

ALLGEMEINE INFORMATIONEN		
Name des Unterrichtsfaches	Medizinische Biochemie	
Träger des Unterrichtsfaches	Prof. Dr.sc. Ljubica Glavaš-Obrovac	
Mitarbeiter	Doc. dr. sc. Goran Ćurić Doc. dr. sc. Teuta Opačak-Bernardi Doc. dr. sc. Stana Tokić Doc. dr. sc. Barbara Viljetić	
Studienprogramm	Integriertes universitäres Vordiplom- und Diplomstudium der Medizin in deutscher Sprache	
Status des Unterrichtsfaches	Pflichtfach	
Studienjahr, (Semester)	Erstes Studienjahr, 2. Semester	
Leistungspunkte und Durchführung der Unterricht	ECTS Studienleistungskoeffizient	8
	Stundenzahl (V+S+Ü)	115 (40+35+40)
BESCHREIBUNG DES UNTERRICHTSFACHES		
Ziele des Unterrichtsfaches		
<p>Die Studierenden werden die biochemischen Mechanismen und ihre Regulation im menschlichen Körper lernen, die die Grundlage für das Verständnis der Lebensprozesse des gesunden und erkrankten Zustands des Organismus bilden.</p> <p>Das Ziel des Unterrichtsfaches ist Wissen aus biochemischen Prozessen übertragen, die normalen Organismen das Leben ermöglichen, optimale Stoffkonzentrationen in Zellen und Körperflüssigkeiten aufrechterhalten sowie Prozesse, die an Wachstum und Vermehrung beteiligt sind.</p>		
Voraussetzung für die Einschreibung des Unterrichtsfaches		
Keine		
Lernergebnisse auf der Ebene des Studienprogramms, zu denen der Unterrichtsfach beiträgt		
1.1., 2.1., 2.2., 2.3., 3.4., 3.5., 4.2.		
Für das Unterrichtsfach erwartete Lernergebnisse		
Kenntnisse		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Sowohl Prinzipien biochemischer und energetischer Veränderungen, als auch Mechanismen der Stoffwechselregulation von Kohlenhydraten, Lipiden, Proteinen, Informationsmakromolekülen und Signalmolekülen definieren und erläutern. 2. Veränderungen im Stoffwechsel auf der Zell-, Gewebe- und der Ebene des ganzen Organismus integrieren. 3. Struktur und Rolle biologischer Membranen und der extrazellulären Matrix beschreiben. 4. Verlauf und die Konnektivität von Stoffwechselreaktionen in verschiedenen Gewebetypen integrieren, Ähnlichkeiten und Unterschiede betonen, Signalmolekülen, welche an der (inter)zellulären Signalisierung und an allen anderen Ebenen beteiligt sind, sowie (patho)biochemische Grundlage einzelner Stoffwechselkrankheiten erkennen und erläutern. 5. die Besonderheiten der Stoffwechselvorgänge in der Skelettmuskulatur, im Fettgewebe, in der Leber und im Gehirn beschreiben 		

6. Biochemischen Hintergrund von Störungen, die durch Fehler in der Molekülstruktur, biochemischen Reaktionen oder biochemischen Prozessen entstanden sind, deuten
7. Diagnostische Bedeutung von Enzymen und Serumproteine deuten.

Fähigkeiten

1. Qualitativer Methoden der chemischen Analyse, zum Nachweis pathologisch oder normalerweise vorhandener Bestandteile in biologischen Flüssigkeiten oder einfachen Lösungen, machen
2. Quantitativer Methoden der chemischen Analyse zur Bestimmung des Lipidstatus, des glykämischen Index, der Enzymaktivität und der Nicht-Protein-Stickstoffverbindungen in biologischen Flüssigkeiten oder einfachen Lösungen machen
3. Eigennutzung Laborgeräte und -techniken (Spektrophotometrie, Zentrifugation, pH-Meter, Elektrophorese)
4. Die Ergebnisse der quantitativen Analyse und wenden Sie theoretisches Wissen zur Interpretation der erhaltenen Ergebnisse berechnen
5. Proben für die Analyse vorbereiten und sicher handhaben

Inhalte der Lehrveranstaltung

Einführung in die Biochemie. Die Bedeutung der Biochemie bei der Diagnose und Behandlung verschiedener Krankheiten.

Enzyme. Enzym Eigenschaften. Gibbs freie Energie Aktivierung. Eine aktive Enzymstelle. Spezifikation der Substratbindung. Ein endloser und katalytischer Ort. Aufteilung des Enzyms nach der Spezifität der Art der Reaktion. Abteilung und metabolische Rolle. Die Rolle von Protein- und Serumenzymen bei der Krankheitsdiagnose, Cofaktoren und Coenzymen. Baue Coenzym. Prothetische Gruppen und Cofaktoren. Im Allgemeinen über Stoffwechselwege. Oxidationsprozesse in der Zelle sind mit Energiegewinnung verbunden.

