Lösungsansätzen zu suchen. Die Studierenden können sorgfältig und strukturiert ihre Aufgaben unter Beachtung der Qualitätsstandards des Fachgebiets auszuführen. Dabei lernen sie, den eigenen Arbeitsprozess effektiv zu organisieren.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, Wissen aus verschiedenen Quellen zu extrahieren, zusammenzufassen und kritisch zu reflektieren. Außerdem werden sie dazu befähigt, Fachvertretern und Laien auf aktuellem Stand von Forschung und Anwendung Probleme, Lösungen sowie die zugrundeliegenden Informationen darzulegen.</p>
<b>Notwendige Voraussetzungen:</b>	<p>Erfolgreicher Abschluss aller Modulprüfungen der ersten beiden Semester</p>
<b>Empfohlene Voraussetzungen:</b>	<p>Erfahrung bei der Bearbeitung von wissenschaftlichen Themenstellungen</p>
<b>Literatur:</b>	<p>Themenbezogene Fachartikel, Fach- und Lehrbücher</p>

Code:	<b>232650</b>
Modul:	<b>Biochemie sekundärer Naturstoffe</b>
Module title:	<b>Biochemistry of secondary natural molecules</b>
Version:	<b>1.0 (05/2017)</b>
letzte Änderung:	18.11.2023
Modulverantwortliche/r:	<b>Prof. Dr. rer. nat. Fester, Karin</b> <a href="mailto:Karin.Fester@hszg.de">Karin.Fester@hszg.de</a>
Modul läuft im:	SoSe+WiSe (Sommer- und Wintersemester)
Niveaustufe:	Master
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrrort:	Zittau
Lehrsprache:	Deutsch

Status:	Wahlpflichtmodul							
Workload* in	SWS*	Semester						
Zeit-std.	ECTS-Pkte	SWS*	1				2	3
			V	S	P	W		
150	5	4.0	4	0	0	0		

\* ... Gesamtarbeitsaufwand pro Modul (1 ECTS-Punkt entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden)

\*\* ... eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht 45 Minuten pro Woche

V ... Vorlesung      S ... Seminar/Übung      P ... Praktikum      W ... Weiteres

Selbststudienzeit in h:	Angabe gesamt	davon		
	<b>105</b>	<b>50</b> Vor- und Nachbereitung LV	<b>50</b> Vorbereitung Prüfung	<b>5</b> Sonstiges

Lehr- und Lernformen:	Vorlesung
Hinweise:	keine

### Prüfung(en)

Prüfung:	mündliche Prüfungsleistung (PM)	45 min	100.0%
----------	---------------------------------	--------	--------

Lerninhalt:	Im Modul werden wichtige Naturstoffklassen wie zum Beispiel Terpene, Alkaloide, aromatische und heteroaromatische Verbindungen behandelt, die für die pharmazeutische Industrie von Interesse sind. Im Fokus stehen die verschiedenen Strukturen, deren Biosynthese im Vergleich zur chemischen Synthese und analytische Methoden zur Charakterisierung.
-------------	--

### Lernergebnisse/Kompetenzen

Fachkompetenzen:	Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, wichtige Biosynthesewege des Sekundärstoffwechsels in Pflanzen zu erläutern. Sie werden dazu befähigt, allgemeine Syntheseprinzipien des Primärstoffwechsels mit spezialisierten Biosynthesewegen des Sekundärstoffwechsels zu verknüpfen und zu vergleichen. Des Weiteren können sie die Funktion ausgewählter pflanzlicher Naturstoffe bei biotischem und abiotischem Stress erörtern und die Bedeutung von Sekundärmetaboliten für Interaktionen mit Pflanzen und Tieren schildern.
Fachübergreifende	Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage,

Kompetenzen:	fachübergreifend zu denken und zu handeln. Sie werden befähigt, Wissen aus unterschiedlichen Bereichen zu extrahieren und mit Komplexität umzugehen.
Notwendige Voraussetzungen:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	gute Kenntnisse in Organischer Chemie und Biochemie
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Ecological Biochemistry (Krauss, G.-J., Nies; D.H., eds), Wiley-VCH, 2014</li><li>2. Biochemistry und Molecular Biology of Plants (Buchanan, B.B. et al., eds), Wiley-Blackwell, 2nd ed., 2015</li><li>3. Biologie von Naturstoffen (Ludwig-Müller, J., Gutzeit, H.), Ulmer-Verlag, 2014</li><li>4. Plant Natural Products (Gutzeit, H., Ludwig-Müller, J.), Wiley-Blackwell, 2014</li><li>5. Taschenlehrbuch der Biochemie (Püschel et al.), Thieme-Verlag, Stuttgart, 2. Aufl., 2018</li><li>6. Taschenatlas Pharmakologie (Hein, L., Fischer, J.W.), Thieme-Verlag Stuttgart, 8. Aufl., 2019</li><li>7. Taschenatlas der Toxikologie (Reichl, F.), Thieme-Verlag, Stuttgart, 3. Aufl., 2009</li></ol>

