

1. THEMENKATALOG

(Der erste Themenkatalog mit empfohlenen Abschnitten aus dem Lehrbuch)

Vorlesungsstoff:

Biostatistik

- Deskriptive Statistik
 - Merkmalstypen, Grundgesamtheit, Stichprobe, Häufigkeitsverteilungen
 - Lageparameter (Durchschnitt, Modus, Median) und Streuungsparameter (Standardabweichung, Varianz, Spannweite) der Stichprobe.
 - Zufallsexperiment, Wahrscheinlichkeit, statistische Wahrscheinlichkeit
 - Verteilungen, Erwartungswert, Varianz und Streuung einer Verteilung
- Analytische Statistik
 - Punktschätzungen und Intervallschätzungen, Standardfehler, Konfidenzintervalle für den Erwartungswert

Strahlungen in der Medizin

- Strahlungsarten und ihre gemeinsame Eigenschaften
- Wellenmodell, Amplitude, Phase, Wellengleichung, longitudinale/transversale Welle, Interferenz, Diffraction, Beugung am Gitter
- Elektromagnetische Strahlungen: gemeinsame Eigenschaften, 7 Bereiche mit Anwendungsbeispielen
- Teilchenstrahlungen: Materiewellen, de Broglie-Wellenlänge, Photon, Photonenenergie, Photoeffekt, Einsteinsche Gleichung, Anwendungen
- Größen zur Beschreibung des Energietransports (Strahlungsleistung, Intensität); Zusammenhänge mit der Geometrie des bestrahlten Körpers, bzw. der Lichtquelle (*II/1.1.1-1.1.2)
- Mechanische Strahlungen: gemeinsame Eigenschaften, 3 Frequenzbereiche

Licht in der Medizin

- Geometrische Optik
 - Reflexion (Reflexionsgesetz, Abbildung durch Reflexion) (*II/2.1.1)
 - Brechung (Brechzahl, Brechungsgesetz, Grenzwinkel, Totalreflexion, Endoskopie, Dispersion, Monochromator) (*II/2.1.1 und VIII/2.1)
 - Sphärische Grenzfläche (Brechung, Brechkraft, optische Abbildung, Abbildungsgesetz) (*II/2.1.2)
 - Linsen (Brechkraft, Linsenfehler, Abbildung, Linsengleichung, Vergrößerung) (*II/2.1.2)
 - Mikroskop (Aufbau, Bildentstehung, Vergrößerung) (*VI/2.2)
- Wellenoptik
 - Licht als Welle (Beugung an einem Gitter, Wellenlängenbereiche, elektromagnetische Welle, Konsequenzen – Auflösung der optischen Geräte, z. B. Mikroskop) (*II/2.1.3-2.1.5 und VI/2.2.2)
- Lichtemission
 - Temperaturstrahlung: qualitative Beschreibung, Größen, Spektrum, Gesetze (Kirchhoffsches Gesetz, Wiensches Verschiebungsgesetz, Stefan-Boltzmann-Gesetz), Anwendungen (IR-Therapie, IR-Diagnostik, Wärmehaushalt) (*II/2.2.1-2.2.2 und VIII/2.2)
 - Lumineszenz: qualitative Beschreibung, Lumineszenzarten, Mechanismus der Lumineszenz bei Atomen und Molekülen, Gesetze (Stokes-Verschiebung, exponentielles Abklingen), Anwendungen (Spektroskopie, Mikroskopie, Sensoren, Lampen, Strahlungsdetektoren) (*II/2.2.4 und II/2.2.6 und VI/3.3 und VIII/3.2 (Seite 486) und IX/2)
- Wechselwirkungen zwischen Licht und Materie
 - Reflexion: Reflexionsgesetz, diffuse Reflexion, Reflexionskoeffizient, Reflexionsspektrum
 - Streuung: Streukoeffizient, elastische Streuungen (Rayleigh- und Mie-Streuung), dynamische Lichtstreuungsmessung, unelastische (Raman-) Streuung (*II/2.3.1 und VI/3.4 und X/1.3)
 - Absorption: Absorptionskoeffizient, Absorptionsspektrum, Mechanismus der Absorption (*II/2.3.2)
 - Absorption: Absorptionsgesetz, Absorbanz, Absorptionsspektrum, Schwächungsgesetz, Extinktion, Anwendungen (Absorptionsspektrometrie, Aufbau eines Spektrophotometers, Lambert-Beer-Gesetz, Pulsoxymetrie) (*II/1.1.3 und VI/3.1)
 - Wechselwirkungen bezüglich der Polarisation: lineare Polarisation, Polarisator, optische Aktivität, Drehung der Polarisationsebene durch geordnete Strukturen, Spannungsoptik (*II/2.1.7)
- Laser (*II/2.2.7-2.2.8 und IX/1)
 - Entstehung (induzierte Emission, Populationsumkehr, Laserniveau), Aufbau und Funktion des Rubinlasers, Eigenschaften des Laserlichtes, Lasertypen, Anwendungen

Praktikumsstoff:

- Refraktometer
- Statistik
- Telemedizin
- Die Optik des Auges
- Mikroskop
- Lichtabsorption
- Lichtemission
- Nukleare Grundmessung
- Resonanz

Aufgaben: Aus dem Statistikteil des Praktikumbuches: 1 und 2 + Extraaufgabenblatt zur Statistik

Aufgabensammlung:

2.1, 3-5, 7, 8, 31, 32, 38-40, 42, 45
2.47, 49, 51, 53, 60, 61
10.1, 2.10-17, 20, 22, 24, 27
10.4, 6

Mikroskop: 2.25, 28 und 29
Refraktometer: 11.5
Die Optik des Auges: 4.3-4 und 11.6-7
Resonanz: 11.29, 31, 40, 42, 44
Lichtabsorption: 6.5-6 und 9
Lichtemission: 2.56, 58 und 10.4
Nukleare Grundmessung: 11.8

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