

PFLICHTMODULE IM 1. SEMESTER

Bio110	Einführung in die Biologie 1: Zell- und Molekularbiologie			
	Introduction in Biology 1: Cell- and Molecular Biology			
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Johannes H. Hegemann (johannes.hegemann@hhu.de)				
Dozentinnen/Dozenten Prof. Dr. Johannes H. Hegemann Prof. Dr. Thomas Klein (Thomas.Klein@hhu.de) Prof. Dr. Markus Pauly (m.pauly@hhu).de				
Modulorganisation Dr. Hans-Peter Schmitt-Wrede (schmitt@hhu.de)				
Arbeitsaufwand 210 h	Leistungspunkte 7 CP	Kontaktzeit 75 h	Selbststudium 135	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen Praktikum: 1 SWS Vorlesung: 4 SWS		Häufigkeit des Angebots Wintersemester		Gruppengröße ca. 350-400 Studierende
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Teilnehmer besitzen Grundkenntnisse über die fundamentalen Prinzipien der Biologie erlangen. Kenntnisse über Klassen biologischer Makromoleküle, zellulärer Strukturen und Organellen sowie grundlegender zellulärer Mechanismen (Transkription, Translation, Replikation, Enzymfunktion, Energieproduktion). Kenntnis und Verständnis der DNA Synthese Nach Abschluss des Moduls sind Studierende in der Lage,...				
<ul style="list-style-type: none"> • die Charakteristika von verschiedenen Klassen biologischer Makromoleküle (Proteine, Lipide, Kohlenhydrate und Nukleinsäuren) zu benennen und ihre Bedeutung im biol. Zusammenhang zu erklären. • den Zellaufbau, sowie den Prozess der Genexpression von Pro- und Eukaryoten (Genorganisation, Transkription, Translation und posttranslationale Modifizierung von Proteinen) vergleichend wiederzugeben. • die Strukturen, Funktionen und Transportprozesse biologischer Membranen zu erklären. • die Arbeitsweise von Energiesystemen, Stoffwechselsystemen und Enzymen zu beschreiben. • ausgewählte molekularbiologische Methoden (siehe Inhalte) zu erläutern und ihre Anwendungsgebiete zu benennen. • unter Anleitung mit den grundlegenden Messgeräten und Apparaturen (z.B. Feinwaage, Hubkolbenpipette,...) der Molekularbiologie fachgerecht umzugehen und deren Funktionsweise zu erläutern. 				
Lehrformen Vorlesung mit praktischen Übungen				
Inhalte Eigenschaften und Entstehung des Lebens: Kriterien für Leben; Evolution und natürliche Selektion; Pro- und Eukaryoten; Vielzelligkeit und Zellspezialisierung. Chemische Grundlagen:				