Code:	<b>105920</b>
Modul:	<b>Immunologie</b>
Module title:	<b>Immunology</b>
Version:	<b>1.0 (05/2008)</b>
letzte Änderung:	24.05.2024
Modulverantwortliche/r:	<b>Dr. rer. nat. Pecyna, Marek</b> <a href="mailto:Marek.Pecyna@hszg.de">Marek.Pecyna@hszg.de</a>
Modul läuft im:	SoSe (Sommersemester)
Niveaustufe:	Bachelor/Diplom
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrrort:	Zittau
Lehrsprache:	Deutsch

Status:	Wahlpflichtmodul						
Workload* in	SWS*	Semester					
Zeit-std.	ECTS-Pkte	1				2	3
		V	S	P	W		
150	5	4	0	0	0		

\* ... Gesamtarbeitsaufwand pro Modul (1 ECTS-Punkt entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden)

\*\* ... eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht 45 Minuten pro Woche

V ... Vorlesung      S ... Seminar/Übung      P ... Praktikum      W ... Weiteres

Selbststudienzeit in h:	Angabe gesamt	davon		
	<b>105</b>	<b>80</b> Vor- und Nachbereitung LV	<b>25</b> Vorbereitung Prüfung	<b>0</b> Sonstiges

Lehr- und Lernformen:	Wissensvermittlung erfolgt durch Vorlesung
Hinweise:	Dieses Modul kann ebenfalls im Master "Pharmazeutische Biotechnologie" als Wahlpflichtmodul belegt werden, jedoch nur, wenn es nicht bereits im Bachelor absolviert wurde.

### Prüfung(en)

Prüfung:	Prüfungsleistung als Klausur (PK)	120 min	100.0%
----------	-----------------------------------	---------	--------

Lerninhalt:	Den Studierenden werden grundlegende biologische, biochemische und genetische Kenntnisse zu den humoralen und zellulären Komponenten des natürlichen <b>Immunsystems</b> und des erworbenen Immunsystems von Wirbeltieren (mit besonderer Betonung des Menschen) vermittelt. Es werden schützende, durch Krankheit veränderte sowie unerwünschte <b>Immunreaktionen</b> dargelegt.  Im zweiten Teil der Vorlesung werden <b>immunologische Messverfahren</b> , geordnet nach den Prinzipien der Immundiffusion, Komplementaktivierung, der Agglutination und Immunbindungsreaktionen vorgestellt.
-------------	---

### Lernergebnisse/Kompetenzen

Fachkompetenzen:	Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage,
------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zelluläre und humorale Abläufe der angeborenen und erworbenen Immunreaktionen zu verstehen und wiederzugeben,</li> <li>– Zellen im peripheren Blut und im lymphatischen System zu benennen und deren Funktion zu beschreiben,</li> <li>– ebenso einige der wichtigsten Effektormoleküle und ihre Wirkungen im Immunsystem zu erläutern,</li> <li>– die biochemischen und genetischen Grundlagen von Immunreaktionen, einschließlich Signalmechanismen und Interaktionen zu erklären sowie</li> <li>– Begriffe wie Reifung der Immunzellen, Antikörperklassen-Switch und Interleukine zu definieren.</li> </ul> <p>Die Studierenden haben grundlegende Begriffe und Methoden der Immunologie und Immuntechnik (Western Blot, ELISA, Immunfluoreszenz, Durchflusszytometrie) kennengelernt. Dadurch sind sie in der Lage, Anwendungen, die in der Bioanalytik, Diagnostik und Therapie mithilfe immuntechnischer Methoden durchgeführt werden, zu erfassen.</p> <p>Die Studierenden können grundlegende Begriffe und Methoden der Immunologie verstehen und sind somit vorbereitet, diese Methoden in der Praxis einzusetzen.</p>
Fachübergreifende Kompetenzen:	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, immunologische Methoden auch in verwandten Fachbereichen anzuwenden (Mikrobiologie, Molekularbiologie) und damit biologische Fragestellungen zu beantworten.</p> <p>Wenn im späteren Berufsleben mit immuntechnischen Methoden gearbeitet wird, haben die Studierenden ein fachübergreifendes, besseres Verständnis für Anforderungen und Limitationen dieser Methoden.</p>
Notwendige Voraussetzungen:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreicher Abschluss im Modul Allgemeine Biologie und Genetik/Molekularbiologie.
Literatur:	<p>Kenneth Murphy, Casey Weaver (2018). Janeway Immunologie. Springer Spektrum. 9.Auflage. Als E-Book im HSZG-Netz kostenlos verfügbar: <a href="#">Link</a></p> <p>Abul Abbas, Andrew Lichtman, Shiv Pillai (2021). Cellular and Molecular Immunology. Tenth Edition. Elsevier-Verlag. ISBN 978-0-323-75748-5 (In englischer Sprache)</p>

Code:	<b>250850</b>
Modul:	<b>Pflanzliche Biotechnologie</b>
Module title:	<b>Plant Biotechnology</b>
Version:	<b>2.0 (05/2019)</b>
letzte Änderung:	27.05.2019
Modulverantwortliche/r:	<b>Dr.-Ing. Kellner, Harald</b> <a href="mailto:harald.kellner@tu-dresden.de">harald.kellner@tu-dresden.de</a>
Modul läuft im:	SoSe (Sommersemester)
Niveaustufe:	Master
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrrort:	Zittau
Lehrsprache:	Deutsch

