

2025年度 授業シラバスの詳細内容

○基本情報			
科目名	医工学特論A (Introduction to studies on the Earth A)		
ナンバリングコード	M20213	大分類 / 難易度 科目分野	航空電子機械工学専攻 / 標準レベル
単位数	2	配当学年 / 開講期	1 年 / 前期
必修・選択区分	選択		
	※入学年度及び所属学科コースで異なる場合がありますので、学生便覧で必ず確認してください。		
授業コード	M009301	クラス名	-
担当教員名	伊藤 英史		
履修上の注意、 履修条件	受講中は与えられた文献以外に、積極的に文献・資料収集をすること(文献・資料は英語が好ましい)。 英語論文を多読するので、自らの研究分野に関係する英語論文を読める力を養うこと。		
教科書	菊地真『医療機器開発ガイド 第2版』(じほう)【ISBN:4840754233】		
参考文献及び指定図書	ポールヨック・ステファノス・ゼニオス『BIODEZIGN 第2版』(薬事日報社)【ISBN:4840815887】		
関連科目	医工学特論A・航空電子機械工学特別演習Ⅰ・航空電子機械工学特別演習Ⅱ・航空電子機械工学特別研究		

○基本情報		
授業の目的	本講義では、医学と工学の知識や技術を融合した「医工学」という観点から最新の医療機器、医工学治療について学修する。生体計測、生体材料、医療機器、医用治療機器に関する基礎的な知識を修得し、医工学領域における医学研究及び機器開発について、医学的立場と工学的立場の両側面からみた課題探求・解決力を身につける。	
授業の概要	本講義では、はじめに「医工学」とは何かについて概説し、最新の医療機器を用いた医工学治療の実際について理解を深める。生体計測、生体材料、医療機器、医用治療機器について概説する。その上で、臨床で使用される医療機器による診断・治療について学び、今後必要とされる医療機器について考察する。さらに、医療機器開発に際しての、品質性、有効性、安全性確保のためのレギュラトリーサイエンスについても紹介する。講義は教科書に合わせて、講義中に配布する資料を用いて実施する。 講義中には、毎回課題に関するプレゼンテーションを実施し、その内容について議論する。最終の第16回に総合試験を兼ねたプレゼンテーションと口頭試問を実施する。	
授業の運営方法	(1) 授業の形式	「演習形式」
	(2) 複数担当の場合の方式	「該当しない」
	(3) アクティブ・ラーニング	「プレゼンテーション」
地域志向科目	該当しない	
実務経験のある教員による授業科目	伊藤 英史 (臨床医工学) 救急・集中治療医学、心臓血管外科における医工学治療(ECMO/体外循環/補助人工心臓) 心臓血管外科・救急・集中治療領域で使用される医療機器等に使用される工学的原理について説明しながら、その原理をどのように臨床応用して医工学的治療に活用するのかという点についてフォーカスしながら臨床実践に役立つよう具体例を挙げながら講義する	

○成績評価の指標		○成績評価基準(合計100%)		
到達目標の観点	到達目標	テスト (期末試験・中間確	提出物 (レポート・作品等)	無形成果 (発表・その他)
【ディプロマ・ポリシー①】	現状の医療産業界での医療機器に関する解決すべき課題について自ら提案できる。			10%
【ディプロマ・ポリシー②】	生体計測、生体材料、医療機器、医用治療機器に関する基本的な知識を修得し、医学と工学の知識を融合した「医工学」の観点から最新の医療機器、医工学治療について説明できる。	10%	20%	20%
【ディプロマ・ポリシー③】	医工学領域における医学研究及び機器開発について、医学的立場と工学的立場の両側面からみた課題とそれらを探求・解決する方法を自ら設計できる。		20%	20%

※教養教育科目及び教職科目については大学DP、専門科目については各学部DPIに準じています。

○成績評価の補足(具体的な評価方法および期末試験・レポート等の学習成果・課題のフィードバック方法)

取り組みの内容により総合的に評価します。達成水準の目安は以下の通りです。
[Sレベル]単位を修得するために達成すべき到達目標を満たしている。
[Aレベル]単位を修得するために達成すべき到達目標をほぼ満たしている。
[Bレベル]単位を修得するために達成すべき到達目標をかなり満たしている。
[Cレベル]単位を修得するために達成すべき到達目標を一部分満たしている。
課題のフィードバックは、次回以降の授業中に行います。

○その他
事前・事後学習:与えられた課題に関する部分について教科書の熟読と関連する資料収集・まとめ、プレゼンテーション資料作成に真摯に取り組むこと。通常、最低4時間は必須とする。

