

Biochemie 3 - Makromoleküle (IN5063)

Title	Biochemistry 3 - Macromolecules	
Typ	Vorlesung	
Credits	3	
Lehrform/SWS	Vorlesung, 2 SWS	
Sprache	Deutsch	
Modulniveau	Master	
Arbeitsaufwand	Präsenzstunden	30 Stunden
	Eigenstudium	60 Stunden
	Gesamtaufwand	90 Stunden
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden verstehen die Funktionsweise und Bedeutung von Makromolekülen in der Biochemie. Die Studierenden sind in der Lage, die Prinzipien bei der Ausbildung räumlicher Strukturen, die Funktionsweise und Dynamik von Enzymen und ihre katalytische Aktivität zu beschreiben, Enzyme nach Ihrer Aktivität zu klassifizieren und die Regulation von Enzymen aus den entsprechenden Daten abzuleiten. Sie können z.B. aus der Proteinstruktur Rückschlüsse auf Funktionen schließen (Membranproteine) oder aus der Interaktion von Proteinen untereinander und mit Nukleinsäuren den möglichen Aufbau von molekularen Maschinen ableiten. Weiterhin sind sie in der Lage, die biochemischen Sachverhalte mit den neuen Kenntnissen zu vernetzen (wie beeinflusst z.B. die Aminosäurezusammensetzung die Struktur von Proteinen) und können dieses Wissen auf aktuelle Probleme der Biochemie der Makromoleküle (wie z.B. der Regulation biochemischer Prozesse durch Protein-Nukleinsäure und Proteine-Protein-Interaktion) transferieren.</p>	
Intended Learning Outcomes	<p>The students become familiar with the function and relevance of macromolecules within biochemistry. Students are able to describe principles of the formation of spatial structures, the functionality and dynamics of enzymes, and their catalytic activity, they can classify enzyme by their activity and deduce the regulation of enzymes from relevant data. For instance, they are able to predict the function of protein from their structure or to deduce the possible structure of molecular machines from the interaction of proteins among themselves and nucleic acids. Furthermore, they are able to link the biochemical facts with newly</p>	

	<p>acquired knowledge (e.g., how do the composition of amino acids affect the structure of proteins) and are able to transfer the knowledge to current problems in the area of Biochemistry of macromolecules (e.g., the regulation of biochemical processes by means of protein-protein interactions).</p>
Inhalt	<p>Diese Vorlesung beschäftigt sich auf fortgeschrittenem Niveau mit der Biochemie von Proteinen und Nukleinsäuren. Zentrale Themen der Vorlesung sind: Proteinstruktur, Enzymologie, Enzymkinetik, Kooperativität, Nukleinsäurestruktur und -aktivität, Protein-Protein und Protein-Nukleinsäure Interaktionen, Membranproteine und molekulare Maschinen. Das Schwergewicht liegt weniger auf einer qualitativen und mehr auf einer quantitativen Betrachtung</p> <p>Die Themen im Einzelnen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proteinstruktur • Allosterie und Kooperativität • Molekulare Maschinen • Membranproteine • Protein Engineering • Enzym-Katalyse und -Klassifizierung • Nukleinsäure-Struktur und -Katalyse • Protein-Nukleinsäure-Interaktion • Protein-Protein-Interaktion • Proteintechnologie
Contents	<p>This course covers advanced aspects of protein and nucleic acid biochemistry. Topics include protein structure, enzymology, enzyme kinetics, cooperativity, nucleic acid catalysis, protein-protein and protein-nucleic acid interactions, membrane proteins, and molecular machines, with particular emphasis on quantitative analysis.</p> <p>Topics are:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Protein structure • Allosterity and cooperativity • Molecular machines • Membrane proteins • Protein Engineering • Enzyme catalysis and classification • Nucleic acid structure and catalysis • Protein-nucleic acid interaction • Protein-protein interaction • Protein technology
Prüfung	Prüfungsleistung (benotet)