Status:	Wahlpflichtmodul							
Workload* in	SWS*	Semester						
Zeit-std.	ECTS-Pkte		1				2	3
		V	S	P	W			
150	5	4.0	2.5	0.5	1	0		

\* ... Gesamtarbeitsaufwand pro Modul (1 ECTS-Punkt entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden)

\*\* ... eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht 45 Minuten pro Woche

V ... Vorlesung      S ... Seminar/Übung      P ... Praktikum      W ... Weiteres

Selbststudienzeit in h:	Angabe gesamt	
	<b>105</b>	

Lehr- und Lernformen: Vorlesungen (2,5 SWS), Seminare (0,5 SWS), Praktika (1 SWS) und das Selbststudium.

### Prüfung(en)

Prüfung:	Prüfungsleistung als Klausur (PK)	90 min	100.0%
----------	-----------------------------------	--------	--------

Lerninhalt: Das Modul umfasst  
a) Grundlagen der Pflanzensystematik  
b) botanische Bestimmungsübungen  
c) Bedeutung ausgewählter Nutzpflanzen  
d) stoffwechselphysiologische Aspekte  
e) chemische Zusammensetzung von Pflanzen und pflanzlichen Inhaltsstoffen.

### Lernergebnisse/Kompetenzen

Fachkompetenzen: Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der Botanik und Pflanzensystematik. Sie kennen die Vielfalt des Pflanzenreichs und die Merkmale wichtiger taxonomischer Großgruppen. Der erfahrene Umgang mit Bestimmungsliteratur ermöglicht die taxonomische Identifizierung bis hin zur Pflanzenart. Sie kennen die stoffliche und chemische Zusammensetzung pflanzlicher Organismen und die damit einhergehende energetische, stoffliche und biotechnologische Nutzung sowie das toxikologische Potenzial ausgewählter Vertreter.

Fachübergreifende Kompetenzen: Fähigkeit zu genauer Beobachtung und Protokollierung, komplexes Denken, Ausdauer und Zielstrebigkeit, sauberer und exakter Arbeitsstil, Teamarbeit, interdisziplinäres Denken und Arbeiten

Notwendige Voraussetzungen:	Es werden Grundkenntnisse in der Biologie, Biochemie und Ökologie vorausgesetzt.
Literatur:	Kadereit, J.W., Körner, C., Kost, B., Sonnewald, U. (2014): Strasburger – Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften. 37. Auflage, Springer Spektrum. Jäger, E.J. (2016): Rothmaler - Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen: Grundband. 21. Auflage, Springer Spektrum. Heldt, H.W. (2008): Pflanzenbiochemie, Spektrum Akademischer Verlag. Lieberei, R., Reisdorff, C., (2012): Nutzpflanzenkunde, Thieme Verlag.

Code:	<b>197350</b>
Modul:	<b>Qualitätsmanagementsysteme/Qualitätssicherung</b>
Module title:	<b>Quality Management Systems/Quality Assurance</b>
Version:	<b>1.0 (06/2014)</b>
letzte Änderung:	08.07.2024
Modulverantwortliche/r:	<b>Prof. Dr. Sturm, Martin</b> <a href="mailto:M.Sturm@hszg.de">M.Sturm@hszg.de</a>
Modul läuft im:	SoSe+WiSe (Sommer- und Wintersemester)
Niveaustufe:	Master
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrrort:	Zittau
Lehrsprache:	Deutsch

Status:	Wahlpflichtmodul						
Workload* in	SWS*	Semester					
Zeit-std.	ECTS-Pkte	1				2	3
		V	S	P	W		
150	5	4.0	3	1	0	0	

\* ... Gesamtarbeitsaufwand pro Modul (1 ECTS-Punkt entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden)

\*\* ... eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht 45 Minuten pro Woche

V ... Vorlesung      S ... Seminar/Übung      P ... Praktikum      W ... Weiteres

Selbststudienzeit in h:	Angabe gesamt	davon		
	<b>105</b>	<b>40</b> Vor- und Nachbereitung LV	<b>25</b> Vorbereitung Prüfung	<b>40</b> Sonstiges

Lehr- und Lernformen:

- Vorlesungen mit Präsentationen und Praxisbeispielen
- Lehrinhalte in OPAL verfügbar
- Fallstudien mit eigenständiger Arbeit und Teamarbeit zur Vertiefung wesentlicher Themen des Qualitätsmanagements

### Prüfung(en)

Prüfungsvorleistung:	Prüfungsvorleistung als Beleg (VB)		
Prüfung:	Prüfungsleistung als Klausur (PK)	120 min	100.0%

Lerninhalt:

- Qualität als gesamtbetriebliche Aufgabe (Begriffe, Haftungsrecht, Wettbewerbs- und Kostenfaktor Qualität);
- QM-System (Ziele und Inhalt, Normen und Richtlinien, Aufbau und Einführung eines QM-Systems, Auditierung und Zertifizierung);
- Methoden und Werkzeuge des Qualitätsmanagements;
- Vermitteln von Qualitätstechniken;
- Anwendung statistischer Methoden in der Qualitätssicherung.