2025年度 授業シラバスの詳細内容

○授業計画	科目名 担当教員	医工学特論A (Introduction to studies on the Earth A) 伊藤 英史	授業コード	M009301
学修内容				
1. ガイダンス・医工学とは何か				
本講義に関するガイダンス(シラバスに基づき、講義内容と成績評価について説明する)を実施し、医工学とは何かについて説明する。医学と工学の知識を融合した「医工学」という学問について理解し、医工学に関する知識や技術がどのように医療機器産業分野に応用されているのかについて学修する。				
予習	医工学の医療機器産業への応用について考える			約2時間
復習	講義で説明した医工学に関する内容について纏める			約2時間
2. 生体計測法				
生体が活動しているときに発生する電氣的・力学的・化学的信号を計測し、生体各部の機能や状態を把握する生体計測法について理解し、どのような生体計測技術が医療機器に応用されているのかについて学修する。さらに、生体計測法に関する課題について事前学修で準備した資料に基づきプレゼンテーションを実施し、その内容について質疑応答形式によるディスカッションを実施する。				
予習	生体計測法に関する先行研究について調査し、プレゼンテーション資料を作成する			約3時間
復習	講義で説明した生体計測法の内容について纏める			約1時間
3. 生体計測装置				
各種生体計測装置の原理、構造、計測対象に関する特異性について理解し、生体計測装置から得られたデータに関する処理や解析方法及び臨床へのフィードバック活用について学修する。さらに、生体計測装置に関する課題について事前学修で準備した資料に基づきプレゼンテーションを実施し、その内容について質疑応答形式によるディスカッションを実施する。				
予習	生体計測装置に関する研究開発について調査し、プレゼンテーション資料を作成する			約3時間
復習	講義で説明した生体計測装置の内容について纏める			約1時間
4. 医用イメージング				
病気の診断・検査や解剖学的研究に用いられる臨床や医学のために人体の画像を生成する技法及びプロセスについて理解し、各種医用画像機器とそれらの医療機器から得られる医用画像情報について学修する。さらに、医用画像処理に関する課題について事前学修で準備した資料に基づきプレゼンテーションを実施し、その内容について質疑応答形式によるディスカッションを実施する。				
予習	医用画像処理に関する先行研究について調査し、プレゼンテーション資料を作成する			約3時間
復習	講義で説明した医用イメージング法の内容について纏める			約1時間
5. 医療機器1				
医療機器とは「人若しくは動物の疾病の診断、治療若しくは予防に使用されること、又は人若しくは動物の身体の構造若しくは機能に影響を及ぼすことが目的とされている機械器具等であって、政令で定めるもの(薬機法第2条)」と定義され、人体の生命や健康に大きな影響を及ぼすとされている。医療機器に関する講義は2回に分け、前半の1回は疾病の診断・治療・予防に使用されることが目的とされている医療機器について、原理、構造、使用目的と方法、安全管理法について学修する。さらに、疾病の診断・治療・予防に使用される医療機器に関する課題について事前学修で準備した資料に基づきプレゼンテーションを実施し、その内容について質疑応答形式によるディスカッションを実施する。				
予習	疾病の診断・治療・予防に使用される医療機器に関する文献を調査し、プレゼンテーション資料を作成する			約3時間
復習	講義で説明した疾病の診断・治療・予防に使用される医療機器について纏める			約1時間
6. 医療機器2				
前回の講義に引き続き、身体の構造・機能に影響を及ぼすことが目的とされている医療機器について、原理、構造、使用方法と目的、安全管理法について学修する。さらに、身体の構造・機能に関する課題について事前学修で準備した資料に基づきプレゼンテーションを実施し、その内容について質疑応答形式によるディスカッションを実施する。				
予習	身体の構造・機能に影響を及ぼす医療機器に関する文献を調査し、プレゼンテーション資料を作成する			約3時間
復習	講義で説明した身体の構造・機能に影響を及ぼすことが目的とされている医療機器について纏める(1時間)			約1時間
7. 医療治療機器1				
現在の臨床現場で使用される医療治療機器の中で電磁気治療機器(ペースメーカ、除細動器、電気メス、マイクロ波手術装置)、光治療機器(レーザー手術装置)、超音波治療機器(超音波吸引機器、超音波凝固切開装置)、熱治療機器(冷凍手術器、ハイパーサーミア装置)について、原理、構造、使用目的と方法など基本的な知識について学修する。さらに、ペースメーカに関する課題について事前学修で準備した資料に基づきプレゼンテーションを実施し、その内容について質疑応答形式によるディスカッションを実施する。				
予習	ペースメーカに関する最新の先行研究について調査し、プレゼンテーション資料を作成する			約3時間
復習	講義で説明した医療治療機器について概要を纏める			約1時間
8. 医療治療機器2				
現在の臨床現場で使用される医療機器の中で内視鏡、機械的治療機器(結石破碎装置ESWL、輸液ポンプ・シリンジポンプ、心血管系インターベンション装置、吸引器)について、原理、構造、使用目的と方法など基本的な知識について学修する。さらに、心血管系インターベンションについて事前学修で準備した資料に基づきプレゼンテーションを実施し、その内容について質疑応答形式によるディスカッションを実施する。				
予習	心血管インターベンションに関する最新の先行研究について調査し、プレゼンテーション資料を作成する			約3時間
復習	講義で説明した医療治療機器について概要を纏める			約1時間