Kinetik und Regulation enzymatischer Reaktionen. Mechanismus der enzymatischen Katalyse. Kinetik enzymatischer Reaktionen. Michaelis-Menten-Modell. Expression der enzymatischen Aktivität. Alostherische Enzyme. Enzymkatalytische Aktivitätsregulierung. Die Atmungskette und Oxidations Phosphorylierung. Mitochondrien – Membrane aufbau und Enzymsysteme. In den Mitochondrien aktive Stoffwechselwege. Die Rolle der mitochondrialen Atmungskette bei der Umwandlung von Energie aus Lebensmitteln. Redoxpotential und Veränderung der freien Energie. Vier Komplexe der Atmungskette: drei Protonenpumpen und Succinat-Q-Reduktase.

Elektronenstrahl Resonanz. Unvollständige Reduktion und Bildung giftiger molekularer Sauerstoffmoleküle. Biosynthese ATP – Protonengradient und ATP-Synthase (Komplex V). Malat Aspartate Shuttle.

Kohlenhydrate: Kohlenhydrate Verdauung. Kohlenhydraten Abbau und Biosynthese.

Kohlenhydrate Stoffwechsel Regulierung. Mit Kohlenhydratverletzungen zusammenhängende Krankheiten.

Lipide: Lipid Verdauung. Zellulärer Abbau und Biosynthese von einfachen und komplexen Lipiden. Stoffwechsel von Cholesterin und Gallensäuren. Lipoprotein Stoffwechsel. Metabolismus von Eicosanoiden. Regulation des Fettstoffwechsels. Erkrankungen im Zusammenhang mit Fehlern im Fettstoffwechsel.

Aminosäure: Protein Verdauung. Zellulärer Abbau von Proteinen. Aminosäureabbau. Biosynthese nicht-essentieller Aminosäuren. Regulation des Stoffwechsels von Aminosäuren. Erkrankungen, die mit Fehlern im Stoffwechsel von Aminosäuren zusammenhängen. Aminosäuren als Substanzquelle in der Biosynthese. Umwandlung von Aminosäuren in spezialisierte Produkte; Porphyr und Gallenblase. Aminosäuren als Vorläufer vieler Biomoleküle. Synthes NO. Glutathion. Peptidhormone. Biosynthese-Porphyrin. Störung in der Porphyrinbiosynthese - Porphyrrie. Abbau von Häm. Harnstoffzyklus.

Nukleotide: Biosynthese und Nukleotidabbau. Regulation des Nukleotidstoffwechsels. Erkrankungen im Zusammenhang mit Fehlern im Nukleotidstoffwechsel.

Nukleinsäuren: Die Struktur und Eigenschaften von DNA. Replikation und Reparatur von DNA. Biosynthese-RNA. Modifikationen nach der Transkription RNA-biosynthese Kontrolle. Auflösung von Nukleinsäuren. Genetischer Code. Erbkrankheiten.

Proteine: Proteinbiosynthese. Änderungen nach der Übersetzung. Geschwindigkeitsregulierung der Proteinbiosynthese. Biosynthese bestimmter (ausgewählter) Proteine. Krankheiten, die mit Fehlern bei der Synthese und Regulation der Proteinsynthese zusammenhängen. Die Grundlagen der Gentechnik. Rekombinante DNA-Technologie. Anwendung der rekombinanten DNA-Technologie in der Medizin.

Hormone und Mediatoren: Interzelluläre Kommunikationsmechanismen. Zielzellenkonzept. Faktoren, die die Reaktion der Zielzelle auf das Hormon bestimmen. Die zentrale Rolle der Hormonrezeptoren. Spezifität und Selektivität von Hormonrezeptoren. Vergleich von Rezeptoren und Proteinträgern. Einstufung (Einstufung) von Hormonen. Aufteilung der Hormone nach Wirkmechanismus. Chemische Vielfalt von Hormonen. Synthese und Sekretion von Steroid- und Peptidhormonen. Abbau von Hormonen. Mechanismen der Hormonwirkung. Zelluläres Signalisieren. Die Rolle von Hormonen bei der Regulation von Stoffwechselprozessen. Die Rolle der Hormone bei der Aufrechterhaltung der Homöostase.

Molekulare Motoren: Bewegung in einer Zelle. Myosin, Chinesisch und Dinine-Struktur. Polymerisation von Aktin. Muskelkontraktion - Bewegung von Myosin um Aktinfasern. Bewegungsmechanismus von Chinesen und Abendessen mit Mikrochip. Die Rolle der Mikrotubuli in der Zelle. Struktur und Komponenten eines Flagellenmotors. Die Chemotaxis und Signalfpade, die die Flagellenmaschine stoppen.

Metabolismus von Xenobiotika: Verfügbarkeit der Pharmakokinetik. Eintrag von Xenobiotika in den Organismus. Cytochrom P450 (Zusammensetzung, Teilung, Substratspezifität). Metabolismus von Xenobiotika mit CYP (Cytochrom P450). Substratmonoxigenierung. Metabolismus von Organochlorkohlenwasserstoffen, aromatischen Verbindungen, Ethanol. Toxische Wirkungen von Xenobiotika. Die Aktivität der Enzymaktivität ist am Metabolismus von Xenobiotika beteiligt. Einige wichtige Arzneimittelreaktionen resultieren aus mutierten oder polymorphen Formen des Enzyms oder Proteins. Pharmakogenomik.