Reaktivität von Atomen; Chemische Bindung; Säuren und Basen. Biologische Makromoleküle: Charakterisierung von Makromolekülen (funktionelle Gruppen, Isomerien, Hydrolyse- und Kondensationsreaktionen); Proteine (Aminosäuren, Peptidbindung, Proteinstrukturen, Modifizierung von Proteinen, Proteinfaltung); Kohlenhydrate (Zucker, glykosidische Bindung, Zuckerpolymer, Modifizierung von Zuckern); Lipide (gesättigte und ungesättigte Fettsäuren, Triglyceride, Phospholipide); Nukleinsäuren (Nukleotide, DNA-Strukturen, RNA-Aufbau, Formen von RNA). Strukturmerkmale von Zellen: Mikroskopie; Bestandteile pro- und eukaryotischer Zellen. Zellmembranen und ihre Dynamik: Aufbau biologischer Membranen; Erkennung und Adhäsion von Zellen; Energetik lebender Systeme; Membrantransport; Endo- und Exocytose; Membran als Plattformen für Energieumwandlung, chemische Synthesen und Informationsverarbeitung. Zellen als Energie- und Stoffwechselsysteme: Aktivierungsenergie; Arbeitsweise und Regulation von Enzymen; Energieproduktion in Stoffwechselwegen; Energieumwandlung in Chloroplasten und Mitochondrien. Genexpression bei Pro- und Eukaryoten: Genorganisation; Transkription (Promotoren, RNA-Polymerasen und ihre Hilfsfaktoren); genetische Kode; Translation (Ribosomen, tRNAs, Ablauf der Translation); Transport und post-translationelle Modifizierung von Proteinen. Replikation von DNA: Enzymatische DNA-Synthese; Meselson & Stahl-Experiment; Chemismus der enzymatischen DNA-Synthese; Arbeitsweise von DNA-Polymerasen; Replikationsmechanismus. Führungsstrang + Folgestrang, Strangpolarität, Okazaki-Fragmente, Polymerase-Prozessivität, Klammerprotein, Replisom. Replikationsursprung in Pro- und Eukaryoten. Telomere + Telomerase. Replikationsgenauigkeit: Proofreading. Fehlpaarungsreparatur. Polymerase-Ketten-Reaktion (PCR). DNA-Sequenzierung. DNA Mutationen: Genotyp, Phänotyp, Selektion. Mutationstypen. Ames-Test. Direkte Reparatur, Basen- und Nukleotid-Exzisionsreparatur, Verknüpfung nicht-homologer Strangenden. Homologe Rekombination: Holliday-Struktur, Spleiß- + Flickenrekombinante. SOS-Antwort + Zellzykluskontrolle. Mobile genetische Elemente: Insertionselement, Transposon, Transposon-Replikation. Viren + Bakteriophagen: Genomvielfalt, Aufbau, genereller Replikationszyklus, Lyse + Lysogenie, Retrovirus, Transkription + Replikation, Viroid. Prion. Bakterien: zellulärer Aufbau, Morphologie, Zellteilung, DNA Austausch durch Transduktion, Transformation, Konjugation, F-Plasmid, Resistenz. Genregulation: Endprodukthemmung, Lac Operon Substratinduktion. Mikroorganismen: Wachstumskontrolle, Pathogenität, Virulenzfaktoren, Antibiotika-Wirkung, Agardiffusionstest, Minimale Hemmstoffkonzentration. Antibiotika-Resistenz, Mechanismen. Resistenzplasmid. Genom, essentielle Gene, Restriktionsenzym. DNA Kartierung. DNA Fingerprinting. Southernblot. Rekombinante DNA Technologie. Restriktion und Ligation. Plasmide. Genombibliothek. cDNA Klonierung. Geninaktivierung. Heterologe Genexpression. Biotechnologie. Gewebepelminogenaktivator. Pharming. Monogenetische Erkrankungen. Stammzellen (Typen und Konzepte), Mitose, Meiose, Zellzyklus, Mendelschen Regeln, Zellkommunikation und Signalketten, Apoptose, Krebsentstehung, Grundlagen des Immunsystems der Säugetiere.

Die Biowissenschaften und ihre chemischen Grundlagen:

Eigenschaften und Entstehung des Lebens: Kriterien für Leben; Evolution und natürliche Selektion; Reaktivität von Atomen, Chemische Bindung; Säuren und Basen

Struktur und Funktion biologischer Makromoleküle

Charakterisierung von Makromolekülen (funktionelle Gruppen, Isomerien, Hydrolyse- und Kondensationsreaktionen); Proteine (Aminosäuren, Peptidbindung, Proteinstrukturen, Modifizierung von Proteinen, Proteinfaltung); Kohlenhydrate (Zucker, glykosidische Bindung, Zuckerpolymer, Modifizierung von Zuckern); Lipide (gesättigte und ungesättigte Fettsäuren, Triglyceride, Phospholipide); Nukleinsäuren (Nukleotide, DNA-Strukturen, RNA-Aufbau,

Formen von RNA)

Zellen und Zellenergie

Pro- und Eukaryoten; Vielzelligkeit und Zellspezialisierung Strukturmerkmale von Zellen: Mikroskopie; Bestandteile pro- und eukaryotischer Zellen.

