

Grundlagen zur Biochemie (IN5167)

Title	Fundamentals of Biochemistry	
Typ	Vorlesung	
Credits	6	
Lehrform/SWS	2 Vorlesungen je 2 SWS	
Sprache	Deutsch	
Modulniveau	Bachelor	
Arbeitsaufwand	Präsenzstunden	60 Stunden
	Eigenstudium	120 Stunden
	Gesamtaufwand	180 Stunden
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Studierende erwerben fachspezifische Kenntnisse über die grundlegenden Konzepte und den Aufbau zentraler biologischer Moleküle und Makromoleküle sowie die grundlegenden Prinzipien des zellulären Stoffwechsels. Sie können die Biosynthese der DNA, RNA und Proteine sowie biochemische Grundlagen und Konzepte ausgewählter biochemischer Zellprozesse wiedergeben und erläutern. Anhand der Peptidbindung und der Proteolyse können die Studierenden den Transfer von den Grundlagen der chemischen Bindung auf das zentrale Konzept des Enzyms als Katalysator bewerkstelligen. Die Studierenden können die im Modul dargestellten Metaboliten erkennen und wiedergeben. Sie können analoge Reaktionsprinzipien sowie Stoffumsetzungen vergleichen und z.B. logische Reaktionsfolgen konstruieren. Sie können die Erkenntnisse der Enzymologie auch zur Berechnung realistischer Reaktionsbedingungen einsetzen.</p>	
Intended Learning Outcomes	<p>Students acquire specific knowledge on the fundamental concepts and structure of central biological molecules and macromolecules as well as on the fundamental principles of the cellular metabolism. They can reproduce and explain the biosynthesis of DNA, RNA and proteins as well as the biochemical principles and concepts of specific biochemical cellular processes. Starting from the example of the peptide bond and proteolysis they can transfer their knowledge to the central concept of enzymes as chemical catalyst. They can recognize and reproduce common metabolites presented in the module. They can compare analogous principles of chemical reactions and cellular metabolism and can conceive, for example, a logical series of chemical reactions. They can use the principles of enzymology for calculation of realistic</p>	

	chemical reaction conditions.
Inhalt	<p>In der Vorlesung „Biochemie 1“ werden die grundlegenden Substanzklassen in der Biochemie (Kohlenhydrate, Nukleinsäuren, Proteine, Lipide) und der chemische Aufbau und die grundlegenden Funktionen der biologischen Makromoleküle (DNA, RNA, Protein) eingeführt. Darauf aufbauend werden die grundlegenden Prinzipien und Konzepte der Biosynthese von DNA (DNA Replikation), RNA (Transkription) und Proteinen (Translation) sowie der Aufbau biologischer Membranstrukturen eingeführt. Schließlich werden die Funktion biologischer Makromoleküle und biochemische Konzepte anhand ausgewählter Beispiele wie Zellzyklus, Struktur und Funktion des Chromatins, Proteintransport und Signaltransduktion besprochen.</p> <p>In der Vorlesung „Biochemie 2“ werden anhand des grundlegenden Energiestoffwechsels die Prinzipien der Enzymologie (Gleichgewichte, Thermodynamik biochemischer Reaktionen, Reaktionsmechanismen, Enzymkinetik, Regulationsprinzipien und Inhibition von Enzymen) sowie der metabolischen Kommunikation zwischen Organen sowie der Medikamentenentwicklung vorgestellt. Des Weiteren werden Grundlagen der Medikamentenentwicklung eingeführt. Besonderes Augenmerk legen wir auf die Regulationsprinzipien, mit denen die Aktivität der Stoffwechselwege an die jeweiligen Bedürfnisse angepasst wird.</p>
Contents	<p>The lecture “Biochemistry 1” introduces the chemical composition of biomolecules (carbohydrates, nucleic acids, proteins, lipids) as well as the chemical structure and fundamentals function of biological macromolecules (DNA, RNA, proteins). On this basis the fundamental principles and concepts of biosynthesis of DNA (DNA replication), RNA (transcription), and proteins (translation) as well as the structure of biological membranes will be introduced. Further the function of biological macromolecules and biochemical concepts will be discussed using selected aspects of cell cycle, chromatin structure and function, protein targeting and signal transduction.</p> <p>The lecture “Biochemistry 2” introduces the principles of enzymology (reaction equilibria and thermodynamics, reaction mechanisms, enzyme kinetics, regulation and inhibition of enzymes etc.) as well as the metabolic communication between organs</p>