### Lernergebnisse/Kompetenzen

Fachkompetenzen:

Nach erfolgreicher Teilnahme können die Studierenden QM-Systeme aufbauen, einführen, aufrechterhalten, auditieren und zertifizieren. Dabei steht die Ausprägung einer bewussten Kundenorientierung des QM-Systems im Mittelpunkt.

	<p>Die Studierenden erhalten Informationen sowie Praxisbeispiele zur Bedeutung eines ganzheitlichen Qualitätsgedankens.</p> <p>Die Studierenden können präventive Methoden zur Umsetzung der Mindestanforderungen der DIN EN ISO 9001 und insbesondere verschiedene Techniken zur Qualitätssicherung anwenden.</p>
Fachübergreifende Kompetenzen:	<p>Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, für komplexe Probleme basierend auf theoretische Grundlagen Lösungen zu entwickeln und diese umzusetzen. Sie sind in der Lage, adäquate Entscheidungen zu treffen, um den Problemlöseprozess weiterzuentwickeln. Sie sind befähigt, Wissen aus unterschiedlichen Bereichen zu extrahieren und in geeigneter Weise zusammenzufügen bzw. anzuwenden. Die Studierenden haben gelernt, sich sowohl im Team als auch individuell Problemlösungen methodisch fundiert zu erarbeiten. Diese Problemlösungen erfordern Eigeninitiative und Kreativität. Die Studierenden sind befähigt, Fachdiskussionen zu führen und die Ergebnisse ihrer Arbeit entsprechend zu kommunizieren. Sie sind in der Lage, Wesentliches zu erkennen, entsprechend strukturiert aufzuarbeiten und Lösungen zu implementieren. Sie sind in der Lage, die Ergebnisse ihrer Arbeit sowohl mit Fachleuten als auch mit Laien zu diskutieren und erfolgreich unter Einsatz entsprechender Präsentationstechniken zu präsentieren. Sie verfügen über notwendige Leistungsbereitschaft und Engagement, um auch komplexe Problemstellungen bewältigen zu können. Sie haben Grundlagen für unternehmerische Entscheidungen kennengelernt.</p>
Notwendige Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in Betriebswirtschaft, Vorkurs Rechnungswesen oder Grundkenntnisse der Buchführung und der Jahresabschlusserstellung
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- DIN EN ISO 9000:2015, Beuth-Verlag</li> <li>- DIN EN ISO 9001:2015, Beuth-Verlag</li> <li>- Linß, G.: Qualitätsmanagement für Ingenieure. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 2003</li> <li>- Praxisbuch ISO 9001:2015: Die neuen Anforderungen verstehen und umsetzen, Hanser-Verlag</li> <li>- Brugger-Gebhardt, S.: Die DIN EN ISO 9001:2015 verstehen: Die Norm sicher interpretieren und sinnvoll umsetzen, Springer-Verlag, 2016</li> </ul>

Code:	<b>250000</b>
Modul:	<b>Angewandte Bioinformatik</b>
Module title:	<b>Applied Bioinformatics</b>
Version:	<b>1.0 (04/2019)</b>
letzte Änderung:	09.11.2023
Modulverantwortliche/r:	<b>Prof. Dr. rer. nat. Fester, Karin</b> <a href="mailto:Karin.Fester@hszg.de">Karin.Fester@hszg.de</a>
Modul läuft im:	WiSe (Wintersemester)
Niveaustufe:	Master
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrrort:	Zittau
Lehrsprache:	Deutsch

Status:	Wahlpflichtmodul						
Workload* in	SWS*	Semester					
Zeit-std.	ECTS-Pkte	1	2			3	
			V	S	P	W	
150	5	4.0	2	2	0	0	

\* ... Gesamtarbeitsaufwand pro Modul (1 ECTS-Punkt entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden)

\*\* ... eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht 45 Minuten pro Woche

V ... Vorlesung      S ... Seminar/Übung      P ... Praktikum      W ... Weiteres

Selbststudienzeit in h:	Angabe gesamt	davon		
	<b>105</b>	<b>60</b> Vor- und Nachbereitung LV	<b>45</b> Vorbereitung Prüfung	<b>0</b> Sonstiges

Lehr- und Lernformen:	Vorlesungen und praktische Übungen am Computer
Hinweise:	Für die Hausaufgaben und die Bearbeitung des Belegs wird ein eigener PC mit Internetanschluss empfohlen.  Alternativ können Rechner der HSZG verwendet werden (im Computerpool).  Folgende frei verfügbare und kostenlosen Programme werden verwendet: Python, R, RStudio.  Empfohlen werden noch folgende kostenlose Programme: PyCharm Community, Notepad++.

