

目 次

科目名	科目区分	教員氏名	頁
研究スキルグローバル化特別講義	共通科目	浅居 正充・片山 一郎・中迫 昇・山本 衛・西川 博昭	1
生体システム工学特別講義	共通科目	浅居 正充・廣川 敬康・楠 正暢・片山 一郎・古蘭 勉・米澤 康滋・福田 誠・財津 桂・島崎 敢・中迫 昇・山本 衛・西川 博昭・加藤 暢宏	3
視覚情報処理特講	専門科目	小濱 剛	5
機械振動音響工学特講	専門科目	西垣 勉	8
応用力学特講	専門科目	野田 淳二	11
バイオスーパーコンピューティング特講	専門科目	宮下 尚之	14
先進計算科学特別演習	専門科目	浅居 正充・米澤 康滋	17
デバイスプロセス工学特殊研究	専門科目	楠 正暢	19
薄膜物性工学特殊研究	専門科目	西川 博昭	23
マイクロ・ナノシステム工学特殊研究	専門科目	加藤 暢宏	28
人工臓器学特殊研究	専門科目	古蘭 勉	32
バイオメカニクス特殊研究	専門科目	山本 衛	36
信号処理特殊研究	専門科目	中迫 昇	41
システムデザイン特殊研究	専門科目	廣川 敬康	46
カラーサイエンス特殊研究	専門科目	片山 一郎	48
ナノ・機能材料工学特別演習	専門科目	楠 正暢・西川 博昭・加藤 暢宏	50
生体医工学特別演習	専門科目	山本 衛・古蘭 勉・福田 誠	53
情報通信工学特別演習	専門科目	中迫 昇・財津 桂	55
人間生活環境工学特別演習	専門科目	廣川 敬康・片山 一郎・島崎 敢	58
電磁波計算工学特殊研究	専門科目	浅居 正充	61
複合生命情報解析特殊研究	専門科目	財津 桂	64
安全心理学特殊研究	専門科目	島崎 敢	66
医用化学工学特殊研究	専門科目	福田 誠	70

科目名	研究スキルグローバル化特別講義					
英文名	Special Lectures in Globalization on Research Skills					
担当者	浅居 正充・片山 一郎・中迫 昇・山本 衛・西川 博昭					
開講学科	生体システム工学専攻（博士後期）					
単 位	2単位	開講年次	1年次	開講期	後期	必修選択の別：選択科目
科目区分	共通科目					
備 考						

■授業概要

生体システム工学分野に関連した研究に携わる海外の企業、研究所、大学等で実施する研究活動を想定して、必要な研究スキルの養成、研究機関への申請方法およびキャリア形成方法等を学ぶ。ナノ・機能材料工学、生体医工学、情報通信工学、人間生活環境工学、先進計算科学の各分野における研究特徴と研究姿勢のあり方について講述する。

■授業形態

対面授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの形態

該当なし

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

■使用言語

日本語・英語の併用

■到達目標およびディプロマポリシーとの関連

- ・海外での研究活動を実施するために必要な研究スキル、研究機関への申請方法およびキャリア形成を修得する。
 - ・生体システム工学の各分野における研究特徴と研究姿勢のあり方を修得する。
- この科目の修得は、本研究科の定めるディプロマポリシーの4.[情報発信能力]の達成に主体的に、1.[基礎人間力]の達成に付随的に関与している。

■成績評価方法および基準

レポート（ルーブリック） 100%

■試験・課題に対するフィードバック方法

翌回以降の講義時間に講評をします。

■教科書

【留意事項】適時プリント配付。

■参考文献

【留意事項】各講義時に適宜指定する。

■関連科目

生体システム工学専攻で開講されているすべての専門科目。

■授業評価アンケート実施方法

生物理工学研究科の実施基準に従います。

■研究室・メールアドレス

浅居研究室（東1号館3階313）・asai@waka.kindai.ac.jp
 中迫研究室（東1号館3階319）・nakasako@waka.kindai.ac.jp
 西川研究室（東1号館4階402）・nishik32@waka.kindai.ac.jp
 片山研究室（東1号館2階216）・katayama@waka.kindai.ac.jp
 山本研究室（西1号館1階160）・ei@waka.kindai.ac.jp

■オフィスアワー

浅居：月曜5限

中迫：火曜5限
西川：木曜4限（ただし、出張中、会議中を除く）
片山：火曜3限
山本：月曜1限

■授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

時間外学修の内容：学生は生体システム工学分野に関連した海外の企業、研究所、大学等で実施する研究活動を想定して、研究スキルの獲得を目指し、研究機関への申請方法およびキャリア形成方法を学ぶ。授業を受けて適宜、その準備、授業内容の整理と理解、およびレポートの作成などが必要である。

予習内容：前回分の講義ノートがあれば見直すとともに、配布された資料があれば今回の範囲を読み全体像を理解する。（450分）

復習内容：講義ノートをもとに内容を理解する。ほぼ毎回、課題を出すので期限内にレポートとして提出する。（1350分）

第1回 ナノ・機能材料工学分野の研究スキルグローバル化1（授業形式：講義）

第2回 ナノ・機能材料工学分野の研究スキルグローバル化2（授業形式：講義）

第3回 ナノ・機能材料工学分野の研究スキルグローバル化3（授業形式：講義）

第4回 生体医工学分野の研究スキルグローバル化1（授業形式：講義）

第5回 生体医工学分野の研究スキルグローバル化2（授業形式：講義）

第6回 生体医工学分野の研究スキルグローバル化3（授業形式：講義）

第7回 情報通信工学分野の研究スキルグローバル化1（授業形式：講義）

第8回 情報通信工学分野の研究スキルグローバル化2（授業形式：講義）

第9回 情報通信工学分野の研究スキルグローバル化3（授業形式：講義）

第10回 人間生活環境工学分野の研究スキルグローバル化1（授業形式：講義）

第11回 人間生活環境工学分野の研究スキルグローバル化2（授業形式：講義）

第12回 人間生活環境工学分野の研究スキルグローバル化3（授業形式：講義）

第13回 先進計算科学分野の研究スキルグローバル化1（授業形式：講義）

第14回 先進計算科学分野の研究スキルグローバル化2（授業形式：講義）

第15回 先進計算科学分野の研究スキルグローバル化3（授業形式：講義）

■ホームページ

■実践的な教育内容

-

科目名	生体システム工学特別講義					
英文名	Special Lectures in Biological Systems Engineering					
担当者	浅居 正充・廣川 敬康・楠 正暢・片山 一郎・古蘭 勉・米澤 康滋・ 福田 誠・財津 桂・島崎 敢・中迫 昇・山本 衛・西川 博昭・ 加藤 暢宏					
開講学科	生体システム工学専攻（博士後期）					
単 位	2単位	開講年次	1年次	開講期	前期	必修選択の別：選択科目
科目区分	共通科目					
備 考						

■授業概要

高度専門職業人等を経験した社会人を博士課程に受け入れた場合の教育プログラムの一環として、生体システム工学専攻における学際的な研究成果の一例を体系的に講義し、これらを題材に研究計画の立案・研究手法・論文作成といった研究能力の育成を行う。さらに、生体システム工学における幅広い知識を体得させ、社会の変化に対応できる自立した研究者としての素養を身につける。

■授業形態

対面授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの形態

該当なし

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

■使用言語

日本語

■到達目標およびディプロマポリシーとの関連

- ・生体システム工学専攻における学際的な研究成果の一例を題材に研究計画の立案・研究手法・論文作成といった研究開発能力を修得する。
 - ・生体システム工学における学際的知識を修得し、社会の変化に対応できる自立した研究者としての素養を身につける。
- この科目の修得は、本研究科の定めるディプロマポリシーの1.[基礎人間力]の達成に主体的に、4.[情報発信能力]の達成に付随的に関与している。

■成績評価方法および基準

レポート（ルーブリック） 100%

■試験・課題に対するフィードバック方法

翌回以降の講義時間に講評をします。

■教科書

適時プリント配付。

■参考文献

各講義時に適宜指定する。

■関連科目

生体システム工学専攻で開講されているすべての専門科目。

■授業評価アンケート実施方法

生物理工学研究科の実施基準に従います。

■研究室・メールアドレス

代表 専攻主任 加藤（暢）研究室（東1号館1階101）・nkato@waka.kindai.ac.jp

■オフィスアワー

代表 専攻主任（加藤暢宏）

土曜1～2

■授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

時間外学修の内容：この科目の受講者は高度専門職業人等を経験した社会人学生を想定しており、生体システム工学専攻における学際的な研究成果の一例を体系的に学び、それらを題材に研究計画の立案・研究手法・論文作成などの研究能力の獲得を目指す。授業を受けて適宜、その準備、授業内容の整理と理解、およびレポートの作成などが必要である。

予習内容：講義されるテーマに関係する資料を調べ概観を理解する。（450分）

復習内容：講義ノートをもとに内容を理解する。ほぼ毎回、課題を出すので期限内にレポートとして提出する。（1350分）

第1回 生体システム工学分野の研究概要（授業形式：講義・演習）

第2回 生体システム工学分野における論文の構成について（授業形式：講義・演習）

第3回 デバイスプロセス工学に関連した研究事例と研究手法（授業形式：講義・演習）

第4回 薄膜物性工学に関連した研究事例と研究手法（授業形式：講義・演習）

第5回 マイクロ・ナノシステム工学に関連した研究事例と研究手法（授業形式：講義・演習）

第6回 人工臓器学に関連した研究事例と研究手法（授業形式：講義・演習）

第7回 バイオメカニクスに関連した研究事例と研究手法（授業形式：講義・演習）

第8回 信号処理に関連した研究事例と研究手法（授業形式：講義・演習）

第9回 カラーサイエンスに関連した研究事例と研究手法（授業形式：講義・演習）

第10回 システムデザインに関連した研究事例と研究手法（授業形式：講義・演習）

第11回 電磁波計算工学に関連した研究事例と研究手法（授業形式：講義・演習）

第12回 分子理論計算科学に関連した研究事例と研究手法（授業形式：講義・演習）

第13回 生体システム工学分野の研究プレゼンテーションについて（授業形式：講義・演習）

第14回 生体システム工学分野の研究手法のまとめ(1)（授業形式：講義・演習）

第15回 生体システム工学分野の研究手法のまとめ(2)（授業形式：講義・演習）

■ホームページ

■実践的な教育内容

経営者、技術者、研究者、行政官等の当該授業科目に関連した実務経験がある教員が行う授業

科目名	視覚情報処理特講					
英文名	Advanced Topics in Visual Information Processing					
担当者	小濱 剛					
開講学科	生体システム工学専攻（博士後期）					
単 位	2単位	開講年次	1年次	開講期	前期	必修選択の別：選択科目
科目区分	専門科目					
備 考						

■授業概要

極めて高度に進化した霊長類の視覚機能には、先端的映像情報処理技術開発のための要素が多分に含まれている。例えば、視覚系の情報処理過程を模して注意の向けられやすさを定量化する理論は、動画像の自然な圧縮技術に適用されている。本講義では、神経生理学から心理物理学に至る広範な視覚研究に関する成果を紹介し、システム神経科学の観点から視覚神経系の数理モデル化の意義、種々の理論、シミュレーション解析のための技術、および、その応用技術の詳細について講じる。

■授業形態

対面授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの形態

ディスカッション、ディベート・プレゼンテーション

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

■使用言語

日本語・英語の併用

■到達目標およびディプロマポリシーとの関連

本講義はディプロマポリシー1（基礎人間力）、2（論理的思考力）、3（創造的思考力）および4（情報発信能力）の達成に強く関連がある。本講義では、次の3点を到達目標に掲げて指導を行う。

- （1） 視覚神経系に関する最先端の神経生理学的知見を学び、大脳皮質の情報処理機構を理解する。
- （2） 視覚神経系の動的な振る舞いを把握するために、脳血流や眼球運動などを計測し、その信号解析のための理論や技術を修得する。
- （3） 神経生理学および心理物理学から得られた知見を統合するために、視覚情報処理システムの定式化に取り組み、定性的理解および定量的評価手法を身につける。

■成績評価方法および基準

レポート（ルーブリック表に基づいて評価） 50%
口頭発表および質疑応答 50%

■試験・課題に対するフィードバック方法

レポート課題については、予め示したルーブリック表に基づいて評価を行う。回収したレポートの中から良い例と悪い例を何件かピックアップし、提出者の氏名を伏せた状態で、どこが良い点で、何が悪い点であるのかを解説した上で、どのような基準で評価するのかを説明する。口頭発表に関しては、発表中に適時、良い点や修正すべき点についてコメントし指導する。

■教科書

必要に応じて関連する視覚情報処理に関する文献や書籍を配付する。これらの資料には目は必ず通しておくこと。

■参考文献

- [ISBN]9780262332446 “Vision Science: Photons to Phenomenology”
S.E.Palmer, MIT Press
[ISBN]9780262541855 “Theoretical Neuroscience: Computational and Mathematical Modeling of Neural Systems”
P.Dayan & L.F.Abbott, MIT Press
[ISBN]9780198524793 “Active Vision: The Psychology of Looking and Seeing”
J.M.Findlay & I.D.Gilchrist, Oxford University Press

■関連科目

信号処理特論、生体情報システム特論、画像解析特論

■授業評価アンケート実施方法

生物理工学研究科の実施基準に従います。

■研究室・メールアドレス

小濱研究室（東1号館3階309）・kohama@waka.kindai.ac.jp

■オフィスアワー

月曜6限、木曜6限

事前にメール等で連絡をくれれば、上記以外の時間でも対応可能です。

■授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

第1回 視覚神経系の情報処理機構（授業形式：講義）

予習内容：視覚神経系の概要について説明できるように調査しておくこと

予習時間：40分

復習内容：講義中に説明した事柄についてノートを整理すること

復習時間：40分

第2回 神経情報の符号化（授業形式：講義）

予習内容：事前に配布した論文を読み、内容が説明できるようにしておくこと

予習時間：60分

復習内容：講義中に説明した事柄についてノートを整理すること

復習時間：40分

第3回 初期視覚神経系の数学的表現（授業形式：講義）

予習内容：事前に配布した論文を読み、内容が説明できるようにしておくこと

予習時間：60分

復習内容：講義中に説明した事柄についてノートを整理すること

復習時間：40分

第4回 数理モデルのシミュレーション手法（授業形式：講義）

予習内容：事前に配布した論文を読み、内容が説明できるようにしておくこと

予習時間：60分

復習内容：講義中に説明した事柄についてノートを整理すること

復習時間：40分

第5回 Hodgkin & Huxley モデル（授業形式：講義）

予習内容：事前に配布した論文を読み、内容が説明できるようにしておくこと

予習時間：60分

復習内容：講義中に説明した事柄についてノートを整理すること

復習時間：40分

第6回 神経系ネットワークモデルの構築（授業形式：講義）

予習内容：事前に配布した論文を読み、内容が説明できるようにしておくこと

予習時間：60分

復習内容：講義中に説明した事柄についてノートを整理すること

復習時間：40分

第7回 シミュレーション実験に基づく神経系の定性的理解（授業形式：講義）

予習内容：事前に配布した論文を読み、内容が説明できるようにしておくこと

予習時間：60分

復習内容：講義中に説明した事柄についてノートを整理すること

復習時間：40分

第8回 視覚系の心理物理学（授業形式：講義）

予習内容：事前に配布した論文を読み、内容が説明できるようにしておくこと

予習時間：60分

復習内容：講義中に説明した事柄についてノートを整理すること

復習時間：40分

第9回 注意による神経情報の修飾（授業形式：講義）

予習内容：事前に配布した論文を読み、内容が説明できるようにしておくこと

予習時間：60分

復習内容：講義中に説明した事柄についてノートを整理すること

復習時間：40分

第10回 眼球運動計測に基づく認知過程の評価（授業形式：講義）

予習内容：事前に配布した論文を読み、内容が説明できるようにしておくこと

予習時間：60分

復習内容：講義中に説明した事柄についてノートを整理すること

復習時間：40分

第11回 脳血流計測による高次脳機能の理解（授業形式：講義）

予習内容：事前に配布した論文を読み、内容が説明できるようにしておくこと

予習時間：60分

復習内容：講義中に説明した事柄についてノートを整理すること

復習時間：40分

第12回 生体信号解析1 フィルタリングと特徴抽出（授業形式：講義）

予習内容：事前に配布した論文を読み、内容が説明できるようにしておくこと

予習時間：60分

復習内容：講義中に説明した事柄についてノートを整理すること

復習時間：40分

第13回 生体信号解析2 統計的モデリング（授業形式：講義）

予習内容：事前に配布した論文を読み、内容が説明できるようにしておくこと

予習時間：60分

復習内容：講義中に説明した事柄についてノートを整理すること

復習時間：40分

第14回 高次脳機能障害と視知覚（授業形式：講義）

予習内容：事前に配布した論文を読み、内容が説明できるようにしておくこと

予習時間：60分

復習内容：講義中に説明した事柄についてノートを整理すること

復習時間：40分

第15回 成果報告（授業形式：講義）

予習内容：事前に配布した論文を読み、内容が説明できるようにしておくこと

予習時間：60分

復習内容：講義中に説明した事柄についてノートを整理すること

復習時間：40分

■ホームページ

■実践的な教育内容

-

科目名	機械振動音響工学特講					
英文名	Advanced Topics in Mechanical Vibration and Acoustics					
担当者	西垣 勉					
開講学科	生体システム工学専攻（博士後期）					
単 位	2単位	開講年次	1年次	開講期	前期	必修選択の別：選択科目
科目区分	専門科目					
備 考						

■授業概要

人間工学および環境工学における複雑化した動的諸問題を、現象の解明と制御により解決するために、構造動力学、音響工学、制御工学などの最新動向を総合的に理解し、さらに圧電体応用、知的構造システム、環境発電などの最新の話題に適用することで、機械構造音響工学をあらゆる分野で実践するための知的基盤を提供する。

■授業形態

対面授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの形態

ディスカッション、ディベート

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

■使用言語

日本語

■到達目標およびディプロマポリシーとの関連

1. 構造動力学ならびに音響制御工学の基礎について修得し、その動向を把握・分析できること。
 2. 圧電体の種類・特性とその応用について熟知し、現実系へ適応した場合の解析的予測ができるようになること。
 3. 知的構造システムや環境発電について専門知識を有し、解析・評価できるようになること。
 4. 以上を総合して、人間環境工学における動的問題について、機械振動音響工学を適用・実践する能力を有すること。
- 本科目の修得は、研究科の定めるディプロマポリシーの1.[基礎人間力]、2.[論理的思考力]、3.[創造的思考力]、4.[情報発信能力]の達成に主体的に関与している。