Ernährung, Verdauung und Resorption. Mikronährstoffe und Makronährstoffe. Extracel Space: Extrinsic Space. Extrazelluläre Matrixmoleküle. Makromolekülklassen: Kollagen, elastische Fasern, Proteoglykane, Hyaluronsäure, selbstklebende Glykoproteine. Kollagen - Molekülaufbau, Typen, Konstruktion. Fehler und Modifikationen bei der Kollagenbiosynthese. Elastische Fasern - Typen, Materialien, Konstruktion. Störungen in der Konstruktion und im Abbau.

Regulierung der Stoffwechselwege und Wechselbeziehungen im intermediären Stoffwechsel. Biosynthetische und abbaubare Stoffwechselwege. Gewebespezifität des Energiestoffwechsels. Stoffwechselwegregulierung. Stoffwechselbeziehungen zwischen Geweben in einem gut ernährten Organismus nach dem Essen und im Hungerzustand.

Lehr- und Lernmethoden	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesungen	<input checked="" type="checkbox"/> Selbstständige Aufgaben
	<input checked="" type="checkbox"/> Seminare und	<input type="checkbox"/> Multimedia und Netzwerk
	<input type="checkbox"/> Workshops	<input checked="" type="checkbox"/> Labor
	<input checked="" type="checkbox"/> Übungen	<input type="checkbox"/> Mentoring
	<input type="checkbox"/> Fernausbildung	<input type="checkbox"/> Sonstiges _____
	<input type="checkbox"/> Vor-Ort-Unterricht	

Pflichten der Studenten

Durch vorgeschlagene Studienliteratur sich auf den Unterricht vorzubereiten und aktiv an allen Lehrformen teilnehmen. Übungen: Eingehende Kolloquien platzieren, Tagebuch führen, Bericht schreiben, Abschlusskolloquium einreichen. Seminare: Der Test wird anhand der Stöchiometrie durchgeführt. Ein Teil des Seminars wird in Form einer fokussierten Diskussion durchgeführt,

sodass sich die Studenten im Voraus auf das Seminar vorbereiten müssen. Einreichung der schriftlichen Teil- und Abschlussprüfung sowie der mündlichen Prüfung.

Evaluation der Studentenleistung

Teilnahme am Unterricht	x	Aktivität im Unterricht	x	Seminararbeit		Experimentelle Arbeit	x
Schriftliche Prüfung	x	Mündliche Prüfung	x	Essay		Forschung	
Projekt		Kontinuierliche Prüfung der Kenntnisse	x	Referat		Praktische Arbeit	x
Portfolio							

Prüfungsform

Während des Kurses wird das Wissen der Studierenden verifiziert, indem zwei Teilprüfungen geschrieben werden, in denen die Kolloquien für die Durchführung von Übungen dargelegt werden und die Seminarunterlagen erstellt werden, die die Studierenden nach Abschluss in Form von Präsentationen vorlegen. Durch die Erfüllung aller erforderlichen Verpflichtungen bei Seminaren und Übungen erhalten die Studierenden das Recht, an den schriftlichen und mündlichen Prüfungen teilzunehmen. Durch das Absolvieren einer Teilprüfung mit einer Erfolgsquote von mehr als 70 % haben die Studierenden das Recht, die mündliche Prüfung ohne schriftlichen Teil der Prüfung abzulegen.

Pflichtliteratur

1. Florian Horn: Biochemie des Menschen: Das Lehrbuch für das Medizinstudium. 8., überarbeitete und erweiterte Auflage, Thieme, 2021
2. Glavas-Obrovac Lj. et al. Medizinische Biochemie. Handbuch für Seminare und Übungen, Medizinische Fakultät Osijek, 2022

Zusatzliteratur

1. Jeremy M. Berg, John L. Tymoczko, Gregory J. Gatto jr. Lubert Stryer Biochemie, 8. Auflage, Springer Verlag, 2018

Die Zahl der Exemplare der Pflichtliteratur im Verhältnis zur Zahl der im Moment am Modul teilhabenden Studenten

Titel	Exemplare	Studentenzahl
Florian Horn: Biochemie des Menschen: Das Lehrbuch für das Medizinstudium. 8., überarbeitete und erweiterte Auflage, Thieme, 2021		10/50
Glavas-Obrovac Lj. et al. Medizinische Biochemie. Handbuch für Seminare und Übungen, Medizinische Fakultät Osijek, 202		50/46

Qualitätskontrolle der Lehrveranstaltung sowie der erworbenen Kenntnissen, Fähigkeiten und Kompetenzen

Die Qualität der Lehrveranstaltung wird durch anonyme Studentenumfragen zu Qualität der Organisation und Abhaltung des Unterrichts, zu den Inhalt des Moduls und zu der Gesamtleistung bzw. Kompetenz der Dozenten ausgewertet. Die Studenten werden Qualität des Vortrags bewerten. Die Umsetzung des Lehrplans wird kontinuierlich administrativ überprüft. Die regelmässige Teilnahme am Unterricht (Vorlesung, Kleingruppen Unterricht, Seminar) wird kontrolliert.