	<p>and drug development based on the fundamental catabolism. Furthermore, fundamental concepts for drug development will be introduced with a focus on regulation principles to adapt the activity of metabolic pathways under specific requirements.</p>
<p>Prüfung</p>	<p>Prüfungsleistung (benotet) Klausur: 90 Minuten Diese Klausur erstreckt sich über die aus beiden Vorlesungen erworbenen Kompetenzen und findet am Ende der Vorlesungszeit des zweiten Semesters statt.</p> <p>Wiederholungsklausur zum Ende der Vorlesungszeit im darauf folgenden Semester.</p> <p>In der Klausur weisen die Studierenden nach, dass sie die grundlegenden Konzepte und Modelle der Biochemie verstanden haben und komprimiert wiedergeben können. Es werden Aufgaben bearbeitet, in denen die Grundkonzepte reproduziert und eingeordnet werden müssen (wie z.B. der Aufbau und die Struktur wichtiger Moleküle, der Stoffwechsel und wichtige Metaboliten, die Biosynthese). Weiter werden Aufgaben bearbeitet, für die die Konzepte biochemischer Zellprozesse und des Stoffwechsels auf konkrete Beispiele angewendet werden (wie z.B. Peptidbindung, Proteolyse, Translation, Signaltransduktion, Gleichgewichte und Thermodynamik biochemischer Reaktionen, Regulationsprinzipien von Enzymen).</p>
<p>Examination</p>	<p>Examination requirements (graded): Written exam: 90 minutes The exam covers the acquired competences of both lectures and takes place at the end of the lecture period of the second semester.</p> <p>A makeup exam will be offered at the end of the lecture period of the following semester.</p> <p>Within the written exam, students demonstrate that they understand and are able to reproduce the fundamental concepts and models of biochemistry. The written exam consists of assignments, in which the basic concepts have to be reproduced (e.g., the composition and structure of important molecules, metabolism, and metabolites, biosynthesis). Further there are assignments, in which the concepts of biochemical cellular processes and metabolism have to</p>

	be applied to specific examples (e.g., peptide bonds, proteolysis, translation, signal transduction, equilibria and thermodynamics of biochemical reactions, regulatory principles of enzymes).
Literatur/Literature	Wird in den Vorlesungen angegeben. Will be announced in the lectures.
Medienformen	Powerpoint-Präsentation, Tafelanschrieb
Media	slide-show, blackboard
Lehr- und Lernmethode	<p>Vorlesung Das Modul besteht aus den Vorlesungen <i>Biochemie 1</i> (die im Sommersemester stattfindet) und <i>Biochemie 2</i> (die im Wintersemester stattfindet). Die einzelnen Vorlesungen werden durch eigenständige Arbeit anhand von Lehrbüchern vorbereitet und wiederholt. Die Vorlesungsinhalte werden durch selbständige Arbeit wiederholt und auch mit begleitenden Online-Angeboten vertieft.</p> <p>Darüber hinaus wird zur Vorlesung Biochemie 2 eine freiwillige Übung (1SWS) angeboten, in der das in der Vorlesung erworbene fachspezifische Wissen durch die Beantwortung von Fragen wiedergegeben und auf analoge Situationen übertragen wird. Die Betreuung durch Tutoren ermöglicht eine Selbsteinschätzung des Wissensstandes und dient somit auch zur Heranführung an das selbständige Vor- und Nachbereiten der Vorlesungsinhalte.</p>
Teaching and Learning Methods	<p>Lecture The module consists of the lectures <i>Biochemistry 1</i> (held in the summer semester) and <i>Biochemistry 2</i> (held in the winter semester). Independent work to repeat and confirm the acquired knowledge is expected. Independent work to repeat and confirm the acquired knowledge is fostered by accompanying exercises, which are in part available online.</p> <p>Additionally there is an optional tutorial (1SWS) for the lecture <i>Biochemistry 2</i>, in which students actively use their acquired knowledge to address analogous problems. Small groups are accompanied by a tutor who moderates the discussion and validates the proposed solutions.</p>
Turnus	Jährlich, einjähriges Modul (Sommer- und Wintersemester)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Karl-Peter Hopfner, PD Dr. Dietmar Martin,

	Prof. Dr. Klaus Förstemann
Dozenten	Prof. Dr. Karl-Peter Hopfner, Prof. Dr. Klaus Förstemann, Prof. Dr. Dietmar Martin, Prof. Dr. Uwe Jacob, PD Dr. Anton Schöffner