

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B (Introduction to studies on the Earth B)		
ナンバリングコード	M20214	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 / 後期
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	M009401	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	日本人工臓器学会編 『人工臓器イラストレイティッド』(はる書房)		
参考文献及び指定図書	山家智之 『人体はすべて機械化できる?』(東北大学出版会)【ISBN:】		
関連科目	医工学特論A・航空電子機械特別演習Ⅰ・航空電子機械特別演習Ⅱ・航空電子機械特別研究		

○基本情報		
授業の目的	本講義では、日進月歩する医工学領域の研究・開発の中でも、とくに「人工臓器」に主眼をおいて学修する。臨床現場で使用されいる人工臓器の種類と原理、管理方法に関する知識を修得し、現状の人工臓器治療の課題について考察する。その上で、現状の人工臓器研究に必要な課題探求と・解決力を身につける。	
授業の概要	本講義では、医学的知識と工学的知識を融合してどのような人工臓器が将来お必要となるかを考える能力を養うために、人工心臓、人工肺、人工腎臓、人工肝臓、人工知能など各臓器別に新しい人工臓器研究および開発について概説する。本講義では、図表を多用し、実際の学術論文も紹介しながらそれぞれの人工臓器が生体に及ぼす影響についても紹介し、今後どのような改良点が必要となるのかについて考察する。	
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】	現状に使用されている人工臓器の改善点、あるいは新たな人工臓器の開発について私見を提案できる。			10%
【ディプロマ・ポリシー②】	現在、日常の臨床現場で使用されている人工臓器の種類と原理、管理方法について説明できる。	10%	20%	20%
【ディプロマ・ポリシー③】	医工学領域の中での人工臓器に関する最新の研究・開発について自ら問いを立て、それらを探究・解決する方法を設計できる。	10%	10%	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B (Introduction to studies on the Earth B) 伊藤 英史	授業コード	M009401
学修内容				
1. ガイダンス・人工臓器概説				
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)を実施し、人工臓器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」という学問領域の中でも、特に「人工臓器」に主眼をおき、最新の人工臓器研究開発の現状と課題に関する概要について学修する。				
予習	人工臓器の種類とその役割について調査する			約2時間
復習	講義で説明した人工臓器研究開発の現状と課題の概要について纏める			約2時間
2. 2				
人工弁の種類(機械弁・生体弁)と特徴について理解し、特に臨床上で使用される人工弁の選択方法(機械弁と生体弁の違い)について学修する。さらに、人工弁に関する研究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	人工弁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	講義で説明した人工弁の内容について纏める			約1時間
3. ペースメーカ				
心筋に電気刺激を与えることで必要な心収縮を発生させる医療機器であるペースメーカの基本的な機能と適応、ペーシング機能とその特徴、電磁波・医療機器の影響について学修する。さらに、ペースメーカに関する研究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	講義で説明したペースメーカの内容について纏める			約1時間
4. 人工心臓				
心臓の機能を代替もしくは補助を行うために用いられる人工心臓について、補助人工心臓と完全置換型人工心臓の違いについて理解したうえで、現状の研究状況と課題を把握し、今後の研究開発課題について学修する。さらに、人工心臓に関する研究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	人工心臓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	講義で説明した人工心臓の内容について纏める			約1時間
5. 人工肺				
生体肺のもつ機能の一部を一時的に代行する機能をもつ人工肺の基本的な構造と特徴について理解し、呼吸不全に対する臨床応用、重症呼吸不全に対するECMO(Extracorporeal Membrane Oxygenation)についても学修する。さらに、膜型人工肺に関する研究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	膜型人工肺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	講義で説明した人工肺の内容について纏める			約1時間
6. 人工血管				
生体のもつ血管に代用される人工血管の種類と特徴について理解し、今後研究開発が加速される組織工学を用いた人工血管や遺伝子導入した人工血管に関する基本的事項について学修する。さらに、最新の人工血管に関する研究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	最新の人工血管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血管の内容について纏める			約1時間
7. スtent				
人体の管状の部分(血管、期間、食堂、十二指腸、大腸、胆道など)を管腔内部から広げる医療機器であるstentについて、治療する部位に応じたその形状や材料などの種類と特徴について理解し、臨床で使用されるstentの現状と将来への研究課題について学修する。さらに、最新のstentに関する研究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stent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stentの内容について纏める			約1時間
8. 人工腎臓				
体内の老廃物や余剰水分除去を行ったり、身体の酸塩基平衡バランスを正常に保つための重要な役割を果たす生体腎が機能不全に陥った時に、その一部分の機能を代行する目的である人工腎臓について、原理と特徴、使用方法、各種血液浄化療法について学修する。さらに、最新の人工腎臓トに関する研究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	最新の人工腎臓(透析膜)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及び血液浄化療法の概要について纏める			約1時間