■成績評価方法および基準

- 小テスト・演習 25%
 授業中の発表 25%
 レポート（ループリック） 50%

■試験・課題に対するフィードバック方法

授業中課題については、翌回以降の授業時間に答案を返却し、要点を解説します。
 レポートについては、試験期間終了後に要点と講評をUNIVRESAL PASSPORTに掲載します。

■教科書

適宜、資料を配付する。

■参考文献

- [ISBN]9784627666115 小松敬治「機械構造振動学」森北出版（2009）
 [ISBN]9784501417406 小林信之・杉山博之「MATLABによる振動工学」東京電機大学出版局（2008）
 [ISBN]9784339045734 安田仁彦「機械音響学」コロナ社（2004）
 [ISBN]9784339046038 田中信雄「振動音響制御」コロナ社（2009）
 [ISBN]9780132704304 Leonard Meirovitch「Principles and Techniques of Vibrations (Prentice Hall international editions)」Prentice Hall（1997）

■関連科目

特になし。

■授業評価アンケート実施方法

生物理工学研究科の実施基準に従います。

■研究室・メールアドレス

西垣研究室（西1号館3階352）・nisigaki@waka.kindai.ac.jp

■オフィスアワー

木曜 5 限

事前にメールにてアポイントをとって下さい。

■授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

第1回 構造力学の最新動向（1）（授業形式 講義）

予習内容：構造力学の最新動向について文献をリサーチ

予習時間：30分

復習内容：構造力学の最新例について復習する

復習時間：60分

第2回 構造力学の最新動向（2）（授業形式 講義）

予習内容：構造力学の解析・設計法について予習

予習時間：30分

復習内容：構造力学の例題をとりあげ数値解析を実施し結果を考察する

復習時間：60分

第3回 音響制御工学の最新動向（1）（授業形式 講義）

予習内容：音響制御工学の最新動向についてリサーチ

予習時間：30分

復習内容：音響制御工学の実例について復習する

復習時間：60分

第4回 音響制御工学の最新動向（2）（授業形式 講義）

予習内容：音響制御工学の実例についてリサーチ

予習時間：30分

復習内容：音響制御工学の例題について数値解析を実施し考察する

復習時間：60分

第5回 圧電体応用（1）（授業形式 講義）

予習内容：圧電材料の応用について予習

予習時間：30分

復習内容：圧電材料の応用と課題について復習

復習時間：60分

第6回 圧電体応用（2）（授業形式 講義）

予習内容：圧電基礎式と考え方を予習

予習時間：30分

復習内容：圧電基礎式と圧電体の特性を復習

復習時間：60分

第7回 圧電体応用（3）（授業形式 講義）

予習内容：圧電センサ／アクチュエータについて予習

予習時間：30分

復習内容：圧電センサ／アクチュエータについて復習

復習時間：60分

第8回 圧電体応用（4）（授業形式 講義）

予習内容：圧電体の実装例について予習

予習時間：30分

復習内容：圧電体の研究例についてリサーチしまとめる

復習時間：60分

第9回 知的構造システム（1）（授業形式 講義）

予習内容：知的構造の考え方を予習

予習時間：30分

復習内容：知的構造の意義と歴史についてリサーチ

復習時間：60分

第10回 知的構造システム（２）（授業形式 講義）

予習内容：スマート構造システムについて予習

予習時間：30分

復習内容：スマート構造システムについて復習

復習時間：60分

第11回 知的構造システム（３）（授業形式 講義）

予習内容：スマート構造の実例をリサーチ

予習時間：30分

復習内容：スマート構造の実例を復習

復習時間：60分

第12回 知的構造システム（４）（授業形式 講義）

予習内容：スマート構造システムの試作アイデアを作成してくる

予習時間：30分

復習内容：授業での議論も踏まえてスマート構造システムの試作企画書をつくる

復習時間：60分

第13回 環境発電（授業形式 講義）

予習内容：環境発電を予習

予習時間：30分

復習内容：環境発電を復習

復習時間：60分

第14回 機械振動音響工学総合（１）（授業形式 講義）

予習内容：与えられた例題について、授業で得た知見を基盤とする評論を作成してくる

予習時間：30分

復習内容：授業での討論をもとに例題についての機械振動音響工学によるレポート作成

復習時間：60分

第15回 機械振動音響工学総合（２）（授業形式 講義）

予習内容：自分で世の中の例題を探し、授業で得た知見を基盤とする評論を作成してくる

予習時間：30分

復習内容：授業での討論をもとに例題についての機械振動音響工学によるレポート作成

復習時間：60分

■ホームページ**■実践的な教育内容**

-

科目名	応用力学特講					
英文名	Advanced Topics in Applied Mechanics					
担当者	野田 淳二					
開講学科	生体システム工学専攻（博士後期）					
単 位	2単位	開講年次	1年次	開講期	前期	必修選択の別：選択科目
科目区分	専門科目					
備 考						

■授業概要

応用力学の実践的な事項を、数学的解析手法により理解できるように講義・演習を行う。本講義・演習では、先進航空機材料である長繊維強化複合材料を例に、代数学、幾何学、微分積分学等の数学的解析手法を駆使して、異方性材料の弾性変形に関する構成式を導き、有限要素法解析手法を学ぶ。また、種々の破壊クライテリオンを学び、複合材料の実際の破壊を紹介してこれを結び付け、複合材料の損傷・破壊に関する力学を学ぶ。

■授業形態

対面授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの形態

ディスカッション、ディベート

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

■使用言語

日本語

■到達目標およびディプロマポリシーとの関連

- ・基礎的な事項に関する数学的解析手法を自分のものとして理解する。
- ・基礎的項目相互の関連を理解し、それらが別のものではなく、応用力学と言う観点から相互に関連していることを理解する。
- ・応用力学の高度な項目への取り組み能力を養う。
- ・本科目の修得は、研究科の定めるディプロマポリシーの1.[基礎人間力]、2.[論理的思考力]、3.[創造的思考力]、4.[情報発信能力]全てに強く関連している。

■成績評価方法および基準

演習 50%

レポート 50%

■試験・課題に対するフィードバック方法

翌回の授業時間に演習の要点について解説します。

■教科書

授業に使用する資料を適宜配布する

■参考文献

[ISBN]9784563067786 『入門 複合材料の力学』（末益 博志, 培風館：2009）

■関連科目

特に指定しないが、力学系の科目が関連する。

■授業評価アンケート実施方法

生物理工学研究科の実施基準に従う。

■研究室・メールアドレス

野田研究室（西1号館2階252）、nodaj@waka.kindai.ac.jp

■オフィスアワー

火曜4限

■授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

第1回 有限要素法の解析原理（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：仮想仕事の原理と変分原理を確認しておくこと

予習時間：30分

復習内容：有限要素法解析原理についてまとめる

復習時間：30分

三角形要素を用いた有限要素法解析原理を学ぶ。

第2回 複合材料とは（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：世の中で適用されている複合材料を調べておくこと

予習時間：30分

復習内容：複合材料の特徴についてまとめる

復習時間：30分

複合材料に関する導入を行い、複合材料の特徴を学ぶ。

第3回 力学基礎-異方性材料（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：材料力学I、IIで学んだ力と変形

予習時間：30分

復習内容：異方性材料の力学特性についてまとめる

復習時間：30分

一般的な3次元等方性材料と異方性材料についての力学基礎を学ぶ。

第4回 力学特性と複合則（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：フックの法則

予習時間：30分

復習内容：複合則の基礎についてまとめる

復習時間：30分

複合材料の力学特性を学ぶ上で必須な複合則を学ぶ。

第5回 積層板の力学-積層板理論 1（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：三角関数、行列

予習時間：30分

復習内容：古典積層板理論についてまとめる

復習時間：30分

複合材料は一般的に一方向材料を積層して異方性を軽減して利用される。この積層板の力学特性を求める古典積層板理論を学ぶ。

第6回 積層板の力学-積層板理論 2（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：三角関数、行列

予習時間：30分

復習内容：調和積層板、逆対称積層板、擬似等方積層板の特徴をまとめる

復習時間：60分

調和積層板、逆対称積層板、擬似等方積層板を例に、各積層板の変形が、古典積層板理論により説明できることを学ぶ。

第7回 金属材料の損傷と破壊（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：鋼やアルミニウムなど身近な材料の強度を調べる

予習時間：30分

復習内容：降伏応力や塑性変形、脆性破壊についてまとめる

復習時間：30分

一般的な金属材料の破壊形態を紹介し、損傷の観察手法や、破壊形態学(フラクトグラフィ)のさわりを紹介する。

第8回 複合材料のフラクトグラフィ（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：金属材料のフラクトグラフィについて調べる

予習時間：60分

復習内容：複合材料特有の損傷がどのような応力状態で発生しうるかをまとめる

復習時間：30分

複合材料特有の繊維破断、トランスバースクラック、でラミネーションといった基本的な損傷を電子顕微鏡画像を見ながら解説する。

第9回 一方向材の強度（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：脆性破壊と延性破壊の違いについて調べる

予習時間：30分

復習内容：一方向材の破壊がどのような応力状態で発生しうるかをまとめる

復習時間：30分

強化材や母材の材料特性により、強度を支配する因子が変わることを学び、基礎となる一方向材の引張破壊強度・圧縮破壊強度について解説する。

第10回 破壊モデル1（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：複合材料のフラクトグラフィを再度確認する。

予習時間：30分

復習内容：簡便な複合材料の強度予測手法としての破壊クライテリオンをまとめる

復習時間：30分

破壊クライテリオンとして、最大応力説、最大ひずみ説を解説し、複合材料にどのように適用するかを学ぶ。

第11回 破壊モデル2（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：複合材料のフラクトグラフィを再度確認する。

予習時間：30分

復習内容：複合材料の強度予測手法としての破壊クライテリオンをまとめる

復習時間：30分

積層板のクライテリオンとして強力なTsai-Hill則を解説し、複合材料にどのように適用するかを学ぶ。

第12回 破壊クライテリオンの積層板への適用（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：複合材料のフラクトグラフィを再度確認する。

予習時間：30分

復習内容：積層板への破壊クライテリオンの適用方法をまとめる

復習時間：30分

種々の積層板のクライテリオンに関して、有限要素法によるシミュレーション例を示して、どのように破壊同定に用いるのかを学ぶ。

第13回 破壊クライテリオンに用いる強度パラメーター1（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：確率分布関数、Weibull分布について調べる

予習時間：60分

復習内容：Weibull分布

復習時間：30分

破壊クライテリオンに利用する強度パラメーターを基本的な材料特性から理論的に求める手法を解説する。ここでは脆性材料である炭素繊維の破壊がWeibull分布で与えられる破壊確率で説明できることを学ぶ。

第14回 破壊クライテリオンに用いる強度パラメーター2（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：複合材料のフラクトグラフィを再度確認する。

予習時間：30分

復習内容：最弱リンク仮説

復習時間：30分

破壊クライテリオンに利用する強度パラメーターを基本的な材料特性から理論的に求める手法を解説する。ここでは最弱リンク仮説を解説し、繊維束の破壊を論じる。

第15回 破壊クライテリオンに用いる強度パラメーター3（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：複合材料のフラクトグラフィを再度確認する。

予習時間：30分

復習内容：一方向材の理論強度についてまとめる

復習時間：30分

破壊クライテリオンに利用する強度パラメーターを基本的な材料特性から理論的に求める手法を解説する。ここではCurtinのWeibullモデルを例に、一方向材の理論強度を説明する。

■ホームページ

■実践的な教育内容

経営者、技術者、研究者、行政官等の当該授業科目に関連した実務経験がある教員が行う授業

科目名	バイオスーパーコンピューティング特講					
英文名	Advanced Topics in Biosupercomputing					
担当者	宮下 尚之					
開講学科	生体システム工学専攻（博士後期）					
単 位	2単位	開講年次	1年次	開講期	前期	必修選択の別：選択科目
科目区分	専門科目					
備 考						

■授業概要

バイオスーパーコンピューティングとはスーパーコンピュータなどを用いて生命現象を統合的に理解し予測する学問である。近年はコンピュータの性能の向上により生命科学シミュレーション技術だけでなくDeep Learningをはじめとする様々な機械学習の生命科学への応用が期待され、近い将来、テーラーメイド医療などの次世代の医療・治療と結びつく産業や学問に必要となってくるであろう。本講義では科学分野と工学分野への応用に対応できるバイオスーパーコンピューティングのトピックスの中でも、特に将来的に生体分子のデザインに繋がる構造予測に注目して、物理化学の分野から発展した様々なサンプリング法や、様々なシミュレーション技術、Deep Learningをはじめとする様々な機械学習のからのアプローチなど、トピックスをより深めた講義を行う。

■授業形態

対面授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの形態

ディスカッション、ディベート・グループワーク・実験・実習科目

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

■使用言語

日本語・英語の併用

■到達目標およびディプロマポリシーとの関連

将来の医療・産業につながる、生命科学における様々な現象の原子・分子解像度での理解や、ゲノム編集、新規生体薬開発、生体分子デザインなどの応用に繋がる様々な基礎理論や、シミュレーションやDeep Learningをはじめとする機械学習などを深く学び、バイオスーパーコンピューティングの応用に繋がる知識を付ける。本科目の修得は、研究科の定めるディプロマポリシーの1. [基礎人間力]、2. [論理的思考力]、3. [創造的思考力]、4. [情報発信能力] の達成に主体的に関与している。

■成績評価方法および基準

課題レポート（ルーブリック） 100%

■試験・課題に対するフィードバック方法

演習も含む講義であるので講義中に課題を行う事が多々ある。課題の解答などは、課題完成後に講義中に解説をする。

■教科書

適時プリントを配付する。

■参考文献

[ISBN]4897068819 『東京大学バイオインフォマティクス集中講義』（羊土社：2004）

[ISBN]9784320056947 『タンパク質計算科学 ―基礎と創薬への応用― [CD-ROM付]』（神谷 成敏，共立出版：2009）

[ISBN]9784320034990 『生体分子の統計力学入門 ―タンパク質の動きを理解するために―』（Daniel M.Zuckerman，共立出版：2014）

[ISBN]9780198525264 『Statistical Mechanics: Theory and Molecular Simulation (Oxford Graduate Texts)』（Mark Tuckerman，Oxford Univ Pr：2010）

■関連科目

特になし。

■授業評価アンケート実施方法

生物理工学研究科の実施基準に従います。

■研究室・メールアドレス

宮下研究室（東1号館2階217）・miya@waka.kindai.ac.jp

■オフィスアワー

金曜日・2限

■授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

本授業では講義と演習を実施する。

予習内容：毎回、講義の最後に次回講義の概要を話すので、それについて調べてくる。

復習内容：講義で実施したプログラミングなどの復習を行なっておく事。

第1回 バイオスーパーコンピューティングとは（授業形式：講義と実習）

予習内容：スーパーコンピュータについて調べてくる

予習時間：120分

復習内容：学習したことを復習する

復習時間：120分

第2回 並列計算機のしくみ（授業形式：講義と実習）

予習内容：並列計算機について調べる

予習時間：120分

復習内容：並列計算機について復習する

復習時間：120分

第3回 分子動力学（MD）シミュレーション（授業形式：講義と実習）

予習内容：分子動力学法について予習せよ。

予習時間：120分

復習内容：MDシミュレーションについての復習をする

復習時間：120分

第4回 モンテカルロシミュレーション（授業形式：講義と実習）

予習内容：モンテカルロ法について調べる

予習時間：120分

復習内容：モンテカルロ法についての復習をする

復習時間：120分

第5回 自由エネルギーとエントロピー 1（授業形式：講義と実習）

予習内容：自由エネルギーとエントロピーについて調べてくる

予習時間：120分

復習内容：自由エネルギーとエントロピーについて復習する

復習時間：120分

第6回 自由エネルギーとエントロピー 2（授業形式：講義と実習）

予習内容：自由エネルギーとエントロピーについて予習をする

予習時間：120分

復習内容：自由エネルギーとエントロピーについての復習をする

復習時間：120分

第7回 平均力ポテンシャル（授業形式：講義と実習）

予習内容：平均力ポテンシャルについて調べてくる

予習時間：120分

復習内容：平均力ポテンシャルについて復習する

復習時間：120分

第8回 平衡と非平衡（授業形式：講義と実習）

予習内容：平衡と非平衡について調べてくる

予習時間：120分

復習内容：平衡と非平衡について復習する

復習時間：120分

第9回 アンサンブル（授業形式：講義と実習）

予習内容：アンサンブルの予習

予習時間：120分

復習内容：アンサンブルの復習

復習時間：120分

第10回 マルコフチェイン・モンテカルロ法と生体分子（授業形式：講義と実習）

予習内容：マルコフチェイン・モンテカルロ法と生体分子の予習

予習時間：120分

復習内容：マルコフチェイン・モンテカルロ法と生体分子の復習

復習時間：120分

第11回 拡張アンサンブル法（授業形式：講義と実習）

予習内容：拡張アンサンブル法の予習

予習時間：120分

復習内容：拡張アンサンブル法の復習

復習時間：120分

第12回 人工知能とDeep Learning（授業形式：講義と実習）

予習内容：人工知能とDeep Learningの予習

予習時間：120分

復習内容：人工知能とDeep Learningの復習

復習時間：120分

第13回 生体分子と構造予測（授業形式：講義と実習）

予習内容：生体分子と構造予測の予習

予習時間：120分

復習内容：生体分子と構造予測の復習

復習時間：120分

第14回 レプリカ交換分子動力学法とその派生（授業形式：講義と実習）

予習内容：レプリカ交換分子動力学法の予習

予習時間：120分

復習内容：レプリカ交換分子動力学法の復習

復習時間：120分

第15回 スーパーコンピュータを使おう（実習）

予習内容：スーパーコンピュータ利用の予習する。

予習時間：120分

復習内容：スーパーコンピュータ利用の復習をする

復習時間：120分

■ホームページ

■実践的な教育内容

経営者、技術者、研究者、行政官等の当該授業科目に関連した実務経験がある教員が行う授業

科目名	先進計算科学特別演習					
英文名	Advanced Seminar on Computational Science					
担当者	浅居 正充・米澤 康滋					
開講学科	生体システム工学専攻（博士後期）					
単 位	2単位	開講年次	1年次	開講期	通年	必修選択の別：選択科目
科目区分	専門科目					
備 考						

