

科目名 (科目番号)	医用工学概論	教員名 堀内 勇人	学科等	医療技術	必修	履修年次	1
	(時間割参照)		曜日・時限等	時間割表参照		単位数	2
			授業形態	講義	オフィスアワー	木4 B214研究室	
授業概要	臨床工学領域に必要な種々の医療機器の原理・構造や医用生体現象の検出に用いる物理量（心音、血圧、血流など）、化学量（酸素分圧や水素イオン濃度など）を検出する種々のトランスデューサの特徴と使用方法について学ぶ。さらに医療機器の中の種々の画像診断機器（超音波診断装置、MRI、など）についてその概要を学ぶ。またこれらの生体現象用増幅器の必要な性能について学ぶと共に、各種雑音除去のための雑音除去フィルターについて学ぶ。さらに種々の医療機器を使用する場合の生体に対する電撃などの防護策である電気的安全性についてその概論を学ぶ。						
目的・目標	目的:臨床工学領域に必要な種々の医療機器の原理・構造や検出に用いるトランスデューサの特徴と使用方法について学ぶ。また、各種雑音除去のための雑音除去フィルターの原理や、電撃などの防護策である電気的安全性についてその概論を理解する。 目標:工学領域の基本である、電気回路について理解する。また、その他トランスデューサなどに必要な物理量、科学量について理解する。その他に生体のエネルギーに対する安全性などについて理解する。						
準備学習	毎回の授業について少なくとも1時間程度の予習・復習をすること。						
授業計画	回	授業項目	到達目標・学習内容				
	1	医用工学について	到達目標:医学と工学の境界領域である医用生体工学について、その概念と必要性について理解する。 学習内容:臨床工学技士の基本となる医用生体工学について学ぶ。				
	2	医用工学技術に必要な知識	到達目標:人体の機能やその特異性について理解し基礎的な電気・電子回路およびその信頼性・安全性などについての概要を理解する。 学習内容:人体の機能や、等価回路などを活用し、生体の電気的な特性について学ぶ。				
	3	生体組織と生体物性	到達目標:物理・化学的エネルギーによる生体組織に及ぼす影響について理解する。 学習内容:熱傷や感電など物理エネルギーと生体への危険性や治療応用について学ぶ。				
	4	生体計測の種類	到達目標:生体計測に必要な基礎知識として、各種のエネルギーについて理解する。 学習内容:生体現象には生体の電気現象、物理・化学的現象、画像計測などがあり、それぞれの生体現象や医用画像の種類について学ぶ。				
	5	生体計測に必要な電子技術（Ⅰ）	到達目標:受動素子と能動素子の概要を理解する。また、医療機器にどの様に応用されているか理解する。 学習内容:受動素子を用いた直流・交流回路による回路計算について学ぶ。				
	6	生体計測に必要な電子技術（Ⅱ）	到達目標:増幅器と周波数特性について理解する。また、医療機器にどの様に応用されているか理解する。 学習内容:増幅器の種類と増幅度および周波数特性について学ぶ。				
	7	生体計測に必要な電子技術（Ⅲ）	到達目標:信号処理とノイズについて理解する。 学習内容:生体信号増幅器として用いられる差動増幅器の特徴とその雑音除去比(CMRRなど)などの概要を学ぶ。				
	8	生体計測に必要な電子技術（Ⅳ）	到達目標:フィルター回路の原理と、医療機器への応用を理解する。 学習内容:生体計測に必要な各種フィルター（時定数と遮断周波数の関係など）について理解する。				
	9	生体計測に必要なトランスデューサ（Ⅰ）	到達目標:生理電気現象に必要な検出電極について理解する。 学習内容:心電計、脳波計、筋電計などの生体電気現象測定に必要な検出電極の特性について学ぶ。				
	10	生体計測に必要なトランスデューサ（Ⅱ）	到達目標:その他の物理的科学的現象に必要なトランスデューサについて理解する。 学習内容:生体の物理現象（心音・血圧・気流速度など）や化学的現象（pH、PaO2など）を検出する種々のトランスデューサについてその概要を学ぶ。				
	11	生体計測の中の画像診断技術	到達目標:生体計測の中の超音波画像やMRI、X線CTなどの各種画像診断装置の原理・構造の概要について理解する。 学習内容:画像化機器の基本的な原理や必要な物理的知識について学ぶ。				
	12	生体信号処理の基礎知識（Ⅰ）	到達目標:アナログ信号とデジタル信号について理解する。 学習内容:生体信号のデジタル情報処理に必要なA/D変換の概要とサンプリング周波数などについて学ぶ。				
	13	生体信号処理の基礎知識（Ⅱ）	到達目標:医療機器の通信方法や病院内の電波通信について学ぶ。 学習内容:種々の生体信号を病室とナースステーション間および遠隔地への送信技術（変調・復調など）について学ぶ。				
	14	医用機器の安全管理（Ⅰ）	到達目標:医用電気機器による電撃事故に関する安全対策について理解する。 学習内容:医療機器の電撃事故を防ぐための安全対策や規定について学ぶ				
15	医用機器の安全管理（Ⅱ）	到達目標:医療ガス安全管理技術および病院電気設備基準について理解する。 学習内容:病院設備に重要なガスや電気設備について学ぶ。					
成績評価の方法・基準	対面学習:期末試験(100%) オンライン学習:期末試験(100%)						
教科書	最新臨床検査学講座 医用工学概論		嶋津秀昭, 中島章夫 編		医歯薬出版		
参考図書	臨床工学シリーズ6 医用工学概論(第3版)		嶋津秀昭, 石山陽事, 副島昭典, 他著		コロナ社		
教員からのメッセージ	教科書を中心にスライドと資料で補足をしながら講義を行います。 病院で勤務した臨床工学技士がこの授業を担当します。 オンライン授業に伴い授業計画に変更がある場合は、オンラインクラスで変更のシラバスを周知いたします。						