<b>Prüfung(en)</b>			
Prüfungsvorleistung:	Prüfungsvorleistung als Teilnahme/Testat (VT)		
Prüfung:	Prüfungsleistung als Beleg (PB)	-	100.0%
Lerninhalt:	Vorlesung - Festigung statistischer Grundlagen (deskriptive Statistik, Hypothesentests, Korrelation) - Statistische Modellbildung (Regressionen, wiederholte Messungen, longitudinale Daten) - Überblick über Ordinations- und Klassifikationsverfahren		

- Angewandte Statistik mit R, eventuell auch Ausflüge nach SPSS und SAS möglich
- Kurzer Überblick zu Programmiersprachen (Interpreter, Compiler, Just-in-time-Compiler) und Programmierparadigmen (imperativ, deklarativ, objektorientiert)
- Grundlagen der Programmierung (mit der Programmiersprache Python) – Variablen, Datentypen, Operatoren, Kontrollstrukturen; Ausblick zu Algorithmen, Datenstrukturen und Objektorientierung
- Bioinformatische Methoden mit Hilfe von Python
- Schnittstellen zwischen R und Python

**Übungen**

- Einführung in die Programmiersprache R
- Erstellen eigener R-Auswerteskripte
- Auswertung einfacher Datensätze mit verschiedenen Methoden in R
- Einsatz von R in Ordinations- und Klassifikationsverfahren zur Dimensionsreduktion und Strukturbildung komplexer Datensätze (u.a. Hauptkomponenten- und Clusteranalysen)
- Graphiken in R
- Nutzung von Skripten (R und Python) zur schnellen Analyse komplexer und großer Datenmengen, die in modernen Analyseverfahren anfallen
- Nutzung von Skripten, um große Datenmengen nach bestimmten Kriterien zu filtern
- Einsatz von Python zur Auswertung von Sequenzdaten (insbesondere aus Next-Generation-Sequencing-Projekten)
- Aufbau einer lokalen BLAST-Datenbank
- Browserbasierter und programmatischer Zugriff auf externe, öffentliche Datenbanken (z.B. E-utilities von NCBI)
- Vorstellung nützlicher Bioinformatik-Software (Open-Source- und kommerzielle Programme)
- Visualisierung von Biomolekülen mittels PyMol

**Beleg:**

Als Beleg ist ein Datensatz eigenständig auszuwerten. Die Ergebnisse werden von den Studierenden im Rahmen eines Vortrags dargestellt. Das von den Studierenden im Rahmen der Belegarbeit erstellte Skript wird ebenfalls bewertet.

**Lernergebnisse/Kompetenzen**

**Fachkompetenzen:**

Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage:

- Einfache Programme in den Programmiersprachen R und Python zu erstellen und zu verstehen
- Einfache und komplexe Datensätze mithilfe von R und Python einzulesen, zu filtern und statistisch auszuwerten

Die Studierenden haben grundlegende Begriffe und Methoden der Statistik wiederholt (Hypothesentests, Korrelation, Regression, Varianzanalyse). Dadurch sind sie in der Lage, mithilfe der Programmiersprache R Statistiken zu erstellen und zu visualisieren. Auch fortgeschrittenere Konzepte der Statistik können sie mit R umsetzen (gemischte lineare Modelle, statistisches Lernen mit Entscheidungsbäumen, Hauptkomponentenanalyse).

Die Studierenden können große Datensätze (wie sie z.B. bei „Omics“-Studien anfallen) mithilfe der Programmiersprache Python öffnen und bearbeiten. Sie sind befähigt, grundlegende Begriffe und Methoden des Programmierens einzusetzen (Variablen, Funktionen, Module, Schleifen, Bedingungen, Klassen, Objekte, GUIs, Libraries).

**Fachübergreifende Kompetenzen:**

Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage, mit bioinformatischen und statistischen Methoden große Datensätze zu interpretieren und damit biologische Fragestellungen zu beantworten.

Mit Python haben die Studierenden zudem eine Programmiersprache kennengelernt, die sie für alle Zwecke im späteren Berufsleben als auch privat anwenden können (nicht nur für Datenanalyse bzw. Bioinformatik). Zudem erleichtert die Kenntnis einer Programmiersprache das Erlernen einer neuen Programmiersprache.

Wenn im späteren Berufsleben mit Experten der IT zusammengearbeitet wird, haben die Studierenden ein fachübergreifendes, besseres Verständnis für Anforderungen von informatischen Methoden.