■授業概要

「先進計算科学」分野に関する国内外の研究開発の動向を調査・検討し、当該分野に関する社会の要請と今後の進展について報告書を作成させる。この知見に基づき、専修科目に関わる研究テーマの社会における位置付けを明確にした上で、博士學位論文の研究計画と学会発表計画を立案させる。計画に即して研究を進める過程で、研究の進捗や方向性等に応じて指導・助言を行うため、適宜、進捗状況を報告させる。研究計画に関する演習に加えて、研究者倫理および当該分野における知財に関する演習も行う。

■授業形態

対面授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの形態

ディスカッション、ディベート・プレゼンテーション・実験・実習科目

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

■使用言語

日本語

■到達目標およびディプロマポリシーとの関連

- ・当該分野における社会の要請と今後の進展を調査検討し、専修科目に関わる研究テーマの社会における位置付けを明確にする。
- ・博士學位論文の研究計画と学会発表計画を立案する。
- ・研究者倫理について正しい理解を行う。
- ・知的財産権を理解し、当該分野における事例研究により提案書作成の要点を修得する。

この科目の修得は、本研究科の定めるディプロマポリシーの4.[情報発信能力]の達成に主体的に、1.[基礎人間力]の達成に付随的に関与している。

■成績評価方法および基準

課題レポート（適宜ルーブリックを用います） 50%

プレゼンテーション 50%

■試験・課題に対するフィードバック方法

翌回以降の講義時間に講評をします。

■教科書

適時プリント配付。

■参考文献

各講義時に適宜指定する。

■関連科目

各学生の選択する専修科目

■授業評価アンケート実施方法

生物理工学研究科の実施基準に従います。

■研究室・メールアドレス

浅居研究室（東1号館3階313）・asai@waka.kindai.ac.jp

■ オフィスアワー

浅居：（前期）水曜3限、木曜3限（後期）月曜4限、水曜3限

米澤：火曜3限 前日までにメール等で了解を得ること。

■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

時間外学修の内容：学生は専修科目に係る分野の研究開発の動向を調査・検討し、当該分野に関する社会の要請と今後の進展について報告書を作成する。そのために適宜、プレゼンテーション、ディスカッション、および報告書の作成などが必要である。

予習内容：前回分の授業ノートがあれば見直すとともに、プレゼンの準備をする。（1800分）

復習内容：授業をもとにプレゼンを修正するとともに、課題について期限内にレポートとして提出する。（2700分）

第1回 研究計画概要ガイダンス（授業形式：演習を含む講義）

第2回 先行研究調査1（授業形式：演習を含む講義）

第3回 先行研究調査2（授業形式：演習を含む講義）

第4回 先行研究調査3（授業形式：演習を含む講義）

第5回 先行研究調査4（授業形式：演習を含む講義）

第6回 先行研究調査のまとめと報告（授業形式：演習を含む講義）

第7回 当該分野における研究の社会の要請調査1（授業形式：演習を含む講義）

第8回 当該分野における研究の社会の要請調査2（授業形式：演習を含む講義）

第9回 博士学位論文テーマの策定1（授業形式：演習を含む講義）

第10回 博士学位論文テーマの策定2（授業形式：演習を含む講義）

第11回 博士学位論文研究計画の策定1（授業形式：演習を含む講義）

第12回 博士学位論文研究計画の策定2（授業形式：演習を含む講義）

第13回 博士学位論文研究計画の策定3（授業形式：演習を含む講義）

第14回 解析・実験方法の策定1（授業形式：演習を含む講義）

第15回 解析・実験方法の策定2（授業形式：演習を含む講義）

第16回 学会発表計画の策定（授業形式：演習を含む講義）

第17回 論文執筆1（授業形式：演習を含む講義）

第18回 論文執筆2（授業形式：演習を含む講義）

第19回 国際会議発表資料の作成1（授業形式：演習を含む講義）

第20回 国際会議発表資料の作成2（授業形式：演習を含む講義）

第21回 国際会議プレゼンテーション1（授業形式：演習を含む講義）

第22回 国際会議プレゼンテーション2（授業形式：演習を含む講義）

第23回 研究進捗状況の報告と研究計画の検討1（授業形式：演習を含む講義）

第24回 研究進捗状況の報告と研究計画の検討2（授業形式：演習を含む講義）

第25回 研究者倫理1（授業形式：演習を含む講義）

第26回 研究者倫理2（授業形式：演習を含む講義）

第27回 研究者倫理3（授業形式：演習を含む講義）

第28回 知的財産権の概要（授業形式：演習を含む講義）

第29回 知財提案書作成1（授業形式：演習を含む講義）

第30回 知財提案書作成2（授業形式：演習を含む講義）

■ ホームページ

■ 実践的な教育内容

経営者、技術者、研究者、行政官等の当該授業科目に関連した実務経験がある教員が行う授業

科目名	デバイスプロセス工学特殊研究					
英文名	Advanced Research on Device Process					
担当者	楠 正暢					
開講学科	生体システム工学専攻（博士後期）					
単 位	6単位	開講年次	1～3年次	開講期	通年	必修選択の別：選択必修科目
科目区分	専門科目					
備 考						

■授業概要

医療治療器具、再生医療用機器、生体計測機器などの生体医工学分野で用いられるデバイスを開発する際の基盤技術として、細胞やタンパク質の挙動を制御することを目的としたデバイス作製法についての研究を行う。

博士後期課程開始時にデバイスプロセス工学分野の最新の研究テーマを選定し、3年間で博士号取得するための研究計画を立てる。計画的に学会、論文発表を行いながら動向調査を行い、常に研究計画をチェック、修正しながら研究を遂行することで、研究者が身につけるべき能力開発を行う。

■授業形態

対面授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの形態

ディスカッション、ディベート・反転授業（知識習得の要素を授業外に済ませ、知識確認等の要素を教室で行う授業形態）・グループワーク・プレゼンテーション・実験・実習科目

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

■使用言語

日本語・英語の併用

■到達目標およびディプロマポリシーとの関連

課程修了時に、自ら研究を遂行できる能力を身につけるため、計画、調査、遂行、ディスカッション、学会発表、論文作成を行うための実力をつけることを目標とする。

本科目の修得は、研究科の定めるディプロマポリシーの1.[基礎人間力]、2.[論理的思考力]、3.[創造的思考力]、4.[情報発信能力]の達成に主体的に関与している。

■成績評価方法および基準

レポート（ループリック） 50%

プレゼンテーション（ループリック） 50%

■試験・課題に対するフィードバック方法

レポート、プレゼンテーションに対する解説をします。

■教科書

指定しない。

■参考文献

研究に関連する学術論文

■関連科目

デバイスプロセス工学特論

■授業評価アンケート実施方法

生物理工学研究科の実施基準に従います。

■研究室・メールアドレス

楠研究室(東1号館1階111)・kusunoki@waka.kindai.ac.jp

■オフィスアワー

土曜 1～2 限

■授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

第1回 博士論文実施計画（授業形式：演習）

予習内容：講義中指示する事項について予習し次回に備える。

予習時間：30分

復習内容：講義中指定する課題を完成させ期日までに提出する。

復習時間：30分

第2回 課題に関係する研究の調査結果の報告、及びディスカッション（１）（授業形式：演習）

予習内容：講義中指示する事項について予習し次回に備える。

予習時間：30分

復習内容：講義中指定する課題を完成させ期日までに提出する。

復習時間：30分

第3回 課題に関係する研究の調査結果の報告、及びディスカッション（２）（授業形式：演習）

予習内容：講義中指示する事項について予習し次回に備える。

予習時間：30分

復習内容：講義中指定する課題を完成させ期日までに提出する。

復習時間：30分

第4回 博士論文実施計画の再検討（授業形式：演習）

予習内容：講義中指示する事項について予習し次回に備える。

予習時間：30分

復習内容：講義中指定する課題を完成させ期日までに提出する。

復習時間：30分

第5回 小テーマ1：直近の学会発表に対するプランの報告（授業形式：演習）

予習内容：講義中指示する事項について予習し次回に備える。

予習時間：30分

復習内容：講義中指定する課題を完成させ期日までに提出する。

復習時間：30分

第6回 小テーマ1：進捗報告及びディスカッション（１）（授業形式：演習）

予習内容：講義中指示する事項について予習し次回に備える。

予習時間：30分

復習内容：講義中指定する課題を完成させ期日までに提出する。

復習時間：30分

第7回 小テーマ1：関係する研究と進捗状況の比較・検討（１）（授業形式：演習）

予習内容：講義中指示する事項について予習し次回に備える。

予習時間：30分

復習内容：講義中指定する課題を完成させ期日までに提出する。

復習時間：30分

第8回 小テーマ1：学会発表に向けてのプランの再検討（１）（授業形式：演習）

予習内容：講義中指示する事項について予習し次回に備える。

予習時間：30分

復習内容：講義中指定する課題を完成させ期日までに提出する。

復習時間：30分

第9回 小テーマ1：進捗報告及びディスカッション（２）（授業形式：演習）

予習内容：講義中指示する事項について予習し次回に備える。

予習時間：30分

復習内容：講義中指定する課題を完成させ期日までに提出する。

復習時間：30分

第10回 小テーマ1：関係する研究と進捗状況の比較・検討（２）（授業形式：演習）

予習内容：講義中指示する事項について予習し次回に備える。

予習時間：30分

復習内容：講義中指定する課題を完成させ期日までに提出する。

復習時間：30分

第11回 小テーマ1：学会発表に向けてのプランの再検討（２）（授業形式：演習）

予習内容：講義中指示する事項について予習し次回に備える。

予習時間：30分

復習内容：講義中指定する課題を完成させ期日までに提出する。

復習時間：30分

第12回 小テーマ1：進捗報告及びディスカッション（3）（授業形式：演習）

予習内容：講義中指示する事項について予習し次回に備える。

予習時間：30分

復習内容：講義中指定する課題を完成させ期日までに提出する。

復習時間：30分

第13回 小テーマ1：関係する研究と進捗状況の比較・検討（3）（授業形式：演習）

予習内容：講義中指示する事項について予習し次回に備える。

予習時間：30分

復習内容：講義中指定する課題を完成させ期日までに提出する。

復習時間：30分

第14回 小テーマ1：学会を想定したプレゼンテーション及びディスカッション（授業形式：演習）

予習内容：講義中指示する事項について予習し次回に備える。

予習時間：30分

復習内容：講義中指定する課題を完成させ期日までに提出する。

復習時間：30分

第15回 セメスターのまとめ、及び次期セメスター開始までのスケジュールの発表（授業形式：演習）

予習内容：講義中指示する事項について予習し次回に備える。

予習時間：30分

復習内容：講義中指定する課題を完成させ期日までに提出する。

復習時間：30分

第16回 後期開始時期までの状況報告、及び後期の研究計画（授業形式：演習）

予習内容：講義中指示する事項について予習し次回に備える。

予習時間：30分

復習内容：講義中指定する課題を完成させ期日までに提出する。

復習時間：30分

第17回 小テーマ1：学術誌への論文投稿計画（授業形式：演習）

予習内容：講義中指示する事項について予習し次回に備える。

予習時間：30分

復習内容：講義中指定する課題を完成させ期日までに提出する。

復習時間：30分

第18回 小テーマ1：論文作成に当たって、不足データの吟味（授業形式：演習）

予習内容：講義中指示する事項について予習し次回に備える。

予習時間：30分

復習内容：講義中指定する課題を完成させ期日までに提出する。

復習時間：30分

第19回 小テーマ1：論文作成に当たって関係する研究と進捗状況の比較・検討（1）（授業形式：演習）

予習内容：講義中指示する事項について予習し次回に備える。

予習時間：30分

復習内容：講義中指定する課題を完成させ期日までに提出する。

復習時間：30分

第20回 小テーマ1：論文の添削（1）及びディスカッション（授業形式：演習）

予習内容：講義中指示する事項について予習し次回に備える。

予習時間：30分

復習内容：講義中指定する課題を完成させ期日までに提出する。

復習時間：30分

第21回 小テーマ2：直近の学会発表に対するプランの報告（授業形式：演習）

予習内容：講義中指示する事項について予習し次回に備える。

予習時間：30分

復習内容：講義中指定する課題を完成させ期日までに提出する。

復習時間：30分

第22回 小テーマ2：進捗報告及びディスカッション（1）（授業形式：演習）

予習内容：講義中指示する事項について予習し次回に備える。

予習時間：30分

復習内容：講義中指定する課題を完成させ期日までに提出する。

復習時間：30分

第23回 小テーマ1：論文の添削（2）及びディスカッション（授業形式：演習）

予習内容：講義中指示する事項について予習し次回に備える。

予習時間：30分

復習内容：講義中指定する課題を完成させ期日までに提出する。

復習時間：30分

第24回 小テーマ2：関係する研究と進捗状況の比較・検討（1）（授業形式：演習）

予習内容：講義中指示する事項について予習し次回に備える。

予習時間：30分

復習内容：講義中指定する課題を完成させ期日までに提出する。

復習時間：30分

第25回 小テーマ2：学会発表に向けてのプランの再検討（授業形式：演習）

予習内容：講義中指示する事項について予習し次回に備える。

予習時間：30分

復習内容：講義中指定する課題を完成させ期日までに提出する。

復習時間：30分

第26回 小テーマ1：論文の添削（3）及びディスカッション（授業形式：演習）

予習内容：講義中指示する事項について予習し次回に備える。

予習時間：30分

復習内容：講義中指定する課題を完成させ期日までに提出する。

復習時間：30分

第27回 小テーマ2：進捗報告及びディスカッション（2）（授業形式：演習）

予習内容：講義中指示する事項について予習し次回に備える。

予習時間：30分

復習内容：講義中指定する課題を完成させ期日までに提出する。

復習時間：30分

第28回 小テーマ2：関係する研究と進捗状況の比較・検討（2）（授業形式：演習）

予習内容：講義中指示する事項について予習し次回に備える。

予習時間：30分

復習内容：講義中指定する課題を完成させ期日までに提出する。

復習時間：30分

第29回 小テーマ2：学会を想定したプレゼンテーション及びディスカッション（授業形式：演習）

予習内容：講義中指示する事項について予習し次回に備える。

予習時間：30分

復習内容：講義中指定する課題を完成させ期日までに提出する。

復習時間：30分

第30回 学術誌への論文の投稿、及び今後のスケジュールの発表（授業形式：演習）

予習内容：講義中指示する事項について予習し次回に備える。

予習時間：30分

復習内容：講義中指定する課題を完成させ期日までに提出する。

復習時間：30分

課題による評価

各回の講義中に設定する課題にて成績評価を行う

■ホームページ

■実践的な教育内容

-

科目名	薄膜物性工学特殊研究					
英文名	Advanced Research on Functionalities Engineering for Thin Films					
担当者	西川 博昭					
開講学科	生体システム工学専攻（博士後期）					
単 位	6単位	開講年次	1～3年次	開講期	通年	必修選択の別：選択必修科目
科目区分	専門科目					
備 考						

■授業概要

各種物質の持つ固有の物性を電子デバイスとして活用する有効な手法のひとつが薄膜化・積層薄膜化・人工格子化である。しかしながら、物質の物性およびそれを発現する起源である結晶構造は薄膜化による歪み効果、表面現象、界面相互作用に起因して大きく変化する。本特殊研究では薄膜化・積層薄膜化・人工格子化に伴う新奇な物性発現を予測・設計する方針を提案し、その実現を目指す。さらに、設計した薄膜・積層薄膜・人工格子を作製したうえでその物性評価を行う。

■授業形態

対面授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの形態

ディスカッション、ディベート

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

■使用言語

日本語

■到達目標およびディプロマポリシーとの関連

薄膜・積層薄膜・人工格子の手法を用いた新奇物性発見に関する具体的な物性と、それを実現可能な積層薄膜・人工格子を提案・設計・作製するための基礎知識を習得することが目標である。

この科目の修得は、本研究科の定めるディプロマポリシー1.[基礎人間力]、2.[論理的思考力]、3.[創造的思考力]、4.[情報発信能力]の達成に主体的に関与しています。

■成績評価方法および基準

レポート（ルーブリック） 50%

プレゼンテーション（ルーブリック） 50%

■試験・課題に対するフィードバック方法

提出されたレポートに対して、後日コメント、および改善点があればそれを助言します。また、プレゼンテーションについてはその場で質疑応答を行い、発表内容と質疑応答内容についてコメントと助言を行います。

■教科書

授業時に適宜資料を配付する。

■参考文献

[ISBN]9784621300985 「薄膜工学 第3版」 金原 粲 監修 丸善

[ISBN]9784130628402 「薄膜の基本技術 第3版」 金原 粲 東京大学出版会

[ISBN]9784563034467 「理工学基礎 物性科学」 坂田 亮 培風館

[ISBN]9784765503716 「固体の電子構造と化学」 P.A.COX （魚崎 浩平 ほか3名 訳） 技報堂

[ISBN]9784807905089、[ISBN]9784807905096 「マッカーリ サイモン 物理化学（上）（下）」 D.A.

