

3. THEMENKATALOG (Unterrichtswochen 9–14)

(mit empfohlenen Abschnitten aus dem Lehrbuch)

Vorlesungsstoff:

Licht in der Medizin

- Laser (*II/2.2.7-2.2.8 und IX/1)
 - Entstehung (induzierte Emission, Populationsumkehr, Laserniveau), Aufbau und Funktion des Rubinlasers (Pumpen, Rückkopplung, Resonator, stehende Wellen), Eigenschaften des Laserlichtes, Lasertypen, Anwendungen
- Das Auge und das Sehen (*IV/2)
 - Entwicklung des Sehorgans, Aufbau des menschlichen Auges
 - Optik des Auges: Brechkraft, Akkomodation, Akkomodationsbreite, Augenfehler (Myopie, Hyperopie, Presbyopie, sphärische und chromatische Aberration) Bildentstehung, reduziertes Auge, räumliche Auflösung (Sehwinkelgrenze, Sehschärfe, physikalische, biologische Erklärung)
 - Wechselwirkungen des Lichts bis zum Augenfundus: Adaptation, Reflexionen, Streuung (Augenlinse –Graustar), Absorption in den Rezeptorzellen der Netzhaut – Empfindlichkeit, spektrale Empfindlichkeit - Farbsehen
 - Raumsehen

Strahlungen in der Medizin

- Strahlungsarten und ihre gemeinsame Eigenschaften
- Elektromagnetische Strahlungen: gemeinsame Eigenschaften, 7 Bereiche mit Anwendungsbeispielen
- Teilchenstrahlungen: Materiewellen, de Broglie-Wellenlänge, Anwendungen
- Mechanische Strahlungen: gemeinsame Eigenschaften, 3 Frequenzbereiche

Strukturuntersuchungsmethoden in der medizinischen Forschung

- Spektroskopie
 - Infrarotspektroskopie (*VI/3.2)
- Mikroskopie
 - Spezielle Lichtmikroskope (*VI/2.3 und X/3.1), Superresolutionsmikroskope, Rastersondenmikroskope (*X/2), Elektronenmikroskope (*X/5)
- Diffraktionsmethoden (*II/2.1.6 und X/6)
 - Röntgendiffraktion

Physikalische Grundlagen der Nuklearmedizin

- Radioaktivität und Kernstrahlungen
 - Aufbau des Atomkerns, Isotope, Radioaktivität, Tröpfchenmodell, Potenzialtopfmodell (Schalenmodell) (*I/1.5)
 - Alpha-Zerfall, Spektrum der Alpha-Strahlung, Wechselwirkungen mit der Materie (*II/3.2.1 und II/3.2.3)
 - Beta- Zerfall, Spektrum der Beta-Strahlung, Wechselwirkungen mit der Materie (*II/3.2.1 und II/3.2.3)
 - Gamma-Strahlung, prompte Gamma-Strahlung, isomerer Übergang, Technetium Generator (*II/3.2.1 und II/3.2.3)
 - Aktivität, Zerfallsgesetz, Radioisotope im menschlichen Körper, biologische und effektive Halbwertszeit (*II/3.2.2)
- Wechselwirkungen zwischen Gamma-Strahlung und Materie
 - Schwächungsgesetz, Massenschwächungskoeffizient (*II/3.1.5)
 - Teilprozesse: Compton-Streuung, Photoeffekt, Paarbildung(*II/3.2.3)
- Strahlungsdetektoren (*II/3.2.5)
 - Szintillationszähler (Aufbau und Funktion) (*VIII/3.2)
 - Auf Gasionisation basierende Detektoren (Ionisationskammer, Aufbau und Funktion, Spannungsbereiche) (*II/2.4.1)
 - Halbleiterdetektoren
- Nuklearmedizin (*II/3.2.4)
 - Radiopharmaka, Tracermethode, Technetiumgenerator (*II/3.2.4 und II/3.2.1)
 - In vitro und in vivo nuklearmedizinische Methoden, physikalische Aspekte bei der Auswahl von in vivo applizierten Isotopen (*II/3.2.4)
 - Szintigraphie, Gammakamera, Aufbau und Funktion (*VIII/3.2)
 - Szintigraphiearten; ROI, Zeit-Aktivitäts Kurve, effektive und biologische Halbwertszeit, SPECT Funktion (*VIII/3.2 und VIII/4.4.1)
 - PET, Aufbau und Funktion, positronenstrahlende Isotope und ihre Herstellung(*VIII/4.4.1 und II/3.2.6)

Praktikumsstoff:

- Lichtabsorption
- Die Optik des Auges
- Nukleare Grundmessung
- Polarimeter
- Hautimpedanz
- Gamma-Absorption

Aufgaben: Aufgabensammlung 2.94, 96, 97, 99-102, 105, 108-112
4.1-4, 8, 11, 13, 14
6.5-6, 9
7.6, 7, 12, 15, 21-25
8.7-11
10.1, 2, 3, 9, 10
11.6-10

*Zu dem Thema empfohlene Abschnitte des Lehrbuches „Biophysik für Mediziner“ (Hrsg.: Damjanovich, Fidy, Szöllösi)