Notwendige Voraussetzungen:	Grundlegende Kenntnisse in Statistik und Molekularbiologie
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlegende Kenntnisse in Bioinformatik (Anwendung von BLAST)
Literatur:	<p><b>Biostatistik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bortz, J. &amp; Schuster, C. (2010). Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler (7. Auflage.). Berlin, Heidelberg: Springer.</li> <li>- Hedderich, J. &amp; Sachs, L. (2020). Angewandte Statistik: Methodensammlung mit R (17. Auflage). Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum.</li> </ul> <p><b>Multivariate Verfahren:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Backhaus, K., Erichson, B., Gensler, S., Weiber, R &amp; Weiber, T. (2021). Multivariate Analysemethoden: Eine anwendungsorientierte Einführung (16. Auflage). Berlin, Heidelberg: Springer Gabler.</li> <li>- James, G., Witten, D., Hastie, T. &amp; Tibshirani, R. (2021). An Introduction to Statistical Learning with Applications in R. New York, Heidelberg, Dordrecht, London: Springer.</li> <li>- Leyer, I. &amp; Wesche, K. (2007). Multivariate Statistik in der Ökologie: Eine Einführung (1. Auflage). Berlin, Heidelberg: Springer.</li> </ul> <p><b>R:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jones, E., Harden, S. &amp; Crawley, M. J. (2022). The R Book (3rd ed.). Chichester, West Sussex, United Kingdom: Wiley.</li> <li>- Teetor, P. (2019). R Cookbook (2nd ed.). Gravenstein Highway North, Sebastopol, CA, USA: O'Reilly Media.</li> <li>- Wickham, H. &amp; Grolemund, G. (2023). R for Data Science: Import, Tidy, Transform, Visualize, and Model Data (2nd ed.). Gravenstein Highway North, Sebastopol, CA, USA: O'Reilly Media.</li> <li>- Wollschläger, D. (2020). Grundlagen der Datenanalyse mit R: eine anwendungsorientierte Einführung (5. Auflage). Berlin: Springer.</li> <li>- außerdem: kostenlose Tutorien im Netz</li> </ul> <p><b>Python und Bioinformatik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mitchell L. Model (2009) Bioinformatics Programming Using Python: Practical Programming for Biological Data. O'Reilly-Verlag, 1st Edition. (in englischer Sprache)</li> <li>- Luigi Lo Iacono, Stephan Wiefeling, Michael Schneider (2018). Programmieren trainieren. Mit über 120 Workouts in Java und Python. Hansa-Verlag. (Im Netz der HSZG kostenlos als E-Book verfügbar)</li> <li>- Berk Ekmekci, Charles E. McAnany, Cameron Mura (2016). An Introduction to Programming for Bioscientists: A Python-Based Primer. PLoS Comput Biol. 12(6):e1004867. Open Access: <a href="https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1004867">https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1004867</a></li> <li>- Katja Schuerer, Catherine Letondal (2002, 2004, 2008). Python course in Bioinformatics. Pasteur Institute [<a href="http://www.pasteur.fr/">http://www.pasteur.fr/</a>], im Netz frei verfügbar</li> </ul>

Code:	<b>233500</b>
Modul:	<b>Drug Design</b>
Module title:	<b>Drug Design</b>
Version:	<b>1.0 (05/2017)</b>
letzte Änderung:	31.05.2024
Modulverantwortliche/r:	<b>Prof. Dr. rer. nat. Fester, Karin</b> <a href="mailto:Karin.Fester@hszg.de">Karin.Fester@hszg.de</a>
Modul läuft im:	WiSe (Wintersemester)
Niveaustufe:	Master
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrrort:	Zittau
Lehrsprache:	Englisch

Status:	Wahlpflichtmodul						
Workload* in	SWS*	Semester					
Zeit-std.	ECTS-Pkte	1	2			3	
			V	S	P	W	
150	5		2	2	0	0	

\* ... Gesamtarbeitsaufwand pro Modul (1 ECTS-Punkt entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden)

\*\* ... eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht 45 Minuten pro Woche

V ... Vorlesung      S ... Seminar/Übung      P ... Praktikum      W ... Weiteres

Selbststudienzeit in h:	Angabe gesamt	davon		
	<b>105</b>	<b>60</b> Vor- und Nachbereitung LV	<b>45</b> Vorbereitung Prüfung	<b>0</b> Sonstiges

Lehr- und Lernformen:	The knowledge will be communicated by lectures. Practical exercises in drug design will deepen the understanding of bioinformatics theory.
Hinweise:	none

### Prüfung(en)

Prüfungsvorleistung:	Prüfungsvorleistung als Teilnahme/Testat (VT)		
Prüfung:	Prüfungsleistung als Klausur (PK)	120 min	100.0%

Lerninhalt:	<p>Lectures:</p> <p>Session 1: General introduction to methods of chemical computation, e.g. DFT, ab initio, molecular mechanics. For each case, show examples and limitations.</p> <p>Session 2: Ab initio and modeling small molecules, quantum mechanics, hamiltonians, basis sets.</p> <p>Session 3: Introduction to force field, force field terms, examples of force fields, etc.</p> <p>Session 4: Solvation of molecular systems, examples of solvent systems, explicit and implicit solvation, implications, etc.</p> <p>Session 5: Energy minimization, methods, limitations.</p> <p>Session 6: Systematic search methods, search algorithms, the complexity of molecular surfaces.</p> <p>Session 7: Molecular dynamics simulations, Monte Carlo, statistical problems, etc.</p> <p>Session 8: Introduction to protein structure, amino acids, primary structure of proteins and peptides.</p> <p>Session 9: Secondary structural features; alpha helices, beta strands, loops.</p>
-------------	--