McQuarrie, J.D. Simon （千原 秀昭 ほか2名 訳） 東京化学同人

[ISBN]9784627773912 『固体物性入門:例題・演習と詳しい解答で理解する』（沼居 貴陽, 森北出版：2007）

■関連科目

薄膜物性工学特論

デバイスプロセス工学特殊研究

マイクロ・ナノシステム工学特殊研究

ナノ・機能材料工学特別演習

■授業評価アンケート実施方法

生物理工学研究科の実施基準に従います。

■研究室・メールアドレス

西川研究室(東1号館4階402)・nishik32@waka.kindai.ac.jp

■オフィスアワー

木曜 4限

ただし、出張中、会議中を除く

■授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

薄膜・積層薄膜・人工格子の手法を用いた新奇物性発見に関する具体的な物性とそれを実現可能な積層薄膜・人工格子を提案・設計・作製するための基礎知識を習得し、その知識を用いて実際に新奇物性の発現が期待できる具体的な薄膜・積層薄膜・人工格子を提案させる。そのために必要な原著論文を配付し、受講生はその内容を理解したうえで議論するとともに、さらに理解することが必要な引用文献の選び方を学ぶ。また、こちらから原著論文を配付するだけでなく、与えられたキーワードに関連した新奇物性を発現する薄膜・積層薄膜・人工格子を報告している原著論文を受講生が自分で検索することを試みる。これらの先行研究において不足している内容を理解することで、新規性・進歩性のある新奇物性を提案する訓練を行う。

第1回 歪み効果による新奇物性の提案手法について（先行研究の状況理解）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：格子歪みが磁性、誘電性、電気伝導性に及ぼす影響

予習時間：60分

復習内容：歪み効果で新奇物性を実現した原著論文の調査

復習時間：180分

第2回 歪み効果による新奇物性の提案手法について（新規手法の提案）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：歪み効果による新奇物性提案の先行研究における成果のまとめ

予習時間：120分

復習内容：歪み効果による新奇物性提案の演習

復習時間：120分

第3回 表面効果による新奇物性の提案手法について（先行研究の状況理解）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：表面効果が磁性、誘電性、電気伝導性に及ぼす影響

予習時間：60分

復習内容：表面効果で新奇物性を実現した原著論文の調査

復習時間：180分

第4回 表面効果による新奇物性の提案手法について（新規手法の提案）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：表面効果による新奇物性提案の先行研究における成果のまとめ

予習時間：120分

復習内容：表面効果による新奇物性提案の演習

復習時間：120分

第5回 界面相互作用による新奇物性の提案手法について（構造的相互作用についての先行研究の状況理解）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：構造的界面相互作用が磁性、誘電性、電気伝導性に及ぼす影響

予習時間：60分

復習内容：構造的界面相互作用で新奇物性を実現した原著論文の調査

復習時間：180分

第6回 界面相互作用による新奇物性の提案手法について（電荷再構成についての先行研究の状況理解）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：電荷再構成を伴う界面相互作用が磁性、誘電性、電気伝導性に及ぼす影響

予習時間：60分

復習内容：電荷再構成を伴う界面相互作用で新奇物性を実現した原著論文の調査

復習時間：180分

第7回 界面相互作用による新奇物性の提案手法について（構造的相互作用についての新規手法の提案）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：構造的界面相互作用による新奇物性提案の先行研究における成果のまとめ

予習時間：120分

復習内容：構造的界面相互作用による新奇物性提案の演習

復習時間：120分

第8回 界面相互作用による新奇物性の提案手法について（電荷再構成についての新規手法の提案）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：電荷再構成を伴う界面相互作用による新奇物性提案の先行研究における成果のまとめ

予習時間：120分

復習内容：電荷再構成を伴う界面相互作用による新奇物性提案の演習

復習時間：120分

第9回 積層薄膜・人工格子における界面相互作用によるバリア形成について（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：界面相互作用とポテンシャルバリアの概略

予習時間：30分

復習内容：積層薄膜・人工格子によってポテンシャルバリア形成を実現した原著論文の調査

復習時間：180分

第10回 積層薄膜・人工格子における界面相互作用によるpn接合について（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：pn接合とフェルミエネルギーの相関

予習時間：60分

復習内容：界面相互作用がpn接合のバンド状態に及ぼす影響についての文献調査

復習時間：180分

第11回 積層薄膜・人工格子における界面相互作用による極性界面ポテンシャルについて（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：積層薄膜・人工格子において極性界面ポテンシャルが発現する先行研究に関する文献調査

予習時間：60分

復習内容：有効な極性界面ポテンシャルが発現する積層薄膜・人工格子の提案

復習時間：120分

第12回 新奇な誘電性を示す積層薄膜の提案（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：誘電率と結晶構造の相関のまとめ

予習時間：120分

復習内容：巨大な誘電率を示すための条件を満たした積層薄膜提案の演習

復習時間：120分

第13回 新奇な誘電性を示す人工格子の提案（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：誘電率に大きな影響を与える人工格子の構造的特徴のまとめ

予習時間：120分

復習内容：巨大な誘電率を示すための条件を満たした人工格子提案の演習

復習時間：120分

第14回 新奇な強磁性を示す積層薄膜の提案（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：界面の交換相互作用の概略

予習時間：60分

復習内容：界面交換相互作用が強磁性となる積層薄膜提案の演習

復習時間：180分

第15回 新奇な強磁性を示す人工格子の提案（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：3次元的な交換相互作用のまとめ

予習時間：60分

復習内容：界面交換相互作用が強磁性となる人工格子提案の演習

復習時間：180分

第16回 新奇な磁気抵抗効果を示す積層薄膜の提案（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：磁性と電気伝導の相関に関する文献調査

予習時間：120分

復習内容：磁性と電気伝導の相関を増大させる積層薄膜提案の演習

復習時間：120分

第17回 新奇な磁気抵抗効果を示す人工格子の提案（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：人工格子を用いた磁気抵抗効果増大の先行研究のまとめ

予習時間：120分

復習内容：磁性と電気伝導の相関を増大させる人工格子提案の演習

復習時間：120分

第18回 新奇な光活性を示す積層薄膜の提案（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：バンドギャップおよびバンド状態と光吸収のまとめ

予習時間：60分

復習内容：光吸収と構造変化の関係に関する文献調査

復習時間：180分

第19回 新奇な光活性を示す人工格子の提案（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：人工格子によって変化したバンド状態と光吸収の関係に関する文献調査

予習時間：120分

復習内容：人工格子の界面電子状態と光吸収を調べた原著論文の調査

復習時間：120分

第20回 効果的な歪み効果を発生する積層薄膜の作製（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：表面・界面エネルギーと弾性エネルギーの概略について

予習時間：60分

復習内容：格子歪みの緩和と膜厚の関係を調べた原著論文の調査

復習時間：180分

第21回 効果的な歪み効果を発生する人工格子の作製（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：格子緩和と結晶超周期の関係についての先行研究のまとめ

予習時間：120分

復習内容：格子歪みが緩和されにくい人工格子の構造設計

復習時間：120分

第22回 効果的な表面効果を発生する積層薄膜の作製（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：積層薄膜における表面新物質の原著論文調査

予習時間：120分

復習内容：積層薄膜を用いた表面新物質の設計

復習時間：120分

第23回 効果的な表面効果を発生する人工格子の作製（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：人工格子における表面新物質の原著論文調査

予習時間：120分

復習内容：人工格子を用いた表面新物質の設計

復習時間：120分

第24回 効果的な構造的界面相互作用を発生する積層薄膜の作製（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：構造的界面相互作用と弾性エネルギーの関係についてのまとめ

予習時間：120分

復習内容：積層薄膜の構造的界面相互作用を大きくする要因についての先行研究のまとめ

復習時間：120分

第25回 効果的な構造的界面相互作用を発生する人工格子の作製（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：弾性エネルギーが構造的界面相互作用に及ぼす影響の膜厚依存性についてのまとめ

予習時間：120分

復習内容：人工格子の構造的界面相互作用を大きくする要因についての先行研究のまとめ

復習時間：120分

第26回 効果的な電荷再構成界面相互作用を発生する積層薄膜の作製（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：電荷再構成が界面相互作用から受ける影響を調べた原著論文の調査

予習時間：120分

復習内容：電荷再構成を実現する積層薄膜提案の演習

復習時間：120分

第27回 効果的な電荷再構成界面相互作用を発生する人工格子の作製（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：電荷再構成の界面からの距離依存性を調べた原著論文の調査

予習時間：120分

復習内容：電荷再構成を実現する人工格子提案の演習

復習時間：120分

第28回 誘電性の評価（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：誘電性評価手法の文献調査

予習時間：120分

復習内容：作製した試料の誘電性評価の演習

復習時間：120分

第29回 磁性の評価（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：磁性評価手法の文献調査

予習時間：120分

復習内容：作製した試料の磁性評価の演習

復習時間：120分

第30回 光物性の評価（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：光物性評価の文献調査

予習時間：120分

復習内容：作製した試料の光物性評価の演習

復習時間：120分

■ホームページ

■実践的な教育内容

-

科目名	マイクロ・ナノシステム工学特殊研究					
英文名	Advanced Research on Micro/Nano Systems Engineering					
担当者	加藤 暢宏					
開講学科	生体システム工学専攻（博士後期）					
単 位	6単位	開講年次	1～3年次	開講期	通年	必修選択の別：選択必修科目
科目区分	専門科目					
備 考						

■授業概要

医療に活用される微小流路デバイスの高機能化のために、数10 μ mの空間スケールをもつ高精度な3次元構造が求められている。この領域は微細加工におけるデスゾーンと言われ、有効な加工法がない。本特殊研究では光学、微細加工、流体工学などを融合し、新規な微細3次元構造の創出にかかわる理論的、実践的研究開発を行う。本講では、はじめに学問領域全体を俯瞰し、微細加工の基盤を支える学問領域の各論に取り組んだ後、目的に応じた微小流路デバイスの設計、解析、制作について詳細に講述する。なお、成績評価にはルーブリックを使用する。

■授業形態

対面授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの形態

ディスカッション、ディベート

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

双方向授業（クリッカーや、学生ディスカッション用にGoogleClassroom等を活用）

■使用言語

日本語・英語の併用

■到達目標およびディプロマポリシーとの関連

微小流路デバイスを設計・製作・使用するために必要な知識を習得し、各自の専門分野への応用を模索する。この科目の修得は、本研究科の定めるディプロマポリシー1[基礎人間力]、2[論理的思考力]、3[創造的思考力]、4[情報発信能力]の達成に強く関連する。

■成績評価方法および基準

レポート（ルーブリック） 50%

プレゼンテーション（ルーブリック） 50%

■試験・課題に対するフィードバック方法

翌回の講義にてレポートに対する評価をフィードバックする。

■教科書

指定しない。

■参考文献

[ISBN]9780199235094 『Theoretical Microfluidics (Oxford Master Series in Physics)』（Henrik Bruus, Oxford Univ Pr (Txt) : 2007)

■関連科目

マイクロ・ナノシステム工学特論(講義・演習)

ナノ・機能材料工学特別演習

■授業評価アンケート実施方法

生物理工学研究科の実施基準に従います。

■研究室・メールアドレス

加藤（暢）研究室(東1号館1階101)・nkato@waka.kindai.ac.jp

■オフィスアワー

土曜日1～2限

■授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

第1回 微小流路デバイス概論（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前配布資料を熟読し、疑問点を整理する。

予習時間：60分

復習内容：講義内容に関する資料を自ら調査し、知識を深化させる。

復習時間：60分

第2回 微小流体工学基礎（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前配布資料を熟読し、疑問点を整理する。

予習時間：60分

復習内容：講義内容に関する資料を自ら調査し、知識を深化させる。

復習時間：60分

第3回 3次元CAD概論（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前配布資料を熟読し、疑問点を整理する。

予習時間：60分

復習内容：講義内容に関する資料を自ら調査し、知識を深化させる。

復習時間：60分

第4回 3次元CAD基礎演習（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前配布資料を熟読し、疑問点を整理する。

予習時間：60分

復習内容：講義内容に関する資料を自ら調査し、知識を深化させる。

復習時間：60分

第5回 3次元CAD応用演習（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前配布資料を熟読し、疑問点を整理する。

予習時間：60分

復習内容：講義内容に関する資料を自ら調査し、知識を深化させる。

復習時間：60分

第6回 有限要素法基礎（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前配布資料を熟読し、疑問点を整理する。

予習時間：60分

復習内容：講義内容に関する資料を自ら調査し、知識を深化させる。

復習時間：60分

第7回 有限要素法応用（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前配布資料を熟読し、疑問点を整理する。

予習時間：60分

復習内容：講義内容に関する資料を自ら調査し、知識を深化させる。

復習時間：60分

第8回 練成解析（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前配布資料を熟読し、疑問点を整理する。

予習時間：60分

復習内容：講義内容に関する資料を自ら調査し、知識を深化させる。

復習時間：60分

第9回 微細加工（基板洗浄）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前配布資料を熟読し、疑問点を整理する。

予習時間：60分

復習内容：講義内容に関する資料を自ら調査し、知識を深化させる。

復習時間：60分

第10回 微細加工（成膜）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前配布資料を熟読し、疑問点を整理する。

予習時間：60分

復習内容：講義内容に関する資料を自ら調査し、知識を深化させる。

復習時間：60分

第11回 微細加工（リソグラフィ）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前配布資料を熟読し、疑問点を整理する。

予習時間：60分

復習内容：講義内容に関する資料を自ら調査し、知識を深化させる。

復習時間：60分

第12回 微細加工（ウェットエッチング）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前配布資料を熟読し、疑問点を整理する。

予習時間：60分

復習内容：講義内容に関する資料を自ら調査し、知識を深化させる。

復習時間：60分

第13回 微細加工（ドライエッチング）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前配布資料を熟読し、疑問点を整理する。

予習時間：60分

復習内容：講義内容に関する資料を自ら調査し、知識を深化させる。

復習時間：60分

第14回 ソフトリソグラフィ（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前配布資料を熟読し、疑問点を整理する。

予習時間：60分

復習内容：講義内容に関する資料を自ら調査し、知識を深化させる。

復習時間：60分

第15回 回折光学（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前配布資料を熟読し、疑問点を整理する。

予習時間：60分

復習内容：講義内容に関する資料を自ら調査し、知識を深化させる。

復習時間：60分

第16回 露光シミュレーション（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前配布資料を熟読し、疑問点を整理する。

予習時間：60分

復習内容：講義内容に関する資料を自ら調査し、知識を深化させる。

復習時間：60分

第17回 現像シミュレーション（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前配布資料を熟読し、疑問点を整理する。

予習時間：60分

復習内容：講義内容に関する資料を自ら調査し、知識を深化させる。

復習時間：60分

第18回 基板洗浄・乾燥（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前配布資料を熟読し、疑問点を整理する。

予習時間：60分

復習内容：講義内容に関する資料を自ら調査し、知識を深化させる。

復習時間：60分

第19回 顕微鏡基礎（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前配布資料を熟読し、疑問点を整理する。

予習時間：60分

復習内容：講義内容に関する資料を自ら調査し、知識を深化させる。

復習時間：60分

第20回 顕微鏡応用（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前配布資料を熟読し、疑問点を整理する。

予習時間：60分

復習内容：講義内容に関する資料を自ら調査し、知識を深化させる。

復習時間：60分

第21回 光学設計基礎（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前配布資料を熟読し、疑問点を整理する。

予習時間：60分

復習内容：講義内容に関する資料を自ら調査し、知識を深化させる。

復習時間：60分

第22回 光学設計応用（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前配布資料を熟読し、疑問点を整理する。

予習時間：60分

復習内容：講義内容に関する資料を自ら調査し、知識を深化させる。

復習時間：60分

第23回 機械設計基礎（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前配布資料を熟読し、疑問点を整理する。

予習時間：60分

復習内容：講義内容に関する資料を自ら調査し、知識を深化させる。

復習時間：60分

第24回 機械設計応用（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前配布資料を熟読し、疑問点を整理する。

予習時間：60分

復習内容：講義内容に関する資料を自ら調査し、知識を深化させる。

復習時間：60分

第25回 電気設計基礎（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前配布資料を熟読し、疑問点を整理する。

予習時間：60分

復習内容：講義内容に関する資料を自ら調査し、知識を深化させる。

復習時間：60分

第26回 電気設計応用（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前配布資料を熟読し、疑問点を整理する。

予習時間：60分

復習内容：講義内容に関する資料を自ら調査し、知識を深化させる。

復習時間：60分

第27回 電子顕微鏡基礎（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前配布資料を熟読し、疑問点を整理する。

予習時間：60分

復習内容：講義内容に関する資料を自ら調査し、知識を深化させる。

復習時間：60分

第28回 電子顕微鏡応用（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前配布資料を熟読し、疑問点を整理する。

予習時間：60分

復習内容：講義内容に関する資料を自ら調査し、知識を深化させる。

復習時間：60分

第29回 レーザー顕微鏡（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前配布資料を熟読し、疑問点を整理する。

予習時間：60分

復習内容：講義内容に関する資料を自ら調査し、知識を深化させる。

復習時間：60分

第30回 マイクロPIV（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前配布資料を熟読し、疑問点を整理する。

予習時間：60分

復習内容：講義内容に関する資料を自ら調査し、知識を深化させる。

復習時間：60分

■ホームページ**■実践的な教育内容**

-

科目名	人工臓器学特殊研究					
英文名	Advanced Research on Artificial Organs					
担当者	古菌 勉					
開講学科	生体システム工学専攻（博士後期）					
単 位	6単位	開講年次	1～3年次	開講期	通年	必修選択の別：選択必修科目
科目区分	専門科目					
備 考						

■授業概要

人工臓器を医療機器のひとつと捉え、我が国の医療機器および医薬品産業の現状を調査ならびに解析を行う。また現在上市されている人工臓器の特性および機能と、生体臓器との違いについて検討し、独自の人工臓器設計法に係る概念の提案を目的とする。我が国の医療産業の位置付けを深く理解することにより、医療やそれを取り巻く社会から期待されている科学技術の設計指針を柔軟な発想力によって見出し、具現化する能力を養う。さらに、医療機器産業の国際化に対する自らの考え方を構築し、自ら創出した新規な概念を国際社会に対して発信できる能力獲得を到達目標とする。

■授業形態

対面授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの形態

ディスカッション、ディベート・プレゼンテーション

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

■使用言語

日本語

■到達目標およびディプロマポリシーとの関連

人工臓器を医療機器のひとつと捉え、我が国の医療機器および医薬品産業の現状を調査・解析を行う。また現在上市されている人工臓器の特性・機能と、生体臓器との違いについて検討し、独自の人工臓器設計プロセスの提案を目的とする。
この科目の修得は、本研究科の定めるディプロマポリシーの1.[基礎人間力]、2.[論理的思考力]、3.[創造的思考力]、4.[情報発信能力]の達成に主体的に関与している。

■成績評価方法および基準

プレゼンテーション（ルーブリックに準じる） 100%

■試験・課題に対するフィードバック方法

課題に係るプレゼンテーションを行わせ、その内容について質疑および解説を行う。

■教科書

授業計画に準じた資料を配付する。

■参考文献

適宜、関連文献を配布する

■関連科目

人工臓器学特論を受講することが望ましい。
生体医工学特別演習

■授業評価アンケート実施方法

生物理工学研究科の実施基準に従います。

■研究室・メールアドレス

古菌研究室（10号館1階116）・furuzono@waka.kindai.ac.jp

■オフィスアワー

月曜2限

■授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

第1回 医療機器産業の現状 1（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：授業計画の内容について文献等にて情報を収集する

予習時間：30分

復習内容：授業内容と文献等から理解度を深める

復習時間：30分

第2回 医療機器産業の現状 2（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：授業計画の内容について文献等にて情報を収集する

予習時間：30分

復習内容：授業内容と文献等から理解度を深める

復習時間：30分

第3回 医療機器産業の動向 1（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：授業計画の内容について文献等にて情報を収集する

予習時間：30分

復習内容：授業内容と文献等から理解度を深める

復習時間：30分

第4回 医療機器産業の動向 2（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：授業計画の内容について文献等にて情報を収集する

予習時間：30分

復習内容：授業内容と文献等から理解度を深める

復習時間：30分

第5回 医療機器薬事承認の状況 1（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：授業計画の内容について文献等にて情報を収集する

