

D. 1. Nichttechnische Systeme - Biomedizinische Technik

Prof. Dr. rer. nat. J. Nagel
Institut für Biomedizinische Technik
Seidenstraße 36
70174 Stuttgart

	V	Ü	P
Pflichtfächer			
Biomedizinische Technik I (*)	2	1	
Biomedizinische Technik II (*)	2	1	
Biologische Informations-, Kommunikations- und Regelsysteme	3		
	V	Ü	P
Ergänzungsfächer			
Bildgebende Verfahren in der Medizin	3		
Physiologische Grundlagen der Biomedizinischen Technik I+II	2		
Biomedizinische Technik III – Medizinische Gerätetechnik	2		
Spezielle Themen der Biomedizinischen Technik	2		
Klinische Dosimetrie und Bestrahlungsplanung	2		
Grundlagen der medizinischen Strahlentechnik	1		
Strahlenschutz	2		
Praktikum - Biomedizinische Technik			4

(*) Die Übungen zu diesen Lehrveranstaltungen sind freiwillig.

Aus dem Katalog der Ergänzungsfächer sind je nach Zusammenstellung der Pflichtfächer mindestens 3 bzw. 5 SWS an Vorlesungen und Übungen zu belegen. Die Teilnahme am Praktikum als zusätzliche Lehrveranstaltung wird dringend empfohlen.

Die Lehrveranstaltungen im Vertiefungsfach Biomedizinische Technik sollen die/den Studierende(n) in die Lage versetzen, das im Rahmen des Studiums der Technischen Kybernetik erworbene Wissen auf komplexe lebende Organismen anzuwenden. Solche können als Reaktoren betrachtet werden, in welchen ein kontrollierter Stoff- und Informationsaustausch abläuft, und in welchen die dazu notwendigen Übertragungs-, Meß- und Regeleinrichtungen integriert sind. Erforderlich dazu sind grundlegende Kenntnisse über die Funktion lebender Organismen und die Anwendung technischer Verfahren für Diagnose und Therapie.

Biomedizinische Technik I (Port)

Elektrische Eigenschaften biologischer Gewebe; Elektroden; Messwandler (elektrische, elektrochemische, thermoelektrische, photoelektrische, mechanoelektrische, piezoelektrische und elektromagnetische Messwandler, Biosensoren); Grundkenntnisse der Signalableitung; Verstärker für Biopotentiale; Medizinische Gerätesicherheit; Erfassung physiologischer Signale: Elektroencephalogramm (EEG), Elektrodurogramm (EDG), Elektrokardiogramm (EKG), Elektroretinogramm (ERG), Elektrokortikogramm (EKOg), Elektroneurogramm (ENG) und evozierte Potentiale (EP), Elektrokardiogramm (EKG), Vektorkardiogramm, Potentialverteilung, Magnetokardiogramm (MKG), Elektromyogramm (EMG), Elektroretinogramm (ERG), Elektrokardiogramm und Elektronystagmogramm, Impedanzkardiogramm, Phonokardiogramm; Lungenfunktionsdiagnostik.

Biomedizinische Technik II (Port)

Herz- und Kreislaufdiagnostik: Blutdruckmessung (Verfahren, Informationsgewinnung), Durchblutungsmessung (Plethysmographie), Blutflussmessung (Strömungsgeschwindigkeit, Herzzeitvolumen, Herzzeitintervalle, funktionelle Parameter); Geräte zur Unterstützung von Gehör, Sprache und Auge; Funktions- und Organersatz, funktionelle elektrische Stimulation; bildgebende Verfahren (Ultraschalltechnik, Magnetresonanztchnik, Röntgentechnik, Szintigraphie, Thermographie, Endoskopie); therapeutische Verfahren (Lithotripsie, Diathermie, endoskopische Verfahren, Elektro- und Laserchirurgie); Anästhesie-Geräte; Rehabilitation; molekulare Elektronik; Zelltechnik.

Biologische Informations-, Kommunikations- und Regelsysteme (Nagel)

Kriterien und Elemente lebender Systeme; biologische Informationsspeicherung, genetischer Code, Proteinsynthese; physikalische, elektrische und chemische Prozesse an der Zellmembran; Reiz- und Informationserzeugung, Übertragung, und Prinzipien der biologischen Informationsverarbeitung; Grundlagen der Neurophysiologie und des menschlichen Denkens; motorisches, sensorisches und autonomes System; Reflexe; neuronale und humorale Steuerungs- und Regelprozesse wie kardiovaskulärer Regelkreis und Temperaturregelung; Neuronale Netze, Beispiele biologischer Nachrichtenverarbeitung.