Session 10: Tertiary structure, stability of proteins, examples.  
 Session 11: Quaternary structure, protein domains, functions of proteins.  
 Session 12: RNA: introduction, nucleotides, secondary structure, Ramachandran plots.  
 Session 13: RNA: tertiary structure, worked problems.  
 Session 14: Data sources: the Cambridge crystallographic data centre, the protein data bank, PubChem, ChEMBL, EBI, etc.  
 Session 15: Structural classification of proteins: classes, folds, superfamilies, families.  
 Session 16: The CATH hierarchy: classes, architecture, topology, homologous superfamilies, sequence families.  
 Session 17: The PDB file format, visualizing and interpreting data from a PDB file.  
 Session 18: Introduction to software and computational tools: PyMOL, Swiss Pdb Viewer, MOE  
 Session 19: Introduction to software and computational tools: Maestro, LigandScout, ChemSketch, CDK, etc.  
 Session 20: Introduction to protein sequence alignment  
 Session 21: Local and global alignment algorithms.  
 Session 22: Homology modeling.  
 Session 23: Comparison and superposition of proteins: RMSD, sequence similarity, distance alignment, etc.  
 Session 24: Protein-ligand interactions, introduction to docking.  
 Session 25: Strengths and limitations of docking.  
 Session 26: Docking and scoring, introduction to scoring functions.  
 Session 27: Protein-ligand interactions, introduction to docking.  
 Session 28: Virtual screening, strengths and limitations.  
 Session 29: Introduction to QSAR, 2D QSAR, CoMFA, CoMSIA, etc.  
 Session 30: Introduction to machine learning OR Introduction to genomics.

Practical computing exercises:

Sessions 1-2: Basic Linux operations  
 Sessions 3-4: File formats (mol, mol2, sdf, etc.)  
 Sessions 5-6: Representation of small molecules (SMILES format, InChI, InChI key, etc.)  
 Sessions 7-8: Searching databases I  
 Sessions 9-10: Searching databases II  
 Sessions 11-12: Substructure searches  
 Sessions 13-14: Modeling small molecules, RMSD calculation.  
 Sessions 15-16: Protein structure  
 Sessions 17-18: Homology modeling  
 Sessions 19-20: Energy minimisation  
 Sessions 21-22: Molecular Dynamics simulation  
 Sessions 23-24: Docking and scoring  
 Sessions 25-26: QSAR  
 Sessions 27-28: Virtual screening  
 Sessions 29-30: Machine learning OR genomics

**Lernergebnisse/Kompetenzen**

Fachkompetenzen: After successfully completing the module, students are able to built protein models and perform docking studies with ligands. They are able to search databases for molecules with high affinity to a given target structure. The students can explain why structure-activity relationships are important for drug development.

Fachübergreifende Kompetenzen: After successfully completing the module, the students are able to think and act across disciplines. They can work independently and develop new strategies and solutions.

Notwendige Voraussetzungen: none

Empfohlene Voraussetzungen: Informatics, biochemistry, medicinal chemistry, molecular biology and organic chemistry

Literatur: 1. F. J. Burkowski. Structural Bioinformatics: an algorithmic approach. CRC Press, London, 2009.  
 2. P. M. Selzer, R. J. Marhöfer, A. Rohwer. Applied Bioinformatics: an introduction. 2nd Edition, Springer, Heidelberg, 2018.  
 3. H.-D. Höltje, W. Sippl, D. Rognan, G. Folkers. Molecular modeling: basic principles

and applications. Wiley, Weinheim, 2008.

4. G. L. Patrick. An Introduction to Medicinal Chemistry. 7th Edition, Oxford (UK), 2023.

5. A. Davis, S. E. Ward. The Handbook of Medicinal Chemistry: Principles and Practice. Royal Society of Chemistry, 2014.

6. Basics of Python: <https://docs.python.org/3/>

7. Introduction and usage of Galaxy Framework: <https://galaxyproject.org/> and <https://training.galaxyproject.org/>

Code:	<b>248100</b>
Modul:	<b>Kolloid- und Polymerchemie für Pharmazeutische Biotechnologie</b>
Module title:	<b>Colloid and Polymer Chemistry for Pharmaceutical Biochemistry</b>
Version:	<b>1.0 (04/2019)</b>
letzte Änderung:	03.02.2024
Modulverantwortliche/r:	<b>Prof. Dr. rer. nat. Weber, Jens</b> <a href="mailto:J.Weber@hszg.de">J.Weber@hszg.de</a>
Modul läuft im:	WiSe (Wintersemester)
Niveaustufe:	Master
Dauer des Moduls:	1 Semester
Lehrrort:	Zittau
Lehrsprache:	Deutsch

Status:	Wahlpflichtmodul						
Workload* in	SWS*	Semester					
Zeit-std.	ECTS-Pkte	1	2			3	
			V	S	P	W	
150	5	4.0	2	1	1	0	

\* ... Gesamtarbeitsaufwand pro Modul (1 ECTS-Punkt entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden)

\*\* ... eine Semesterwochenstunde (SWS) entspricht 45 Minuten pro Woche

V ... Vorlesung      S ... Seminar/Übung      P ... Praktikum      W ... Weiteres

Selbststudienzeit in h:	Angabe gesamt	davon		
	<b>105</b>	<b>50</b> Vor- und Nachbereitung LV	<b>50</b> Vorbereitung Prüfung	<b>5</b> Sonstiges

Lehr- und Lernformen:	Vorlesung, Seminar, Praktikum, Selbststudium
Hinweise:	Die Prüfungsleistung als Beleg (Erstellung eines wissenschaftlichen Posters, Vorstellung des Posters im Seminar) ist auf Basis von erhaltenen Laborergebnissen unter Berücksichtigung der theoretischen Basis und aktueller Forschungsarbeiten zu erbringen.