予習時間：30分

復習内容：授業内容と文献等から理解度を深める

復習時間：30分

第6回 医療機器薬事承認の状況 2（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：授業計画の内容について文献等にて情報を収集する

予習時間：30分

復習内容：授業内容と文献等から理解度を深める

復習時間：30分

第7回 医療機器保険償還の状況 1（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：授業計画の内容について文献等にて情報を収集する

予習時間：30分

復習内容：授業内容と文献等から理解度を深める

復習時間：30分

第8回 医療機器保険償還の状況 2（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：授業計画の内容について文献等にて情報を収集する

予習時間：30分

復習内容：授業内容と文献等から理解度を深める

復習時間：30分

第9回 医療機器流通の状況 1（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：授業計画の内容について文献等にて情報を収集する

予習時間：30分

復習内容：授業内容と文献等から理解度を深める

復習時間：30分

第10回 医療機器流通の状況 2（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：授業計画の内容について文献等にて情報を収集する

予習時間：30分

復習内容：授業内容と文献等から理解度を深める

復習時間：30分

第11回 医療機器市場の状況 1（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：授業計画の内容について文献等にて情報を収集する

予習時間：30分

復習内容：授業内容と文献等から理解度を深める

復習時間：30分

第12回 医療機器市場の状況2（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：授業計画の内容について文献等にて情報を収集する

予習時間：30分

復習内容：授業内容と文献等から理解度を深める

復習時間：30分

第13回 医療機器知的財産権1（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：授業計画の内容について文献等にて情報を収集する

予習時間：30分

復習内容：授業内容と文献等から理解度を深める

復習時間：30分

第14回 医療機器知的財産権2（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：授業計画の内容について文献等にて情報を収集する

予習時間：30分

復習内容：授業内容と文献等から理解度を深める

復習時間：30分

第15回 プレゼンテーション（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：プレゼンテーションの準備を行う

予習時間：60分

復習内容：質疑応答の課題点について復習する

復習時間：30分

第16回 各種医療機器の状況1（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：授業計画の内容について文献等にて情報を収集する

予習時間：30分

復習内容：授業内容と文献等から理解度を深める

復習時間：30分

第17回 各種医療機器の状況2（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：授業計画の内容について文献等にて情報を収集する

予習時間：30分

復習内容：授業内容と文献等から理解度を深める

復習時間：30分

第18回 医療機器開発の状況1（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：授業計画の内容について文献等にて情報を収集する

予習時間：30分

復習内容：授業内容と文献等から理解度を深める

復習時間：30分

第19回 医療機器開発の状況2（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：授業計画の内容について文献等にて情報を収集する

予習時間：30分

復習内容：授業内容と文献等から理解度を深める

復習時間：30分

第20回 医療機器の海外市場1（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：授業計画の内容について文献等にて情報を収集する

予習時間：30分

復習内容：授業内容と文献等から理解度を深める

復習時間：30分

第21回 医療機器の海外市場2（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：授業計画の内容について文献等にて情報を収集する

予習時間：30分

復習内容：授業内容と文献等から理解度を深める

復習時間：30分

第22回 医療機器グローバルレギュレーション 1（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：授業計画の内容について文献等にて情報を収集する

予習時間：30分

復習内容：授業内容と文献等から理解度を深める

復習時間：30分

第23回 医療機器グローバルレギュレーション 2（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：授業計画の内容について文献等にて情報を収集する

予習時間：30分

復習内容：授業内容と文献等から理解度を深める

復習時間：30分

第24回 医療機器と組織作り 1（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：授業計画の内容について文献等にて情報を収集する

予習時間：30分

復習内容：授業内容と文献等から理解度を深める

復習時間：30分

第25回 医療機器と組織作り 2（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：授業計画の内容について文献等にて情報を収集する

予習時間：30分

復習内容：授業内容と文献等から理解度を深める

復習時間：30分

第26回 医療機器と人材作り 1（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：授業計画の内容について文献等にて情報を収集する

予習時間：30分

復習内容：授業内容と文献等から理解度を深める

復習時間：30分

第27回 医療機器と人材作り 2（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：授業計画の内容について文献等にて情報を収集する

予習時間：30分

復習内容：授業内容と文献等から理解度を深める

復習時間：30分

第28回 医療機器ベンチャー企業化 1（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：授業計画の内容について文献等にて情報を収集する

予習時間：30分

復習内容：授業内容と文献等から理解度を深める

復習時間：30分

第29回 医療機器ベンチャー企業化 2（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：授業計画の内容について文献等にて情報を収集する

予習時間：30分

復習内容：授業内容と文献等から理解度を深める

復習時間：30分

第30回 プレゼンテーション（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：プレゼンテーションの準備を行う

予習時間：60分

復習内容：質疑応答の課題点について復習する

復習時間：30分

■ホームページ

■実践的な教育内容

経営者、技術者、研究者、行政官等の当該授業科目に関連した実務経験がある教員が行う授業

科目名	バイオメカニクス特殊研究					
英文名	Advanced Research on Biomechanics					
担当者	山本 衛					
開講学科	生体システム工学専攻（博士後期）					
単 位	6単位	開講年次	1～3年次	開講期	通年	必修選択の別：選択必修科目
科目区分	専門科目					
備 考						

■授業概要

生体を構成する細胞、組織、器官は、何らかの力が常に作用する環境下でそれらの機能を発揮しており、力学的観点から生命現象を理解することは極めて重要である。生物や生体の構造や機能を、力学の原理に基づいて探求していく分野はバイオメカニクスと呼ばれており、この分野から得られる成果は、学術的な価値を有するだけでなく、病気の診断法や予防法の開発、人工臓器や医療機器の設計など、医療技術の進歩にも大きく貢献している。そこで本特殊研究では、材料力学、流体力学、熱力学、機械力学などの原理や法則を用いて生体機能を明らかにすることを目的とするバイオメカニクス分野の現状と展望について講述する。

■授業形態

対面授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの形態

ディスカッション、ディベート・プレゼンテーション

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

■使用言語

日本語

■到達目標およびディプロマポリシーとの関連

力学的観点から生命現象を理解することの重要性を理解するとともに、医療機関で現在行われている診断方法、治療手技、ならびにリハビリテーション手法においても力学的配慮が不可欠であること深く認識し、機械工学を基盤とする医療・福祉技術について、現在の取り組みと問題点、今後の技術展開のあり方について考察することを本特殊研究の目標とする。この科目の修得は、本研究科の定めるディプロマポリシー1. [基礎人間力]、2. [論理的思考力]、3. [創造的思考力]、4. [情報発信能力]の達成に主体的に関与しています。

■成績評価方法および基準

レポート（ルーブリック） 50%

プレゼンテーション（ルーブリック） 50%

■試験・課題に対するフィードバック方法

翌回以降の講義時間に講評をします。

■教科書

[ISBN]9781441931047 Biomechanics - Mechanical Properties of Living Tissues, Second Edition, Y. C. Fung, Springer

■参考文献

[ISBN]9780521841122 Introductory Biomechanics From Cells to Organisms, C. R. Ethier and C. A. Simmons, Cambridge University Press.

■関連科目

人工臓器学特論、病態生化学特論、医用化学工学特論、スポーツ健康科学特論

■授業評価アンケート実施方法

生物理工学研究科の実施基準に従います。

■研究室・メールアドレス

山本研究室（西1号館1階160）・ei@waka.kindai.ac.jp

■オフィスアワー

月曜 1 限

■授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

バイオメカニクス分野の研究に関して最新の動向を理解するとともに、今後に解決すべき課題を整理する。

第1回 カ学と生体（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：カ学と関連する生命現象についての事前調査を行う。

予習時間：210分

復習内容：カ学と関連する生命現象についての要点を整理する。

復習時間：210分

第2回 バイオメカニクスの重要性（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：バイオメカニクスの学術的意義についての事前調査を行う。

予習時間：210分

復習内容：バイオメカニクスの学術的意義についての要点を整理する。

復習時間：210分

第3回 応力とひずみ（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：生体内で生じる応力とひずみについての事前調査を行う。

予習時間：210分

復習内容：生体内で生じる応力とひずみについての要点を整理する。

復習時間：210分

第4回 材料の構成法則（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：生体組織の材料力学的な構成法則についての事前調査を行う。

予習時間：210分

復習内容：生体組織の材料力学的な構成法則についての要点を整理する。

復習時間：210分

第5回 ニュートン流体と非ニュートン流体（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：生体内で生じるニュートン流体と非ニュートン流体の現象についての事前調査を行う。

予習時間：210分

復習内容：生体内で生じるニュートン流体と非ニュートン流体の現象についての要点を整理する。

復習時間：210分

第6回 フックの弾性固体（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：生体組織をフックの弾性固体として取り扱う手法についての事前調査を行う。

予習時間：210分

復習内容：生体組織をフックの弾性固体として取り扱う手法についての要点を整理する。

復習時間：210分

第7回 血液のレオロジー（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：血液のレオロジーについての事前調査を行う。

予習時間：210分

復習内容：血液のレオロジーについての要点を整理する。

復習時間：210分

第8回 層流と乱流（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：生体内における層流と乱流についての事前調査を行う。

予習時間：210分

復習内容：生体内における層流と乱流についての要点を整理する。

復習時間：210分

第9回 流体－構造連成問題（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：流体－構造連成問題についての事前調査を行う。

予習時間：210分

復習内容：流体－構造連成問題についての要点を整理する。

復習時間：210分

第10回 血流と動脈硬化症（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：血流と動脈硬化症との関連についての事前調査を行う。

予習時間：210分

復習内容：血流と動脈硬化症との関連についての要点を整理する。

復習時間：210分

第11回 呼吸器系の流れと物質移動（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：呼吸器系の流れと物質移動についての事前調査を行う。

予習時間：210分

復習内容：呼吸器系の流れと物質移動についての要点を整理する。

復習時間：210分

第12回 人工心肺の流れ（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：人工心肺の流れについての事前調査を行う。

予習時間：210分

復習内容：呼吸器系の流れと物質移動についての要点を整理する。

復習時間：210分

第13回 生体における熱力学（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：生体における熱力学的現象についての事前調査を行う。

予習時間：210分

復習内容：生体における熱力学的現象についての要点を整理する。

復習時間：210分

第14回 体温維持制御機構（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：生体の体温維持制御機構についての事前調査を行う。

予習時間：210分

復習内容：生体の体温維持制御機構についての要点を整理する。

復習時間：210分

第15回 細胞のバイオメカニクス（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：細胞バイオメカニクスの最新動向についての事前調査を行う。

予習時間：210分

復習内容：細胞バイオメカニクスの最新動向についての要点を整理する。

復習時間：210分

第16回 細胞と細胞外マトリックス（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：細胞と細胞外マトリックスの性状についての事前調査を行う。

予習時間：210分

復習内容：細胞と細胞外マトリックスの性状についての要点を整理する。

復習時間：210分

第17回 コラーゲンとエラスチン（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：コラーゲンとエラスチンの性状についての事前調査を行う。

予習時間：210分

復習内容：コラーゲンとエラスチンの性状についての要点を整理する。

復習時間：210分

第18回 血管平滑筋細胞と高血圧症（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：血管平滑筋細胞と高血圧症の関連についての事前調査を行う。

予習時間：210分

復習内容：血管平滑筋細胞と高血圧症の関連についての要点を整理する。

復習時間：210分

第19回 筋骨格系組織のバイオメカニクス（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：筋骨格系組織のバイオメカニクスに関する最新の研究動向についての事前調査を行う。

予習時間：210分

復習内容：筋骨格系組織のバイオメカニクスに関する最新の研究動向についての要点を整理する。

復習時間：210分

第20回 骨の機能と構造（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：骨の機能と構造についての事前調査を行う。

予習時間：210分

復習内容：骨の機能と構造についての要点を整理する。

復習時間：210分

第21回 腱・靱帯の力学的特性（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：腱・靱帯の力学的特性についての事前調査を行う。

予習時間：210分

復習内容：腱・靱帯の力学的特性についての要点を整理する。

復習時間：210分

第22回 軟骨の潤滑特性（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：軟骨の潤滑特性についての事前調査を行う。

予習時間：210分

復習内容：軟骨の潤滑特性についての要点を整理する。

復習時間：210分

第23回 関節の安定性と可動域（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：関節の安定性と可動域についての事前調査を行う。

予習時間：210分

復習内容：関節の安定性と可動域についての要点を整理する。

復習時間：210分

第24回 人工骨の力学的特性（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：人工骨の力学的特性についての事前調査を行う。

予習時間：210分

復習内容：人工骨の力学的特性についての要点を整理する。

復習時間：210分

第25回 人工関節の性能評価（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：人工関節の性能評価に関するガイドラインについての事前調査を行う。

予習時間：210分

復習内容：人工関節の性能評価に関するガイドラインについての要点を整理する。

復習時間：210分

第26回 動作や運動の動力学的解析（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：ヒトの動作や運動の動力学的解析についての事前調査を行う。

予習時間：210分

復習内容：ヒトの動作や運動の動力学的解析についての要点を整理する。

復習時間：210分

第27回 歩行解析とリハビリテーション（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：歩行解析とリハビリテーションについての事前調査を行う。

予習時間：210分

復習内容：歩行解析とリハビリテーションについての要点を整理する。

復習時間：210分

第28回 発育・成長とバイオメカニクス（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：発育や成長の過程におけるバイオメカニクスと関連した現象についての事前調査を行う。

予習時間：210分

復習内容：発育や成長の過程におけるバイオメカニクスと関連した現象についての要点を整理する。

復習時間：210分

第29回 機能的適応とバイオメカニクス（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：機能的適応とバイオメカニクスの現象との関連についての事前調査を行う。

予習時間：210分

復習内容：機能的適応とバイオメカニクスの現象との関連についての要点を整理する。

復習時間：210分

第30回 損傷治癒とバイオメカニクス（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：損傷治癒とバイオメカニクスの現象との関連についての事前調査を行う。

予習時間：210分

復習内容：損傷治癒とバイオメカニクスの現象との関連についての要点を整理する。

復習時間：210分

■ ホームページ

■ 実践的な教育内容

-

科目名	信号処理特殊研究					
英文名	Advanced Research on Signal Processing					
担当者	中迫 昇					
開講学科	生体システム工学専攻（博士後期）					
単 位	6単位	開講年次	1～3年次	開講期	通年	必修選択の別：選択必修科目
科目区分	専門科目					
備 考						

■授業概要

音声、画像、映像などのさまざまな信号は、物理データとしてはもちろん、マルチメディア通信などにおいても非常に重要な役割を担っている。本特殊研究では、ハードウェアの発達と相まって近年ますます高度化しつつある信号処理についてさまざまな観点から検討する。具体的には、重なりのある信号の分離法、雑音に埋もれた観測値からの信号検出法、複雑なシステムの同定法、そして様々な入力に対するシステム応答の予測法などに関して新たな理論を構築する。とくに本年度は、音を用いた対象物までの距離の推定法について新たな理論を構築し、シミュレーションデータや実際の音響信号に理論を適用しその正当性や有効性を検証する。

■授業形態

対面授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの形態

ディスカッション、ディベート・プレゼンテーション

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

■使用言語

日本語

■到達目標およびディプロマポリシーとの関連

受講者は、この授業を履修することによって、

- 1) 定在波に基づく距離推定法の意味を理解し、計算機シミュレーションができるようになること、
- 2) 各自の工夫によって、実音場でも距離推定法の実験ができるようになること、
- 3) ディスカッションを通じて新たな理論、新たな計測法の糸口がつかめるようになること、

を到達目標としている。

本科目の修得は、研究科の定めるディプロマポリシーの1. [基礎人間力]、2. [論理的思考力]、3. [創造的思考力]、4. [情報発信能力] の達成に主体的に関与している。

■成績評価方法および基準

授業中の質疑応答（ルーブリック） 20%

信号処理理論に関するレポート課題（ルーブリック） 30%

計算機プログラムに関するレポート課題（ルーブリック） 50%

■試験・課題に対するフィードバック方法

課題については毎回解説します。

■教科書

適時プリント配布。

■参考文献

特になし。

■関連科目

特になし。

■授業評価アンケート実施方法

生物理工学研究科の実施基準に従います。

■研究室・メールアドレス

■オフィスアワー

火曜 5 限

事前にメール等で予約をとってもらえると助かります。

■授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

信号処理技術について音響信号（音声、音楽など）を具体例にとり演習を交え講義・ディスカッションをする。

予習内容：前回の講義ノートがあれば見直すとともに、配布された資料の今回の範囲を読み全体像を理解する。

予習時間：30分

復習内容：講義ノートをもとに内容を理解する。ほぼ毎回、課題を出すので期限内にレポートとして提出する。

復習時間：90分

第1回 音による距離測定（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：信号処理全般について復習しておく。

予習時間：90分

復習内容：講義ノートをもとに内容を理解する。課題を出すので期限内にレポートとして提出する。

復習時間：90分

第2回 帯域をもつ送信音と反射音による位相干渉（定在波）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：前回の講義ノート見直すとともに、配布された資料の今回の範囲を読み全体像を理解する。

予習時間：30分

復習内容：講義ノートをもとに内容を理解する。課題を出すので期限内にレポートとして提出する。

復習時間：90分

第3回 観測信号のパワースペクトル（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：前回の講義ノート見直すとともに、配布された資料の今回の範囲を読み全体像を理解する。

予習時間：30分

復習内容：講義ノートをもとに内容を理解する。ほぼ毎回、課題を出すので期限内にレポートとして提出する。

復習時間：90分

第4回 距離スペクトルと推定距離（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：前回の講義ノート見直すとともに、配布された資料の今回の範囲を読み全体像を理解する。

予習時間：30分

復習内容：講義ノートをもとに内容を理解する。ほぼ毎回、課題を出すので期限内にレポートとして提出する。

復習時間：90分

第5回 距離スペクトルによる距離推定のシミュレーション1（帯域インパルス信号）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：前回の講義ノート見直すとともに、配布された資料の今回の範囲を読み全体像を理解する。

予習時間：30分

復習内容：講義ノートをもとに内容を理解する。ほぼ毎回、課題を出すので期限内にレポートとして提出する。

復習時間：90分

第6回 距離スペクトルによる距離推定のシミュレーション2（周波数-振幅特性は一定、周波数-位相特性はランダムな帯域雑音信号）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：前回の講義ノート見直すとともに、配布された資料の今回の範囲を読み全体像を理解する。

予習時間：30分

復習内容：講義ノートをもとに内容を理解する。ほぼ毎回、課題を出すので期限内にレポートとして提出する。

復習時間：90分

第7回 距離スペクトルによる距離推定のシミュレーション3（帯域ガウス雑音信号）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：前回の講義ノート見直すとともに、配布された資料の今回の範囲を読み全体像を理解する。