○授業計画	科目名	医工学特論A (Introduction to studies on the Earth A)	授業コード	M009301
	担当教員	伊藤 英史		
学修内容				
9. 医工学治療(循環)				
循環制御による医工学治療(ECMO/体外循環・補助人工心臓)について、その適応と治療目的、治療方法、治療成績、合併症などの基本的な知識を学修する。さらに、循環制御による医工学治療に関する課題について事前学修で準備した資料に基づきプレゼンテーションを実施し、その内容について質疑応答形式によるディスカッションを実施する。				
予習	循環制御による医工学治療に関する先行研究について調査し、プレゼンテーション資料を作成する			約3時間
復習	講義で説明した循環制御による医工学治療について纏める			約1時間
10. 医工学治療(呼吸)				
人工呼吸管理による医工学治療について、その適応と治療目的、治療方法、治療成績、合併症などの基本的な知識を学修する。さらに、人工呼吸管理による医工学治療に関する課題について事前学修で準備した資料に基づきプレゼンテーションを実施し、その内容について質疑応答形式によるディスカッションを実施する。				
予習	人工呼吸管理による医工学治療に関する先行研究について調査し、プレゼンテーション資料を作成する			約3時間
復習	講義で説明した人工呼吸による医工学治療について纏める			約1時間
11. 医工学治療(代謝)				
代謝管理(人工腎臓・人工肝臓・人工膵臓)による医工学治療について、その適応と治療目的、治療方法、治療成績、合併症などの基本的な知識を学修する。さらに、代謝管理による医工学治療に関する課題について事前学修で準備した資料に基づきプレゼンテーションを実施し、その内容について質疑応答形式によるディスカッションを実施する。				
予習	人工腎臓による医工学治療に関する先行研究について調査し、プレゼンテーション資料を作成する			約3時間
復習	講義で説明した人工腎臓による医工学治療について纏める			約1時間
12. 生体材料				
ヒトの生体に移植されることを目的とした素材である生体材料に関する基礎的知識について学修する。具体的には様々な医療材料の種類(金属材料、セラミック材料、高分子材料、生体材料)について学び、医療材料の安全性評価と医療材料の生体適合性について理解する。さらに、生体適合性に関する課題について事前学修で準備した資料に基づきプレゼンテーションを実施し、その内容について質疑応答形式によるディスカッションを実施する。				
予習	生体材料の生体適合性に関する先行研究について調査し、プレゼンテーション資料を作成する			約3時間
復習	講義で説明した生体材料について纏める			約1時間
13. 人工臓器1				
病んだ臓器の代行を目的とした様々な人工臓器の種類と生体のもつ機能を代行する役割について基礎的知識について学修する。具体的には人工心臓、人工肺、人工腎臓、人工肝臓、人工神経などについて概説する。さらに、人工臓器に関する課題について事前学修で準備した資料に基づきプレゼンテーションを実施し、その内容について質疑応答形式によるディスカッションを実施する。				
予習	人工肺に関する先行研究について調査し、プレゼンテーション資料を作成する			約3時間
復習	講義で説明した人工臓器について纏める			約1時間
14. 人工臓器2				
前回の講義で学修した人工臓器について現状の課題と解決策についてディスカッションする。医工学知識を応用してどのような人工臓器を創造することが可能であるのか、またそれらを開発するにあたっての問題点とはどのようなことがあるのかについて、コンプライアンス(法令遵守)を踏まえて学修する。さらに、最新の人工臓器研究に関する課題について事前学修で準備した資料に基づきプレゼンテーションを実施し、その内容について質疑応答形式によるディスカッションを実施する。				
予習	最新の人工臓器研究について調査し、プレゼンテーション資料を作成する			約3時間
復習	講義中にディスカッションした最新の人工臓器研究に関する課題と解決法について纏める			約1時間
15. レギュラトリーサイエンス				
「科学技術の成果を人と社会に役立てることを目的に、根拠に基づいた確かな予測、評価、判断を行い、科学技術の成果を人と社会との調和の上で最も望ましい姿に調整するための科学」であるレギュラトリーサイエンスを医療分野の研究開発の成果と実用化について、その品質、有効性及び安全性について化学的知見に基づいて予測、評価・判断する手法について学修する。				
予習	レギュラトリーサイエンスとは何かについて、文献検索をして、資料を纏める			約2時間
復習	レギュラトリーサイエンスに関する講義内容について纏める			約2時間
16. 医工学(医療機器)				
これまでの学修内容を踏まえて、自らの研究テーマに沿った内容について、医工学に関する知識を応用する内容についてプレゼンテーションを実施し、口頭試問により理解度を確認する。				
予習	自らの研究テーマに沿った医工学知識の応用に関する課題について、プレゼンテーション資料を作成する			約3時間
復習	口頭試問の内容について纏める			約1時間