<b>Prüfung(en)</b>			
Prüfungsvorleistung:	Prüfungsvorleistung Laborarbeit (VL)		
Prüfung:	Prüfungsleistung als Beleg (PB)	-	100.0%

Lerninhalt:	<p><i>Theoretische Grundlagen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht zu Kolloidalen Größenordnungen</li> <li>• Intermolekulare Wechselwirkungen und Grenzflächenphänomene,</li> <li>• Stabilisierung von Grenzflächen und Dispersionen,</li> <li>• Entstehung von Oberflächenladungen, isoelektrischer Punkt</li> <li>• Tenside und cmc, Rheologie</li> <li>• Emulsionen (Mikroemulsionen, Miniemulsionen, etc.)</li> <li>• Grundlagen der Polymerchemie und ausgesuchte Beispiele: Hydrogele, Polymerkonjugate (z.B. PEGylierung, Precision Polymers)</li> </ul> <p><i>Praktische Relevanz:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mizellen und Emulsionen; Liposome und Polymersome als Wirkstoffträger (retarded vs. busted release, targeting, stealthing, ...)</li> </ul>
-------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kolloide und Nanopartikel in (pharmazeutischen) Formulierungen (z.B. Salben, Gelen, ...)</li> <li>• Einfluss von Elektrolyten, Konzentrationen und pH-Wert auf Stabilität von Dispersionen bzw. Emulsionen</li> </ul> <p>In den <b>Vorlesungen</b> erlangen die Studierenden (<i>Lerninhalt</i>): wesentliches und anwendungsbereites Wissen und Fähigkeiten zum Arbeiten mit Dispersionen und Emulsionen, v.a. zu Besonderheiten von kolloidalen Systemen gegenüber klassischen 1-phasigen Lösungen.</p> <p>In den <b>Seminaren</b> werden aktuelle Forschungsarbeiten (Originalartikel aus dem Gebiet) diskutiert. Ein Schwerpunkt wird darauf gelegt, wie solche kolloidalen Systeme mit dem Körper (Membranen etc.) wechselwirken können.</p> <p>In den <b>Praktika</b> erlernen die Studierenden (<i>Lehrinhalt</i>): Im Praktikum werden ausgewählte Vorlesungsinhalte u.a. durch folgende Praktikumsversuche untersetzt, z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kritische Micellbildungskonzentration</li> <li>• Herstellung und Charakterisierung von Hydrogelen (Dispersionspolymerisation) bzw. Emulsionen</li> <li>• Rheologie/Viskosimetrie</li> </ul>
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b>	
Fachkompetenzen:	<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- einfache kolloidale Systeme herzustellen und zu charakterisieren,</li> <li>- die Stabilität kolloidaler Systeme einzuschätzen</li> </ul> <p>und daraus Schlussfolgerungen zur Anwendungseignung kolloidaler Systeme zu treffen</p> <p>Dabei haben die Studierenden folgende praktischen Fachkompetenzen erlangt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- eigenständige Recherche in der relevanten Fachliteratur sowie dem selbstständigen Erarbeiten der Zusammenhänge zwischen Grundlagen und moderner Forschungsarbeit</li> <li>- selbstständige Synthese von einfachen kolloidalen/polymeren Systemen,</li> <li>- Eigenschaftsanalyse der Systeme im Labormaßstab</li> <li>sowie die Zusammenführung der erhaltenen Daten und Ergebnisse.</li> </ul>
Fachübergreifende Kompetenzen:	<p>Die Studierenden üben sich im Erkennen und Nutzen fachübergreifender Zusammenhänge (Chemie, Physik, Biologie). Weiterhin verfestigen sie Lern- und Arbeitstechniken bei der passiven und aktiven Aufnahme und Verarbeitung von fachspezifischem und fachübergreifendem Faktenwissen und zugehörigen Zusammenhängen.</p> <p>Nach der erfolgreichen Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden weiterhin in der Lage ein Thema in prägnanter Form zusammenzufassen und zu präsentieren.</p>
Notwendige Voraussetzungen:	-
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse der physikalischen Chemie
Literatur:	<p>z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- S. Koltzenburg, M. Maskos, O Nuyken: "Polymere", Springer Spektrum, <b>2014</b></li> <li>- Dörfler, H.-D.: Grenzflächen und kolloid-disperse Systeme: Physik und Chemie, Springer Berlin, Heidelberg <b>2002</b></li> <li>- Lauth, G.J.; Kowalczyk, J., Einführung in die Physik und Chemie der Grenzflächen und Kolloide, Springer Spektrum Berlin, Heidelberg <b>2016</b></li> <li>- Evans, D.F.; Wennerström, H.; The Colloidal Domain: Where Physics, Chemistry, Biology, and Technology Meet, 2nd Edition, Wiley-VCH <b>1999</b></li> <li>- Brezesinski, G.; Mögel, H.-J., Grenzflächen und Kolloide, Spektrum Akadem.Verlag Heidelberg <b>1993</b></li> <li>- Original- und Übersichtsartikel zum Fachgebiet, z.B. aus den Fachzeitschriften: Macromolecules, Biomacromolecules, u.v.a.</li> </ul>