予習時間：30分

復習内容：講義ノートをもとに内容を理解する。ほぼ毎回、課題を出すので期限内にレポートとして提出する。

復習時間：90分

第8回 距離スペクトルによる距離推定のシミュレーション4（リニアチャープ信号）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：前回の講義ノート見直すとともに、配布された資料の今回の範囲を読み全体像を理解する。

予習時間：30分

復習内容：講義ノートをもとに内容を理解する。ほぼ毎回、課題を出すので期限内にレポートとして提出する。

復習時間：90分

第9回 ケプストラムによる距離推定のシミュレーション（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：前回の講義ノート見直すとともに、配布された資料の今回の範囲を読み全体像を理解する。

予習時間：30分

復習内容：講義ノートをもとに内容を理解する。ほぼ毎回、課題を出すので期限内にレポートとして提出する。

復習時間：90分

第10回 自己相関関数による距離推定のシミュレーション（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：前回の講義ノート見直すとともに、配布された資料の今回の範囲を読み全体像を理解する。

予習時間：30分

復習内容：講義ノートをもとに内容を理解する。ほぼ毎回、課題を出すので期限内にレポートとして提出する。

復習時間：90分

第11回 実音場における距離推定実験 1（帯域インパルス信号）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：前回の講義ノート見直すとともに、配布された資料の今回の範囲を読み全体像を理解する。

予習時間：30分

復習内容：講義ノートをもとに内容を理解する。ほぼ毎回、課題を出すので期限内にレポートとして提出する。

復習時間：90分

第12回 実音場における距離推定実験 2（周波数-振幅特性は一定、周波数-位相特性はランダムな帯域雑音信号）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：前回の講義ノート見直すとともに、配布された資料の今回の範囲を読み全体像を理解する。

予習時間：30分

復習内容：講義ノートをもとに内容を理解する。ほぼ毎回、課題を出すので期限内にレポートとして提出する。

復習時間：90分

第13回 実音場における距離推定実験 3（帯域ガウス雑音信号）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：前回の講義ノート見直すとともに、配布された資料の今回の範囲を読み全体像を理解する。

予習時間：30分

復習内容：講義ノートをもとに内容を理解する。ほぼ毎回、課題を出すので期限内にレポートとして提出する。

復習時間：90分

第14回 実音場における距離推定実験 4（リニアチャープ信号）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：前回の講義ノート見直すとともに、配布された資料の今回の範囲を読み全体像を理解する。

予習時間：30分

復習内容：講義ノートをもとに内容を理解する。ほぼ毎回、課題を出すので期限内にレポートとして提出する。

復習時間：90分

第15回 実音場における距離推定実験 5（ケプストラム）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：前回の講義ノート見直すとともに、配布された資料の今回の範囲を読み全体像を理解する。

予習時間：30分

復習内容：講義ノートをもとに内容を理解する。ほぼ毎回、課題を出すので期限内にレポートとして提出する。

復習時間：90分

第16回 実音場における距離推定実験 6（自己相関関数）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：前回の講義ノート見直すとともに、配布された資料の今回の範囲を読み全体像を理解する。

予習時間：30分

復習内容：講義ノートをもとに内容を理解する。ほぼ毎回、課題を出すので期限内にレポートとして提出する。

復習時間：90分

第17回 実音場の距離推定実験のための補正 1（距離補正）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：前回の講義ノート見直すとともに、配布された資料の今回の範囲を読み全体像を理解する。

予習時間：30分

復習内容：講義ノートをもとに内容を理解する。ほぼ毎回、課題を出すので期限内にレポートとして提出する。

復習時間：90分

第18回 実音場の距離推定実験のための補正 2（バックグラウンド処理）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：前回の講義ノート見直すとともに、配布された資料の今回の範囲を読み全体像を理解する。

予習時間：30分

復習内容：講義ノートをもとに内容を理解する。ほぼ毎回、課題を出すので期限内にレポートとして提出する。

復習時間：90分

第19回 各種測定法の比較（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：前回の講義ノート見直すとともに、配布された資料の今回の範囲を読み全体像を理解する。

予習時間：30分

復習内容：講義ノートをもとに内容を理解する。ほぼ毎回、課題を出すので期限内にレポートとして提出する。

復習時間：90分

第20回 移動物体による位相干渉のモデリング（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：前回の講義ノート見直すとともに、配布された資料の今回の範囲を読み全体像を理解する。

予習時間：30分

復習内容：講義ノートをもとに内容を理解する。ほぼ毎回、課題を出すので期限内にレポートとして提出する。

復習時間：90分

第21回 移動物体に対する距離スペクトルと推定距離（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：前回の講義ノート見直すとともに、配布された資料の今回の範囲を読み全体像を理解する。

予習時間：30分

復習内容：講義ノートをもとに内容を理解する。ほぼ毎回、課題を出すので期限内にレポートとして提出する。

復習時間：90分

第22回 移動物体に対する距離推定のシミュレーション1（帯域インパルス信号）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：前回の講義ノート見直すとともに、配布された資料の今回の範囲を読み全体像を理解する。

予習時間：30分

復習内容：講義ノートをもとに内容を理解する。ほぼ毎回、課題を出すので期限内にレポートとして提出する。

復習時間：90分

第23回 移動物体に対する距離推定のシミュレーション2（周波数-振幅特性は一定、周波数-位相特性はランダムな帯域雑音信号）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：前回の講義ノート見直すとともに、配布された資料の今回の範囲を読み全体像を理解する。

予習時間：30分

復習内容：講義ノートをもとに内容を理解する。ほぼ毎回、課題を出すので期限内にレポートとして提出する。

復習時間：90分

第24回 移動物体に対する距離推定のシミュレーション3（リニアチャープ信号）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：前回の講義ノート見直すとともに、配布された資料の今回の範囲を読み全体像を理解する。

予習時間：30分

復習内容：講義ノートをもとに内容を理解する。ほぼ毎回、課題を出すので期限内にレポートとして提出する。

復習時間：90分

第25回 移動物体の実験装置の設計（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：前回の講義ノート見直すとともに、配布された資料の今回の範囲を読み全体像を理解する。

予習時間：30分

復習内容：講義ノートをもとに内容を理解する。ほぼ毎回、課題を出すので期限内にレポートとして提出する。

復習時間：90分

第26回 移動物体の実験装置の製作（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：前回の講義ノート見直すとともに、配布された資料の今回の範囲を読み全体像を理解する。

予習時間：30分

復習内容：講義ノートをもとに内容を理解する。ほぼ毎回、課題を出すので期限内にレポートとして提出する。

復習時間：90分

第27回 移動物体に対する実音場における距離推定実験1（帯域インパルス信号）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：前回の講義ノート見直すとともに、配布された資料の今回の範囲を読み全体像を理解する。

予習時間：30分

復習内容：講義ノートをもとに内容を理解する。ほぼ毎回、課題を出すので期限内にレポートとして提出する。

復習時間：90分

第28回 移動物体に対する実音場における距離推定実験2（周波数-振幅特性は一定、周波数-位相特性はランダムな帯域雑音信号）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：前回の講義ノート見直すとともに、配布された資料の今回の範囲を読み全体像を理解する。

予習時間：30分

復習内容：講義ノートをもとに内容を理解する。ほぼ毎回、課題を出すので期限内にレポートとして提出する。

復習時間：90分

第29回 移動物体に対する実音場における距離推定実験3（リニアチャープ信号）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：前回の講義ノート見直すとともに、配布された資料の今回の範囲を読み全体像を理解する。

予習時間：30分

復習内容：講義ノートをもとに内容を理解する。ほぼ毎回、課題を出すので期限内にレポートとして提出する。

復習時間：90分

第30回 まとめのプレゼンテーション（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：プレゼンテーションの準備をする。

予習時間：120分

復習内容：プレゼンテーションの修正と、プレゼンテーションにおけるQ&Aをまとめる。

復習時間：60分

■ホームページ

■実践的な教育内容

-

科目名	システムデザイン特殊研究					
英文名	Advanced Research on Systems Design					
担当者	廣川 敬康					
開講学科	生体システム工学専攻（博士後期）					
単 位	6単位	開講年次	1～3年次	開講期	通年	必修選択の別：選択必修科目
科目区分	専門科目					
備 考						

■授業概要

本特殊研究では、具体的なシステムを対象として、その設計における課題の分析、システム設計法の構築、生体信号計測実験や3次元CADとデジタルヒューマン・CAE・システム工学における各種解析技術を用いた検証、最適化手法を利用した最適設計等の活用を行うことにより、機能、経済性、信頼性・安全性、使いやすさ等を多面的に検討した設計法を構築する。さらに、このようなシステム設計法の開発を通じて、機械システムの設計において広く適用可能な設計方法論を構成することを目指す。

■授業形態

対面授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの形態

ディスカッション、ディベート・プレゼンテーション

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

双方向授業（クリッカーや、学生ディスカッション用にGoogleClassroom等を活用）

■使用言語

日本語

■到達目標およびディプロマポリシーとの関連

システム設計における課題の分析、システム設計技術に関する調査、システム設計法の構築、実験や解析等による設計法の検証、研究討議、研究発表、論文作成が行えること。この科目の修得は、本研究科の定めるディプロマポリシー1.[基礎人間力]、2.[論理的思考力]、3.[創造的思考力]、4.[情報発信能力]の達成に主体的に関与している。

■成績評価方法および基準

授業中の発表 60%

課題レポート（ループリック） 20%

プレゼンテーション（ループリック） 20%

■試験・課題に対するフィードバック方法

翌回以降の授業時間に講評をします。

■教科書

指定しない。

■参考文献

研究テーマに関する学術論文

■関連科目

システムデザイン特論

■授業評価アンケート実施方法

生物理工学研究科の実施基準に従います。

■研究室・メールアドレス

廣川研究室（西1号館2階258）・hirokawa@waka.kindai.ac.jp

■オフィスアワー

前期木曜2限，後期金曜2限

■授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

博士論文の研究テーマを遂行するために有効な理論や実験方法等に関する文献調査を行い、解析や実験を通してその方法を身につける。

予習内容：研究テーマに関する文献調査

予習時間：900分

復習内容：研究テーマに関する解析や実験結果の整理

復習時間：950分

第1回 研究計画の策定（演習を含む講義）

第2回 研究の背景と目的の設定（演習を含む講義）

第3回 対象システムの設計問題と関数特性の把握（演習を含む講義）

第4回 対象システムの設計法の構成（演習を含む講義）

第5回 対象システムの設計法に関する有効性（演習を含む講義）

第6回 筋電図計測実験に基づくシステムの評価（演習を含む講義）

第7回 3次元CADの援用によるシステムの構成と解析（演習を含む講義）

第8回 デジタルヒューマンの援用によるシステムの分析（演習を含む講義）

第9回 加速度センサを利用した実験とシステムの評価（演習を含む講義）

第10回 CAE解析技術を活用したシステムの評価（演習を含む講義）

第11回 システムにおける機構と機構設計（演習を含む講義）

第12回 システム設計における実験と解析の対応（演習を含む講義）

第13回 各種システム工学技術を活用したシステムの評価（演習を含む講義）

第14回 最適設計を利用した設計の高度化（演習を含む講義）

第15回 数理計画法の構成（演習を含む講義）

第16回 数理計画法を利用した最適設計の実現（演習を含む講義）

第17回 最適設計における多目的最適化（演習を含む講義）

第18回 システム設計のためのモデリング手法（演習を含む講義）

第19回 具体的なシステムに対する提案手法の適用と改善（演習を含む講義）

第20回 システム設計における方法論への展開（演習を含む講義）

第21回 システム設計に関する文献調査（演習を含む講義）

第22回 学会発表の計画（演習を含む講義）

第23回 学会発表・討論と調査研究（演習を含む講義）

第24回 英語論文の構成（演習を含む講義）

第25回 英語論文の作成（演習を含む講義）

第26回 英語論文の推敲と添削（演習を含む講義）

第27回 英語論文の投稿と査読対応（演習を含む講義）

第28回 研究の進捗状況の報告と討論（演習を含む講義）

第29回 博士論文の執筆計画（演習を含む講義）

第30回 博士論文の執筆（演習を含む講義）

■ ホームページ

■ 実践的な教育内容

-

科目名	カラーサイエンス特殊研究					
英文名	Advanced Research on Color Science					
担当者	片山 一郎					
開講学科	生体システム工学専攻（博士後期）					
単 位	6単位	開講年次	1～3年次	開講期	通年	必修選択の別：選択必修科目
科目区分	専門科目					
備 考						

■授業概要

色刺激や観察環境の物理的な事実を測定することは可能であるが、色彩は知覚現象であるため、直接的に測定できる対象ではない。色彩科学の主要な目的は、測色学、心理物理学、生理学の知見に基づき、取得可能な物理的事実と色知覚との関係を解明することである。本特殊研究では、色彩科学の分野で独立して研究を遂行する基礎的な能力の開発をめざし、博士論文のテーマに関連する既往研究と最新の研究動向についての調査、実験デザイン、結果の分析方法の検討を行う。

■授業形態

対面授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの形態

ディスカッション、ディベート・プレゼンテーション

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

■使用言語

日本語

■到達目標およびディプロマポリシーとの関連

博士論文のテーマに関連する既往研究と最新の研究動向についての調査、実験デザイン、結果の分析方法を検討し、色彩科学の分野で独立して研究を遂行する基礎的な能力の獲得を目標とする。

この科目の修得は、本研究科の定めるディプロマポリシー1.[基礎人間力]、2.[論理的思考力]、3.[創造的思考力]、4.[情報発信能力]の達成に主体的に関与している。

■成績評価方法および基準

授業中の発表 40%

レポート（ルーブリック） 30%

プレゼンテーション 30%

■試験・課題に対するフィードバック方法

授業中の議論を通して随時フィードバックする。

■教科書

指定しない。

■参考文献

研究テーマに関連する学術論文

■関連科目

カラーサイエンス特論

■授業評価アンケート実施方法

生物理工学研究科の実施基準に従います。

■研究室・メールアドレス

片山研究室（東1号館2階216）・katayama@waka.kindai.ac.jp

■オフィスアワー

火曜3限

■授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

博士論文の研究テーマに関する文献調査、実験、結果の分析を通して、研究手法を身につける。

予習内容：研究テーマに関する文献調査および実験（900分）

復習内容：研究テーマに関する実験結果の分析（900分）

- 第1回 研究計画の策定（授業形式：演習を含む講義）
- 第2回 関連研究の調査結果の報告およびディスカッション（1）（授業形式：演習を含む講義）
- 第3回 関連研究の調査結果の報告およびディスカッション（2）（授業形式：演習を含む講義）
- 第4回 関連研究の調査結果の報告およびディスカッション（3）（授業形式：演習を含む講義）
- 第5回 実験の結果報告およびディスカッション（1）（授業形式：演習を含む講義）
- 第6回 実験の結果報告およびディスカッション（2）（授業形式：演習を含む講義）
- 第7回 学会発表に向けての計画策定（授業形式：演習を含む講義）
- 第8回 進捗報告およびディスカッション（1）（授業形式：演習を含む講義）
- 第9回 進捗報告およびディスカッション（2）（授業形式：演習を含む講義）
- 第10回 進捗報告およびディスカッション（3）（授業形式：演習を含む講義）
- 第11回 学会発表を想定したプレゼンテーションおよびディスカッション（1）（授業形式：演習を含む講義）
- 第12回 学会発表を想定したプレゼンテーションおよびディスカッション（2）（授業形式：演習を含む講義）
- 第13回 研究の進捗報告およびディスカッション（1）（授業形式：演習を含む講義）
- 第14回 研究の進捗報告およびディスカッション（2）（授業形式：演習を含む講義）
- 第15回 研究計画の再検討（授業形式：演習を含む講義）
- 第16回 学術誌への論文投稿計画の策定（授業形式：演習を含む講義）
- 第17回 論文作成のためのデータ整理（1）（授業形式：演習を含む講義）
- 第18回 論文作成のためのデータ整理（2）（授業形式：演習を含む講義）
- 第19回 論文作成のためのデータ整理（3）（授業形式：演習を含む講義）
- 第20回 論文草稿の添削およびディスカッション（1）（授業形式：演習を含む講義）
- 第21回 論文草稿の添削およびディスカッション（2）（授業形式：演習を含む講義）
- 第22回 学会発表に向けての計画策定（授業形式：演習を含む講義）
- 第23回 進捗報告およびディスカッション（1）（授業形式：演習を含む講義）
- 第24回 進捗報告およびディスカッション（2）（授業形式：演習を含む講義）
- 第25回 学会発表を想定したプレゼンテーションおよびディスカッション（1）（授業形式：演習を含む講義）
- 第26回 学会発表を想定したプレゼンテーションおよびディスカッション（2）（授業形式：演習を含む講義）
- 第27回 論文草稿の添削およびディスカッション（3）（授業形式：演習を含む講義）
- 第28回 学術誌への論文投稿（授業形式：演習を含む講義）
- 第29回 研究計画の再検討（授業形式：演習を含む講義）
- 第30回 博士論文の執筆計画の策定（授業形式：演習を含む講義）

■ホームページ

■実践的な教育内容

経営者、技術者、研究者、行政官等の当該授業科目に関連した実務経験がある教員が行う授業

科目名	ナノ・機能材料工学特別演習					
英文名	Advanced Seminar on Nano-Functional Material Engineering					
担当者	楠 正暢・西川 博昭・加藤 暢宏					
開講学科	生体システム工学専攻（博士後期）					
単 位	2単位	開講年次	1年次	開講期	通年	必修選択の別：選択科目
科目区分	専門科目					
備 考						

■授業概要

「ナノ・機能材料工学」分野に関する国内外の研究開発の動向を調査・検討し、当該分野に関する社会の要請と今後の進展について報告書を作成させる。この知見に基づき、専修科目に関わる研究テーマの社会における位置付けを明確にした上で、博士学位論文の研究計画と学会発表計画を立案させる。計画に即して研究を進める過程で、研究の進捗や方向性等に応じて指導・助言を行うため、適宜、進捗状況を報告させる。研究計画に関する演習に加えて、研究者倫理および当該分野における知財に関する演習も行う。

■授業形態

対面授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの形態

ディスカッション、ディベート・反転授業（知識習得の要素を授業外に済ませ、知識確認等の要素を教室で行う授業形態）・グループワーク・プレゼンテーション

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

■使用言語

日本語

■到達目標およびディプロマポリシーとの関連

- ・当該分野における社会の要請と今後の進展を調査検討し、専修科目に関わる研究テーマの社会における位置付けを明確にする。
- ・博士学位論文の研究計画と学会発表計画を立案する。
- ・研究者倫理について正しい理解を行う。
- ・知的財産権を理解し、当該分野における事例研究により提案書作成の要点を修得する。