Zellmembranen und ihre Dynamik: Aufbau biologischer Membranen; Erkennung und Adhäsion von Zellen; Energetik lebender Systeme; Membrantransport; Endo- und Exocytose; Membran als Plattformen für Energieumwandlung, chemische Synthesen und Informationsverarbeitung. Zellen als Energie- und Stoffwechselsysteme: Aktivierungsenergie; Arbeitsweise und Regulation von Enzymen; Energieproduktion in Stoffwechselwegen; Energieumwandlung in Chloroplasten und Mitochondrien

Grundlagen der Genetik:

Genexpression bei Pro- und Eukaryoten: Genorganisation; Transkription (Promotoren, RNA-Polymerasen und ihre Hilfsfaktoren); genetische Code; Translation (Ribosomen, tRNAs, Ablauf der Translation); Transport und post-translationelle Modifizierung von Proteinen. Replikation von DNA: Enzymatische DNA-Synthese; Meselson- Stahl-Experiment; Chemismus der enzymatischen DNA-Synthese; Arbeitsweise von DNA-Polymerasen; Replikationsmechanismus. Führungsstrang + Folgestrang, Strangpolarität, Okazaki-Fragmente, Polymerase-Prozessivität, Klammerprotein, Replisom. Replikationsursprung in Pro- und Eukaryoten. Telomere + Telomerase. Replikationsgenauigkeit: Proofreading. Fehlpaarungsreparatur. Polymerase-Ketten-Reaktion (PCR). DNA-Sequenzierung. DNA Mutationen: Genotyp, Phänotyp, Selektion. Mutationstypen. Ames-Test. Direkte Reparatur, Basen- und Nukleotid-Exzisionsreparatur, Verknüpfung nicht-homologer Strangenden. Homologe Rekombination: Holliday-Struktur, Spleiß- + Flickerrekombinante. SOS-Antwort + Zellzykluskontrolle. Mobile genetische Elemente: Insertionselement, Transposon, Transposon-Replikation

Viren + Bakteriophagen:

Genomvielfalt, Aufbau, genereller Replikationszyklus, Lyse + Lysogenie, Retrovirus, Transkription + Replikation, Viroid. Prion. Bakterien: zellulärer Aufbau, Morphologie, Zellteilung, DNA Austausch durch Transduktion, Transformation, Konjugation, F-Plasmid, Resistenz. Genregulation: Endprodukthemmung, Lac Operon, Substratinduktion

Mikroorganismen:

Wachstumskontrolle, Pathogenität, Virulenzfaktoren, Antibiotika-Wirkung, Agardiffusionstest, Minimale Hemmstoffkonzentration. Antibiotika-Resistenz, Mechanismen. Resistenzplasmid. Genom, essentielle Gene, Restriktionsenzym

Molekularbiologische Methoden:

DNA-Sequenzierung, Ames-Test, Polymerase-Ketten-Reaktion (PCR), DNA Kartierung, DNA Fingerprinting, Southernblot, Rekombinante DNA-Technologie, Klonierung, Kartierung, Restriktion und Ligation, cDNA Klonierung, Pharming

Praktikum:

- Charakterisierung von Proteinen (Mengenbestimmung; Trennung durch denaturierende Polyacrylamidgelelektrophorese; Bestimmung der relativen Molekularmasse mittels

<p>Eichgerade).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proteinsynthese in Bakterien bei Wachstum auf unterschiedlichen Kohlenstoffquellen (β-Galaktosidase Assay). <p>Wirkung von Antibiotika auf Mikroorganismen. Erbgut-verändernde Wirkung von Chemikalien bei Bakterien (Ames Test). Genexpressionsanalyse durch Färbung von Fliegenzellen.</p>
<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: keine Inhaltlich: keine</p>
<p>Prüfungsformen</p> <p>Klausur über die Inhalte von Vorlesung (90 %) und Praktikum (10 %)</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bestehen der Klausur - Regelmäßige Teilnahme an dem Praktikum
<p>Zuordnung zum Studiengang</p> <p>Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie , Bachelor Biologie^{PLUS International}</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen</p> <p>Vorlesung des Modules für Bachelor Biochemie, Bachelor Biochemie Plus International, Bachelor Mathematik, Bachelor Informatik, Studium Universale</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Note fließt entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet in die Gesamtnote ein. (B.Sc. Biologie 7/155,5 CP, B.Sc. Quantitative Biologie 7/223 CP, B.Sc. Biologie^{PLUS International} 7/171,5 CP)</p>
<p>Unterrichtssprache</p> <p>Deutsch</p>
<p>Sonstige Informationen</p> <p><u>Lernhilfen:</u> Arbeitsmaterial, Übungsaufgaben, begleitendes freiwilliges Tutorium Lehrbuchempfehlungen? Purves Biologie oder Campbell</p>