○授業計画	科目名	医工学特論B (Introduction to studies on the Earth B)	授業コード	M009401
	担当教員	伊藤 英史		
学修内容				
9. 人工肝臓・人工膵島				
生体の化学工場と言われ500種類以上の代謝反応(化学反応)を行っていると考えられる肝臓の機能の一部を生体の幹細胞と人工装置の組み合わせで実施するハイブリッド型人工肝臓の最新の研究開発状況について学修する。また、インスリンの合成、蓄積、調節的分泌によって、血糖値の変動を検出し、血糖動態を制御する膵β細胞の機能を人工的に置換し、糖尿病の失われた膵β細胞機能を代行する人工膵島の概要について学修する。さらに、ハイブリッド人工肝臓に関する研究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				
予習	人工肝臓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	講義で説明した人工肝臓・人工膵島の内容について纏める			約1時間
10. 眼内レンズ、人工視覚・網膜				
白内障治療に用いられる眼内レンズの種類(単焦点レンズと多焦点レンズ)とその治療方法について理解を深め、また人工視覚・網膜に関する最新の研究(網膜刺激型、視神経刺激型、脳神経刺激型)についても学修する。さらに、人工視覚システムに関する研究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	人工視覚システム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	講義で説明した眼内レンズ、人工視覚・網膜の内容について纏める			約1時間
11. 人工内耳・中耳				
難聴治療に対する人工内耳・中耳のシステムと原理について理解し、人工内耳・中耳に関する最新の研究について学修する。さらに、人工内耳システムに関する研究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	人工内耳システム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	講義で説明した人工内耳・中耳の内容について纏める			約1時間
12. 人工神経				
ワーラ変性と神経再生のメカニズムについて理解し、ハイブリッド型人工神経の開発に関する基本的事項について学修する。さらに、ハイブリッド型人工神経に関する研究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	ハイブリッド型人工神経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	講義で説明した人工神経の内容について纏める			約1時間
13. 人工皮膚				
皮膚再生と創傷治癒の過程について理解し、最新の創傷被膜材と培養皮膚代替物に関する人工皮膚研究について学修する。さらに、創傷治癒過程に関する研究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	創傷治癒過程に関する最新の知見について調査し、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皮膚の内容について纏める			約1時間
14. 人工歯根				
抜けた歯を補う技術としての人工歯根について、最新の人工歯根で使用される材料と生体適合性について学修する。さらに、人工歯根に使用される生体材料に関する研究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	人工歯根に使用される生体材料について調査し、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歯根の内容について纏める			約1時間
15. 人工関節・人工骨				
人工関節開発に関する最新の知見を踏まえて、最適な人工関節デザインについて学修する。また、生体活性材料としての人工骨に関する最新の知見について、生体適合性材料の開発研究を踏まえて学修する。さらに、人工骨に使用される生体材料に関する研究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	人工骨に使用される生体活性材料について調査し、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関節・人工骨の内容について纏める			約1時間
16. 人工臓器(総合)				
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、人工臓器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人工臓器の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			約3時間
復習	口頭試問の内容について纏める			約1時間