この科目の修得は、本研究科の定めるディプロマポリシーの4.[情報発信能力]の達成に主体的に、1.[基礎人間力]の達成に付随的に関与している。

■成績評価方法および基準

レポート（ループリック） 50%

プレゼンテーション（ループリック） 50%

■試験・課題に対するフィードバック方法

翌回以降の講義時間に講評をします。

■教科書

【留意事項】適時プリント配付。

■参考文献

【留意事項】各講義時に適宜指定する。

■関連科目

各学生の選択する専修科目

■授業評価アンケート実施方法

生物理工学研究科の実施基準に従います。

■研究室・メールアドレス

楠研究室(東1号館1階111)・kusunoki@waka.kindai.ac.jp
加藤研究室(東1号館1階101)・nkato@waka.kindai.ac.jp
西川研究室(東1号館4階402)・nishik32@waka.kindai.ac.jp

■ オフィスアワー

楠：土曜1～2限
加藤：土曜1～2限
西川：木曜4限（ただし、出張中、会議中を除く）

■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

時間外学修の内容：学生は専修科目に係る分野の研究開発の動向を調査・検討し、当該分野に関する社会の要請と今後の進展について報告書を作成する。そのために適宜、プレゼンテーション、ディスカッション、および報告書の作成などが必要である。

予習内容：前回分の授業ノートがあれば見直すとともに、プレゼンの準備をする。（1800分）

復習内容：授業をもとにプレゼンを修正するとともに、課題について期限内にレポートとして提出する。（2700分）

第1回 研究計画概要ガイダンス（授業形式：講義・演習）

第2回 先行研究調査1（授業形式：演習）

第3回 先行研究調査2（授業形式：演習）

第4回 先行研究調査3（授業形式：演習）

第5回 先行研究調査4（授業形式：演習）

第6回 先行研究調査のまとめと報告（授業形式：演習）

第7回 当該分野における研究の社会の要請調査1（授業形式：演習）

第8回 当該分野における研究の社会の要請調査2（授業形式：演習）

第9回 博士学位論文テーマの策定1（授業形式：演習）

第10回 博士学位論文テーマの策定2（授業形式：演習）

第11回 博士学位論文研究計画の策定1（授業形式：演習）

第12回 博士学位論文研究計画の策定2（授業形式：演習）

第13回 博士学位論文研究計画の策定3（授業形式：演習）

第14回 解析・実験方法の策定1（授業形式：演習）

第15回 解析・実験方法の策定2（授業形式：演習）

第16回 学会発表計画の策定（授業形式：演習）

第17回 論文執筆1（授業形式：演習）

第18回 論文執筆2（授業形式：演習）

第19回 国際会議発表資料の作成1（授業形式：演習）

第20回 国際会議発表資料の作成2（授業形式：演習）

第21回 国際会議プレゼンテーション1（授業形式：演習）

第22回 国際会議プレゼンテーション2（授業形式：演習）

第23回 研究進捗状況の報告と研究計画の検討1（授業形式：演習）

第24回 研究進捗状況の報告と研究計画の検討2（授業形式：演習）

第25回 研究者倫理1（授業形式：演習）

第26回 研究者倫理2（授業形式：演習）

第27回 研究者倫理3（授業形式：演習）

第28回 知的財産権の概要（授業形式：演習）

第29回 知財提案書作成1（授業形式：演習）

第30回 知財提案書作成2（授業形式：演習）

■ ホームページ

■ 実践的な教育内容

-

科目名	生体医工学特別演習					
英文名	Advanced Seminar on Medical and Biological Engineering					
担当者	山本 衛・古蘭 勉・福田 誠					
開講学科	生体システム工学専攻（博士後期）					
単 位	2単位	開講年次	1年次	開講期	通年	必修選択の別：選択科目
科目区分	専門科目					
備 考						

■授業概要

「生体医工学」分野に関する国内外の研究開発の動向を調査・検討し、当該分野に関する社会の要請と今後の進展について報告書を作成させる。この知見に基づき、専修科目に関わる研究テーマの社会における位置付けを明確にした上で、博士学位論文の研究計画と学会発表計画を立案させる。計画に即して研究を進める過程で、研究の進捗や方向性等に応じて指導・助言を行うため、適宜、進捗状況を報告させる。研究計画に関する演習に加えて、研究者倫理および当該分野における知財に関する演習も行う。

■授業形態

対面授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの形態

ディスカッション、ディベート・プレゼンテーション

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

■使用言語

日本語

■到達目標およびディプロマポリシーとの関連

- ・当該分野における社会の要請と今後の進展を調査検討し、専修科目に関わる研究テーマの社会における位置付けを明確にする。
- ・博士学位論文の研究計画と学会発表計画を立案する。
- ・研究者倫理について正しい理解を行う。
- ・知的財産権を理解し、当該分野における事例研究により提案書作成の要点を修得する。

この科目の修得は、本研究科の定めるディプロマポリシーの4.「情報発信能力」の達成に主体的に、1.「基礎人間力」の達成に付随的に関与している。

■成績評価方法および基準

レポート（ループリック） 50%

プレゼンテーション（ループリック） 50%

■試験・課題に対するフィードバック方法

翌回以降の講義時間に講評をします。

■教科書

適時プリント配付。

■参考文献

各講義時に適宜指定する。

■関連科目

各学生の選択する専修科目

■授業評価アンケート実施方法

生物理工学研究科の実施基準に従います。

■研究室・メールアドレス

古蘭研究室（10号館1階116）・furuzono@waka.kindai.ac.jp

■ オフィスアワー

古菌：月曜2限

山本：月曜1限

■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

時間外学修の内容：学生は専修科目に係る分野の研究開発の動向を調査・検討し、当該分野に関する社会の要請と今後の進展について報告書を作成する。そのために適宜、プレゼンテーション、ディスカッション、および報告書の作成などが必要である。

予習内容：前回分の授業ノートがあれば見直すとともに、プレゼンの準備をする。（1800分）

復習内容：授業をもとにプレゼンを修正するとともに、課題について期限内にレポートとして提出する。（2700分）

第1回 研究計画概要ガイダンス（授業形式：講義を含む演習）

第2回 先行研究調査1（授業形式：講義を含む演習）

第3回 先行研究調査2（授業形式：講義を含む演習）

第4回 先行研究調査3（授業形式：講義を含む演習）

第5回 先行研究調査4（授業形式：講義を含む演習）

第6回 先行研究調査のまとめと報告（授業形式：講義を含む演習）

第7回 当該分野における研究の社会の要請調査1（授業形式：講義を含む演習）

第8回 当該分野における研究の社会の要請調査2（授業形式：講義を含む演習）

第9回 博士学位論文テーマの策定1（授業形式：講義を含む演習）

第10回 博士学位論文テーマの策定2（授業形式：講義を含む演習）

第11回 博士学位論文研究計画の策定1（授業形式：講義を含む演習）

第12回 博士学位論文研究計画の策定2（授業形式：講義を含む演習）

第13回 博士学位論文研究計画の策定3（授業形式：講義を含む演習）

第14回 解析・実験方法の策定1（授業形式：講義を含む演習）

第15回 解析・実験方法の策定2（授業形式：講義を含む演習）

第16回 学会発表計画の策定（授業形式：講義を含む演習）

第17回 論文執筆1（授業形式：講義を含む演習）

第18回 論文執筆2（授業形式：講義を含む演習）

第19回 国際会議発表資料の作成1（授業形式：講義を含む演習）

第20回 国際会議発表資料の作成2（授業形式：講義を含む演習）

第21回 国際会議プレゼンテーション1（授業形式：講義を含む演習）

第22回 国際会議プレゼンテーション2（授業形式：講義を含む演習）

第23回 研究進捗状況の報告と研究計画の検討1（授業形式：講義を含む演習）

第24回 研究進捗状況の報告と研究計画の検討2（授業形式：講義を含む演習）

第25回 研究者倫理1（授業形式：講義を含む演習）

第26回 研究者倫理2（授業形式：講義を含む演習）

第27回 研究者倫理3（授業形式：講義を含む演習）

第28回 知的財産権の概要（授業形式：講義を含む演習）

第29回 知財提案書作成1（授業形式：講義を含む演習）

第30回 知財提案書作成2（授業形式：講義を含む演習）

■ ホームページ

■ 実践的な教育内容

経営者、技術者、研究者、行政官等の当該授業科目に関連した実務経験がある教員が行う授業

科目名	情報通信工学特別演習					
英文名	Advanced Seminar on Information and Communication Engineering					
担当者	中迫 昇・財津 桂					
開講学科	生体システム工学専攻（博士後期）					
単 位	2単位	開講年次	1年次	開講期	通年	必修選択の別：選択科目
科目区分	専門科目					
備 考						

■授業概要

「情報通信工学」分野に関する国内外の研究開発の動向を調査・検討し、当該分野に関する社会の要請と今後の進展について報告書を作成させる。この知見に基づき、専修科目に関わる研究テーマの社会における位置付けを明確にした上で、博士學位論文の研究計画と学会発表計画を立案させる。計画に即して研究を進める過程で、研究の進捗や方向性等に応じて指導・助言を行うため、適宜、進捗状況を報告させる。研究計画に関する演習に加えて、研究者倫理および当該分野における知財に関する演習も行う。

■授業形態

対面授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの形態

ディスカッション、ディベート・プレゼンテーション

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

■使用言語

日本語

■到達目標およびディプロマポリシーとの関連

- ・当該分野における社会の要請と今後の進展を調査検討し、専修科目に関わる研究テーマの社会における位置付けを明確にする。
- ・博士學位論文の研究計画と学会発表計画を立案する。
- ・研究者倫理について正しい理解を行う。
- ・知的財産権を理解し、当該分野における事例研究により提案書作成の要点を修得する。

この科目の修得は、本研究科の定めるディプロマポリシーの4.[情報発信能力]の達成に主体的に、1.[基礎人間力]の達成に付随的に関与している。

■成績評価方法および基準

レポート（ルーブリック） 50%

プレゼンテーション（ルーブリック） 50%

■試験・課題に対するフィードバック方法

翌回以降の講義時間に講評をします。

■教科書

適時プリント配付。

■参考文献

各講義時に適宜指定する。

■関連科目

各学生の選択する専修科目

■授業評価アンケート実施方法

生物理工学研究科の実施基準に従います。

■研究室・メールアドレス

中迫研究室（東1号館3階319）・nakasako@waka.kindai.ac.jp

■ オフィスアワー

中迫：火曜 5 時限目

事前にメール等で予約を取って下さい。

財津：木曜 3 限目

事前に予約を取ること

■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

時間外学修の内容：学生は専修科目に係る分野の研究開発の動向を調査・検討し、当該分野に関する社会の要請と今後の進展について報告書を作成する。そのために適宜、プレゼンテーション、ディスカッション、および報告書の作成などが必要である。

予習内容：前回分の授業ノートがあれば見直すとともに、プレゼンの準備をする。（1800分）

復習内容：授業をもとにプレゼンを修正するとともに、課題について期限内にレポートとして提出する。（2700分）

第1回 研究計画概要ガイダンス（授業形式：演習）

第2回 先行研究調査1（授業形式：演習）

第3回 先行研究調査2（授業形式：演習）

第4回 先行研究調査3（授業形式：演習）

第5回 先行研究調査4（授業形式：演習）

第6回 先行研究調査のまとめと報告（授業形式：演習）

第7回 当該分野における研究の社会の要請調査1（授業形式：演習）

第8回 当該分野における研究の社会の要請調査2（授業形式：演習）

第9回 博士学位論文テーマの策定1（授業形式：演習）

第10回 博士学位論文テーマの策定2（授業形式：演習）

第11回 博士学位論文研究計画の策定1（授業形式：演習）

第12回 博士学位論文研究計画の策定2（授業形式：演習）

第13回 博士学位論文研究計画の策定3（授業形式：演習）

第14回 解析・実験方法の策定1（授業形式：演習）

第15回 解析・実験方法の策定2（授業形式：演習）

第16回 学会発表計画の策定（授業形式：演習）

第17回 論文執筆1（授業形式：演習）

第18回 論文執筆2（授業形式：演習）

第19回 国際会議発表資料の作成1（授業形式：演習）

第20回 国際会議発表資料の作成2（授業形式：演習）

第21回 国際会議プレゼンテーション1（授業形式：演習）

第22回 国際会議プレゼンテーション2（授業形式：演習）

第23回 研究進捗状況の報告と研究計画の検討1（授業形式：演習）

第24回 研究進捗状況の報告と研究計画の検討2（授業形式：演習）

第25回 研究者倫理1（授業形式：演習）

第26回 研究者倫理2（授業形式：演習）

第27回 研究者倫理3（授業形式：演習）

第28回 知的財産権の概要（授業形式：演習）

第29回 知財提案書作成1（授業形式：演習）

第30回 知財提案書作成2（授業形式：演習）

■ ホームページ

■ 実践的な教育内容

-

科目名	人間生活環境工学特別演習					
英文名	Advanced Seminar on Human and Environmental Engineering for Quality Life					
担当者	廣川 敬康・片山 一郎・島崎 敢					
開講学科	生体システム工学専攻（博士後期）					
単 位	2単位	開講年次	1年次	開講期	通年	必修選択の別：選択科目
科目区分	専門科目					
備 考						

■授業概要

「人間生活環境工学」分野に関する国内外の研究開発の動向を調査・検討し、当該分野に関する社会の要請と今後の進展について報告書を作成させる。この知見に基づき、専修科目に関わる研究テーマの社会における位置付けを明確にした上で、博士学位論文の研究計画と学会発表計画を立案させる。計画に即して研究を進める過程で、研究の進捗や方向性等に応じて指導・助言を行うため、適宜、進捗状況を報告させる。研究計画に関する演習に加えて、研究者倫理および当該分野における知財に関する演習も行う。

■授業形態

対面授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの形態

ディスカッション、ディベート・プレゼンテーション

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

双方向授業（クリッカーや、学生ディスカッション用にGoogleClassroom等を活用）

■使用言語

日本語

■到達目標およびディプロマポリシーとの関連

- ・当該分野における社会の要請と今後の進展を調査検討し、専修科目に関わる研究テーマの社会における位置付けを明確にする。
- ・博士学位論文の研究計画と学会発表計画を立案する。
- ・研究者倫理について正しい理解を行う。
- ・知的財産権を理解し、当該分野における事例研究により提案書作成の要点を修得する。

この科目の修得は、本研究科の定めるディプロマポリシーの4.[情報発信能力]の達成に主体的に、1.[基礎人間力]の達成に付随的に関与している。

■成績評価方法および基準

レポート（ループリック） 50%

プレゼンテーション 50%

■試験・課題に対するフィードバック方法

レポートを添削して、本人に返却します。

■教科書

適時プリント配付。

■参考文献

各講義時に適宜指定する。

■関連科目

各学生の選択する専修科目

■授業評価アンケート実施方法

生物理工学研究科の実施基準に従います。

■研究室・メールアドレス

廣川研究室（西1号館2階258）・hiroka@waka.kindai.ac.jp

片山研究室（東1号館2階216）・katayama@waka.kindai.ac.jp
島崎研究室（東1号館1階110）・shimazakikan@waka.kindai.ac.jp

■ オフィスアワー

廣川：前期木曜2限，後期金曜2限
片山：火曜3限
島崎：前期木曜4限，後期月曜3限

■ 授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

各回のキーワードに基づく事項について事前に調べた内容をプレゼンテーションする。ついで、同内容についてディスカッションを行い、それらをまとめる。

予習内容：各回毎のキーワードに関する事項について予習しまとめておくこと。

予習時間：120分

復習内容：学修した内容を復習する。

復習時間：120分

第1回 研究計画概要ガイダンス（演習を含む講義）

第2回 先行研究調査1（演習）

第3回 先行研究調査2（演習）

第4回 先行研究調査3（演習）

第5回 先行研究調査4（演習）

第6回 先行研究調査のまとめと報告（演習）

第7回 当該分野における研究の社会の要請調査1（演習）

第8回 当該分野における研究の社会の要請調査2（演習）

第9回 博士学位論文テーマの策定1（演習）

第10回 博士学位論文テーマの策定2（演習）

第11回 博士学位論文研究計画の策定1（演習）

第12回 博士学位論文研究計画の策定2（演習）

第13回 博士学位論文研究計画の策定3（演習）

第14回 解析・実験方法の策定1（演習）

第15回 解析・実験方法の策定2（演習）

第16回 学会発表計画の策定（演習）

第17回 論文執筆1（演習）

第18回 論文執筆2（演習）

第19回 国際会議発表資料の作成1（演習）

第20回 国際会議発表資料の作成2（演習）

第21回 国際会議プレゼンテーション1（演習）

第22回 国際会議プレゼンテーション2（演習）

第23回 研究進捗状況の報告と研究計画の検討1（演習）

第24回 研究進捗状況の報告と研究計画の検討2（演習）

第25回 研究者倫理1（演習）

第26回 研究者倫理2（演習）

第27回 研究者倫理3（演習）

第28回 知的財産権の概要（演習を含む講義）

第29回 知財提案書作成1（演習）

第30回 知財提案書作成2（演習）

■ ホームページ

■ 実践的な教育内容

経営者、技術者、研究者、行政官等の当該授業科目に関連した実務経験がある教員が行う授業

科目名	電磁波計算工学特殊研究					
英文名	Advanced Research on Computational Science of Electromagnetic Waves					
担当者	浅居 正充					
開講学科	生体システム工学専攻（博士後期）					
単 位	6単位	開講年次	1～3年次	開講期	通年	必修選択の別：選択必修科目
科目区分	専門科目					
備 考						

■授業概要

電磁波工学における生体模倣技術に関する基礎研究、及び生体模倣技術の最新知見を用いて所望の特性を示す生体模倣媒質の構造を明らかにする研究を数学的理論解析及び数値解析（コンピュータ解法）により行う。また、これらの解析処理に用いる応用数学、数値解析法及び計算の効率化のためのコンピュータアーキテクチャに関する論考も行う。

■授業形態

対面授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの形態

ディスカッション、ディベート・プレゼンテーション

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

■使用言語

日本語

■到達目標およびディプロマポリシーとの関連

電磁波に対する生体模倣媒質の設計の手法及びその基礎科学に関し、応用数学、数値解析技術、及びコンピュータ技術を駆使した実験や考察により、新しい知見を見出すことができるようになることが目標である。本科目の修得は、本研究科の定めるディプロマポリシー1.[基礎人間力]、2.[論理的思考力]、3.[創造的思考力]、及び4.[情報発信能力]の達成に主体的に関与する。