Bildgebende Verfahren in der Medizin (Nagel)

Physikalisch-technische Grundlagen der Bilderzeugung, sowie Anwendung diagnostischer und therapeutischer Verfahren in der Radiologie. Inhalte sind: systemtheoretische Grundlagen der Bilderzeugung und Bildverarbeitung; Wechselwirkungen der in der Medizin genutzten Strahlen und Wellen mit Materie; Bilderzeugung in der Röntgendiagnostik; Grundlagen und Techniken der Computertomographie, Rekonstruktionsverfahren; Röntgen CT; nuklearmedizinische Verfahren (planare Szintigraphie, PET; SPECT); Kernspintomographie; Impedanz-Tomographie; Optische Tomographie, Endoskopie; bildgebende Ultraschallverfahren; Thermographie; Abbildung bioelektrischer Quellen; ausgewählte Anwendungen der Bildverarbeitung.

Physiologische Grundlagen der Biomedizinischen Technik I+II (Gülch)

Atmung; Herz-Kreislauf; Leistungsphysiologie; Informationsübermittlung im Nervensystem; Physiologie der Sinne: Sehen, Hören, Gleichgewicht; Experimentalvorlesung.

Biomedizinische Technik III – Medizinische Gerätetechnik (Nagel/Kübler)

Beatmungstechnik/Intensivmedizin (Beatmungsformen in der Intensivmedizin, Narkosebeatmung), Chirurgetechnik (Methodik chirurgischer Eingriffe, Endoskopietechnik, MIC, technische Prinzipien zur Gewebedissektion), Kardiotechnik/-chirurgie (Extrakorporale Zirkulation, Herzunterstützungssysteme, technische Aspekte ausgewählter Herzerkrankungen) und medizinische Robotik (Grundbegriffe, Einsatzgebiete, Navigation, Vorgehen, Entwicklungstrends).

Spezielle Themen der Biomedizinischen Technik (Nagel)

Vorlesungen über aktuelle Themen, wie z. B. Bildverarbeitung, Biostatistik, physiologische Modellierung, Krankenhausmanagement, usw., die im Wechsel jeweils nach Bedarf angeboten werden.

Klinische Dosimetrie und Bestrahlungsplanung (Nagel/Gromoll)

Einführung in das Lehrgebiet: Gegenstand, Zielstellung und Methoden, interdisziplinäre Aufgabenstellung, Aufgaben und Verantwortung des Medizinphysikers. Strahlentherapeutische Technik: Überblick, Röntgentherapieeinrichtungen, Beschleuniger, Strahlentherapieeinrichtungen mit umschlossenen Strahlenquellen, Simulatoren, Planungssysteme. Klinische Dosimetrie: Dosisgrößen und Einheiten, Wechselwirkungskoeffizienten, Dosismessung, spezielle Dosisbegriffe. Bestrahlungsplanung: Zielstellung und Schritte, Auswahl von Strahlenart und Energie, Auswahl der Bestrahlungstechnik zur geometrischen und zeitlichen Optimierung, praktische Durchführung der Bestrahlungsplanung.

Grundlagen der medizinischen Strahlentechnik (Pfister)

Für die Anwendung ionisierender Strahlen in der Medizin wird eine Übersicht über die aktuelle Entwicklung der medizinischen Strahlentechnik und Radionuklidanwendung gegeben. Die erforderliche hohe Präzision bei Strahlerzeugung, Strahlführung und Messung wird am Beispiel der Großgeräte in der Strahlendiagnostik und Strahlentherapie angezeigt. Für alle verwendeten Strahlenarten werden die physikalischen Stoßprozesse, die Energieübertragung und die Reaktionskette bis zur biologischen Entwicklung dargestellt.

Strahlenschutz (Pfister)

Übersicht der Strahlenexposition für den Arbeits-, Umwelt- und Patientenschutz; physikalische und biologische Grundlagen des Strahlenschutzes, Prinzipien zur Optimierung mittels organisatorischer und messtechnischer Maßnahmen, Abstimmungen für Strahlenquellen; Messnetze für die Radioaktivität in der Umwelt; Strahlenbelastung in der Medizin.