	<p>Klausur: 90 Minuten</p> <p>Wiederholungsklausur zu Ende des Semesters. Details werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.</p> <p>In der Klausur weisen die Studierenden nach, inwieweit sie die fortgeschrittenen Themen der Biochemie der Makromoleküle verstanden haben, komprimiert wiedergeben und anwenden können, wie z.B. zur Vorhersage der Funktion von Proteinen, des möglichen Aufbaus molekularer Maschinen, Regulation biochemischer Prozesse. Die Studierenden können Enzyme an Hand ihrer katalytischen Aktivität klassifizieren, aus der Struktur konservierter Domänen eine potentielle Funktion eines Proteins ableiten und allgemeine Mechanismen der Protein-Protein oder Protein-Nukleinsäure Interaktion auf die Regulation biochemischer Prozesse anwenden.</p>
Examination	<p>Examination requirements (graded): Written exam: 90 minutes</p> <p>A makeup exam will be offered at the end of the semester, details will be announced at the beginning of the module.</p> <p>Within the written exam, students demonstrate that they understand the presented biochemical aspects of macromolecules, that they can reproduce and apply them such as the prediction of protein function, possible structure of molecular machines, regulation of biochemical processes. Students are able to classify enzymes by their catalytic activity, they deduce a potential function of a protein from conserved protein domains and they can apply general mechanisms of protein-protein and protein-nucleic acid interaction on the regulation of biochemical processes.</p>
Literatur/Literature	<p>C. Cantor, R. Schimmel: Biophysical Chemistry Part I & II, WH Freeman, New York, 1980. W. Borchardt-Ott: Kristallographie, Springer Verlag, Berlin, 2008. B. Alberts: Molecular Biology of the Cell, Taylor & Francis, New York, 2007</p>
Medienformen	Powerpoint-Präsentation, Tafelanschrieb
Media	slide-show, blackboard
Lehr- und Lernmethode	<p>Vorlesung Das Modul besteht aus einer Vorlesung</p> <p>Ziel der Wahlmodule im Bereich Biochemie ist die Vermittlung grundlegender Konzepte und</p>

	<p>Kompetenzen aus dem Bereich der Lebenswissenschaften, damit die Studierenden biochemische Sachverhalte im Bereich der Bioinformatik im Detail verstehen, modellieren oder simulieren können, was insbesondere in der Master-Arbeit benötigt werden kann.</p> <p>Das Wahlmodul <i>Biochemie 3</i> dient der Vermittlung der grundlegenden biochemischen Kompetenzen auf dem Gebiet der gängigsten Makromolekülen in der Zelle und ihre Funktionen, damit die Studierenden einen Überblick über die verwendeten Funktionsweisen und Prinzipien haben. Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegende Prozesse der Proteinbiochemie (wie Strukturbildung, Funktionsweise und Dynamik von Enzymen und ihre katalytische Aktivität) zu beschreiben, einfach Rückschlüsse aus der räumlichen Struktur von Proteinen auf die Funktion zu ziehen, oder die Regulation biochemischer Prozesse durch Interaktionen von Makromolekülen abzuschätzen.</p> <p>Zur Erlangung dieser Kenntnisse und Kompetenzen, die als Voraussetzung für die Master-Arbeit mit einem Thema u.a. aus dem Bereich der Biochemie bzw. Proteinstruktur- und -funktionsvorhersage oder zu einem vertieften Verständnis der Prinzipien in anderen Wahlmodulen aus der Bioinformatik dienen, ist eine Vorlesung im Umfang von 2SWS und einem Workload von 90h ausreichend, so dass dieses Modul mit 3 Credits für den Master-Studiengang Bioinformatik geeignet ist.</p>
Teaching and Learning Methods	Lecture The module consists of a lecture
Turnus	Sommersemester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Roland Beckmann
Dozenten	Prof. Dr. Roland Beckmann