■成績評価方法および基準

レポート（ルーブリック） 40%

口頭試問 30%

プレゼンテーション 30%

■試験・課題に対するフィードバック方法

レポート、口頭試問、プレゼンテーションの各々について、修正すべき点等の課題につき事後に指導する。

■教科書

指定しない。

■参考文献

特になし。

■関連科目

特になし。

■授業評価アンケート実施方法

生物理工学研究科の実施基準に従う。

■研究室・メールアドレス

浅居研究室（東1号館3階313）・asai@waka.kindai.ac.jp

■オフィスアワー

前期：水曜 3 限、木曜 3 限

後期：月曜 4 限、水曜 3 限

■授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

電磁波工学における生体模倣技術に関する基礎研究、及び生体模倣技術の最新知見を用いて所望の特性を示す生体模倣媒質の構造を明らかにする研究を数論解析及び数値解析（コンピュータ解法）により行う。また、これらの解析処理に用いる応用数学、数値解析法及び計算の効率化のためのコンピュータアーキテクチャに関する論考も行う。

予習内容：各回について必要と思われる基礎知識を確認・修得する。各回の授業に先立って右の時間の予習を行うこと。

予習時間：90分

復習内容：各回で得た知見や課題につき整理し、以後の学修に活用できるようにする。各回の授業の後、右の時間の復習を行うこと。

復習時間：150分

第1回 生体組織についての論考（授業形式：演習を含む講義）

生体組織についての論考を行う。

第2回 生体分子についての論考（授業形式：演習を含む講義）

生体分子についての論考を行う。

第3回 生体組織における電磁波固有モードの検討（授業形式：実験）

生体組織における電磁波固有モードの検討を行う。

第4回 生体組織による散乱・回折電磁波の検討（授業形式：実験）

生体組織による散乱・回折電磁波の検討を行う。

第5回 生体模倣科学に関する論考（授業形式：演習を含む講義）

生体模倣科学に関する論考を行う。

第6回 人工媒質とメタマテリアルに関する論考（授業形式：演習を含む講義）

人工媒質とメタマテリアルに関する論考を行う。

第7回 生体模倣人工媒質の構成法の基礎的検討（授業形式：実験）

生体模倣人工媒質の構成法の基礎的検討を行う。

第8回 人工媒質設計のための解析学（授業形式：演習を含む講義）

人工媒質設計のための解析学につき学修・検討・論考を行う。

第9回 人工媒質設計のための線形代数学（授業形式：演習を含む講義）

人工媒質設計のための線形代数学につき学修・検討・論考を行う。

第10回 人工媒質設計のための応用数学（授業形式：演習を含む講義）

人工媒質設計のための応用数学につき学修・検討・論考を行う。

第11回 人工媒質設計のための数値解析理論（授業形式：演習を含む講義）

人工媒質設計のための数値解析理論につき学修・検討・論考を行う。

第12回 人工媒質設計のためのコンピュータ利用法（授業形式：実験）

人工媒質設計のためのコンピュータ利用法につき学修・検討・論考を行う。

第13回 人工媒質設計のためのコンピュータアーキテクチャ（授業形式：演習を含む講義）

人工媒質設計のためのコンピュータアーキテクチャにつき学修・検討・論考を行う。

第14回 等価媒質定数の算定手法の検討（授業形式：実験）

等価媒質定数の算定手法の検討を行う。

第15回 キラル媒質近似モデルの検討（授業形式：実験）

キラル媒質近似モデルの検討を行う。

第16回 双等方性近似モデルの検討（授業形式：実験）

双等方性近似モデルの検討を行う。

第17回 双異方性近似モデルの検討（授業形式：実験）

双異方性近似モデルの検討を行う。

第18回 左手系特性及びキラル特性の検討（授業形式：実験）

左手系特性及びキラル特性の検討を行う。

第19回 不可逆性の付加の可能性についての検討（授業形式：実験）

不可逆性の付加の可能性についての検討を行う。

第20回 準静電的近似によるLorentzの方法の論考（授業形式：演習）

準静電的近似によるLorentzの方法の論考を行う。

第21回 Lindell-Sihvola表示による数式表現の（授業形式：演習）

Lindell-Sihvola表示による数式表現の論考を行う。

第22回 等方性粒子配列構造の検討（授業形式：実験）

等方性粒子配列構造の検討を行う。

第23回 一軸異方性粒子配列構造の検討（授業形式：実験）

一軸異方性粒子配列構造の検討を行う。

第24回 二軸異方性粒子配列構造の検討（授業形式：実験）

二軸異方性粒子配列構造の検討を行う。

第25回 螺旋粒子のキラル混合構造の検討（授業形式：実験）

螺旋粒子のキラル混合構造の検討を行う。

第26回 螺旋粒子のラセミ混合構造の検討（授業形式：実験）

螺旋粒子のラセミ混合構造の検討を行う。

第27回 カーボンマイクロコイルから成る構造の検討（授業形式：実験）

カーボンマイクロコイルから成る構造の検討を行う。

第28回 カーボンナノコイルから成る構造の検討（授業形式：実験）

カーボンナノコイルから成る構造の検討を行う。

第29回 周期構造媒質に対する応用（授業形式：実験）

周期構造媒質に対する応用につき学修・検討・論考を行う。

第30回 ランダム媒質に対する応用（授業形式：実験）

ランダム媒質に対する応用につき学修・検討・論考を行う。

■ホームページ

Researchmap（浅居） <https://researchmap.jp/read0034138>

■実践的な教育内容

-

科目名	複合生命情報解析特殊研究					
英文名	Advanced Research on Multimodal Informatics and Widedata Analytics					
担当者	財津 桂					
開講学科	生体システム工学専攻（博士後期）					
単 位	6単位	開講年次	1～3年次	開講期	通年	必修選択の別：選択必修科目
科目区分	専門科目					
備 考						

■授業概要

生命情報を分子レベルで解析し、理解するためには、生体内分子を解析する技術が不可欠となる。近年、生体分子の網羅的な解析技術であるomicsが進展し、生物情報科学（Bioinformatics）の利用によって多階層の生命情報を複合して解析することも可能となっている。そこでOmicsで用いられている技術とそれら进行处理するためのBioinformaticsの基礎を習得する。

■授業形態

対面授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの形態

ディスカッション、ディベート

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

■使用言語

日本語

■到達目標およびディプロマポリシーとの関連

OmicsとBioinformaticsの関連について理解する。本内容はディプロマポリシーの論理的思考力に関連する。

■成績評価方法および基準

レポート 100%

■試験・課題に対するフィードバック方法

試験の要点と解説をUNIVERSAL PASSPORTに掲載します。

■教科書

特に指定する教科書はない。

■参考文献

適宜指示する。

■関連科目

各学生の選択する専修科目

■授業評価アンケート実施方法

生物理工学研究科の実施基準に従います。

■研究室・メールアドレス

財津研究室（東1号館4階410）・kzaitzu@waka.kindai.ac.jp

■オフィスアワー

木曜日3限目（事前に予約を取ること）

■授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

生体分子の網羅的計測法であるオミクス解析の基礎を学び、関連論文の読解およびdiscussionを行う。論文の内容についてはプレゼンテーションを実施してもらい、PowerPointを用いたプレゼンテーション技術についても修得する。

予習内容：当日に実施する内容について事前に調べておくこと。(900分)

復習内容：演習で行った内容を復習し、理解を深める。(900分)

- 第1回 演習の概要と到達目標（授業形式：講義）
- 第2回 オミクス解析概論（授業形式：講義）
- 第3回 論文読解（1-1）（授業形式：演習）
- 第4回 論文読解（1-2）（授業形式：演習）
- 第5回 プレゼンテーションとdiscussion（1）（授業形式：演習）
- 第6回 論文読解（2-1）（授業形式：演習）
- 第7回 論文読解（2-2）（授業形式：演習）
- 第8回 プレゼンテーションとdiscussion（2）（授業形式：演習）
- 第9回 論文読解（3-1）（授業形式：演習）
- 第10回 論文読解（3-2）（授業形式：演習）
- 第11回 プレゼンテーションとdiscussion（3）（授業形式：演習）
- 第12回 論文読解（4-1）（授業形式：演習）
- 第13回 論文読解（4-2）（授業形式：演習）
- 第14回 プレゼンテーションとdiscussion（4）（授業形式：演習）
- 第15回 論文読解（5-1）（授業形式：演習）
- 第16回 論文読解（5-2）（授業形式：演習）
- 第17回 プレゼンテーションとdiscussion（5）（授業形式：演習）
- 第18回 論文読解（6-1）（授業形式：演習）
- 第19回 論文読解（6-2）（授業形式：演習）
- 第20回 プレゼンテーションとdiscussion（6）（授業形式：演習）
- 第21回 論文読解（7-1）（授業形式：演習）
- 第22回 論文読解（7-2）（授業形式：演習）
- 第23回 プレゼンテーションとdiscussion（7）（授業形式：演習）
- 第24回 論文読解（8-1）（授業形式：演習）
- 第25回 論文読解（8-2）（授業形式：演習）
- 第26回 プレゼンテーションとdiscussion（8）（授業形式：演習）
- 第27回 論文読解（9-1）（授業形式：演習）
- 第28回 論文読解（9-2）（授業形式：演習）
- 第29回 プレゼンテーションとdiscussion（9）（授業形式：演習）
- 第30回 総評・まとめ（授業形式：演習）

■ホームページ

■実践的な教育内容

経営者、技術者、研究者、行政官等の当該授業科目に関連した実務経験がある教員が行う授業

科目名	安全心理学特殊研究					
英文名	Advanced Research on Safety Psychology					
担当者	島崎 敢					
開講学科	生体システム工学専攻（博士後期）					
単 位	6単位	開講年次	1～3年次	開講期	通年	必修選択の別：選択必修科目
科目区分	専門科目					
備 考						

■授業概要

交通・建設・医療・防災など、人間の行動がリスクの高低を決める分野において、人間の不安全行動を減らし、安全行動を促進するための高度な研究を行う。

研究計画立案のための文献レビュー、計画立案、実験または調査の実施、データ分析、論文執筆、プレゼンテーションなど、研究者が身につけるべき基礎的な能力開発の他、共同研究の企画やマネジメント、学際研究の進め方、外部予算の獲得、国際学会や英文誌への投稿など、世界レベルで通用する研究者の育成を行う。

■授業形態

対面授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの形態

ディスカッション、ディベート・反転授業（知識習得の要素を授業外に済ませ、知識確認等の要素を教室で行う授業形態）・グループワーク・プレゼンテーション

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

■使用言語

日本語

■到達目標およびディプロマポリシーとの関連

課程修了時に、独立した研究者として研究活動や共同研究、学際研究の企画、マネジメントを行える能力を身につけるため、計画、調査、遂行、ディスカッション、国際学会発表、英語論文作成を行うための実力をつけることを目標とする。

本科目の修得は、研究科の定めるディプロマポリシーの2.[論理的思考力]の達成に主体的に、3.[創造的思考力]の達成に付随的に関与している。

■成績評価方法および基準

授業各回の課題（ループリック） 50%

プレゼンテーション（ループリック） 50%

■試験・課題に対するフィードバック方法

レポート、プレゼンテーションに対する解説をします。

■教科書

指定しない。

■参考文献

研究テーマ及び周辺分野の関連学術論文

■関連科目

安全心理学特殊研究

■授業評価アンケート実施方法

生物理工学研究科の実施基準に従います

■研究室・メールアドレス

島崎研究室(東1号館1階110)・shimazakikan@waka.kindai.ac.jp

■オフィスアワー

前期：木曜4限、金曜3限

後期：月曜3限，水曜2限

■授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

第1回 研究テーマの方向性検討のためのブレインストーミング（授業形式：演習）

予習内容：修士論文の課題を確認し，周辺の関連研究を確認すると共に次の研究テーマを考える

予習時間：30分

復習内容：テーマに関連した先行研究と周辺の関連研究を読んで発表に備える

復習時間：90分

第2回 先行研究と周辺の関連研究の調査結果発表1（授業形式：演習）

予習内容：テーマに関連した先行研究と周辺の関連研究を読んで発表に備える

予習時間：60分

復習内容：テーマに関連した先行研究と周辺の関連研究を読んで発表に備える

復習時間：60分

第3回 先行研究と周辺の関連研究の調査結果発表2（授業形式：演習）

予習内容：テーマに関連した先行研究と周辺の関連研究を読んで発表に備える

予習時間：60分

復習内容：テーマに関連した先行研究と周辺の関連研究を読んで発表に備える

復習時間：60分

第4回 先行研究と周辺の関連研究の調査結果発表3（授業形式：演習）

予習内容：テーマに関連した先行研究と周辺の関連研究を読んで発表に備える

予習時間：60分

復習内容：テーマについて再考と絞り込みを行っておく

復習時間：30分

第5回 研究テーマ絞り込みのためのブレインストーミング（授業形式：演習）

予習内容：テーマについて再考と絞り込みを行っておく

必要に応じて共同研究先の候補を考え，アポイントを取っておく

予習時間：30分

復習内容：予備実験の計画を立て，必要な物品の購入や教示の作成などを行い発表に備える

復習時間：30分

第6回 予備実験（調査）に向けた検討と準備1（授業形式：演習）

予習内容：予備実験の計画を立て，必要な物品の購入や教示の作成などを行い発表に備える

予習時間：30分

復習内容：予備実験の計画を立て，必要な物品の購入や教示の作成などを行い発表に備える

復習時間：30分

第7回 予備実験（調査）に向けた検討と準備2（授業形式：演習）

予習内容：予備実験の計画を立て，必要な物品の購入や教示の作成などを行い発表に備える

予習時間：30分

復習内容：予備実験の計画を立て，必要な物品の購入や教示の作成などを行い発表に備える

復習時間：30分

第8回 予備実験（調査）に向けた検討と準備3（授業形式：演習）

予習内容：予備実験の計画を立て，必要な物品の購入や教示の作成などを行い発表に備える

予習時間：30分

復習内容：予備実験を実施する

復習時間：120分

第9回 予備実験（調査）進捗報告1（授業形式：演習）

予習内容：予備実験を実施する

予習時間：120分

復習内容：予備実験を実施する

復習時間：120分

第10回 予備実験（調査）進捗報告2（授業形式：演習）

予習内容：予備実験を実施する

予習時間：120分

復習内容：予備実験を実施する

復習時間：120分

第11回 予備実験（調査）進捗報告3（授業形式：演習）

予習内容：予備実験を実施する

予習時間：120分

復習内容：予備実験の結果や反省点をまとめ、本実験の計画を立て、準備を行う

復習時間：60分

第12回 予備実験（調査）結果を踏まえた本実験（調査）の計画立案1（授業形式：演習）

予習内容：予備実験の結果や反省点をまとめ、本実験の計画を立て、準備を行う

予習時間：60分

復習内容：予備実験の結果や反省点をまとめ、本実験の計画を立て、準備を行う

復習時間：60分

第13回 予備実験（調査）結果を踏まえた本実験（調査）の計画立案2（授業形式：演習）

予習内容：予備実験の結果や反省点をまとめ、本実験の計画を立て、準備を行う

予習時間：60分

復習内容：予備実験の結果や反省点をまとめ、本実験の計画を立て、準備を行う

復習時間：60分

第14回 予備実験（調査）結果を踏まえた本実験（調査）の計画立案3（授業形式：演習）

予習内容：予備実験の結果や反省点をまとめ、本実験の計画を立て、準備を行う

予習時間：60分

復習内容：本実験を実施する

復習時間：120分

第15回 本実験（調査）進捗報告1（授業形式：演習）

予習内容：本実験を実施する

予習時間：120分

復習内容：本実験を実施する

復習時間：120分

第16回 本実験（調査）進捗報告2（授業形式：演習）

予習内容：本実験を実施する

予習時間：120分

復習内容：本実験を実施する

復習時間：120分

第17回 本実験（調査）進捗報告3（授業形式：演習）

予習内容：本実験を実施する

予習時間：120分

復習内容：本実験のデータの分析を行う

復習時間：90分

第18回 データ分析進捗報告1（授業形式：演習）

予習内容：本実験のデータの分析を行う

予習時間：90分

復習内容：本実験のデータの分析を行う

復習時間：90分

第19回 データ分析進捗報告2（授業形式：演習）

予習内容：本実験のデータの分析を行う

予習時間：90分

復習内容：本実験のデータの分析を行う

復習時間：90分

第20回 データ分析進捗報告3（授業形式：演習）

予習内容：本実験のデータの分析を行う

予習時間：90分

復習内容：データを踏まえ博士論文・英語論文を執筆する

復習時間：120分

第21回 論文執筆進捗報告1（授業形式：演習）

予習内容：データを踏まえ博士論文・英語論文を執筆する

予習時間：120分

復習内容：データを踏まえ博士論文・英語論文を執筆する

復習時間：120分

第22回 論文執筆進捗報告2（授業形式：演習）

予習内容：データを踏まえ博士論文・英語論文を執筆する

予習時間：120分

復習内容：データを踏まえ博士論文・英語論文を執筆する

復習時間：120分

第23回 論文執筆進捗報告3（授業形式：演習）

予習内容：データを踏まえ博士論文・英語論文を執筆する

予習時間：120分

復習内容：データを踏まえ博士論文・英語論文を執筆する

復習時間：120分

第24回 論文執筆進捗報告4（授業形式：演習）

予習内容：データを踏まえ博士論文・英語論文を執筆する

予習時間：120分

復習内容：データを踏まえ博士論文・英語論文を執筆する

復習時間：120分

第25回 論文執筆進捗報告5（授業形式：演習）

予習内容：データを踏まえ博士論文・英語論文を執筆する

予習時間：120分

復習内容：発表用の英語プレゼンテーションを作成する

復習時間：90分

第26回 プレゼンテーション作成進捗報告1（授業形式：演習）

予習内容：発表用の英語プレゼンテーションを作成する

予習時間：90分

復習内容：発表用の英語プレゼンテーションを作成する

復習時間：90分

第27回 プレゼンテーション作成進捗報告2（授業形式：演習）

予習内容：発表用の英語プレゼンテーションを作成する

予習時間：90分

復習内容：プレゼンテーションの練習をする

復習時間：60分

第28回 プレゼンテーション予行演習（授業形式：演習）

予習内容：プレゼンテーションの練習をする

予習時間：60分

復習内容：今後の課題を踏まえた次の研究テーマや研究分野の拡大について検討しておく

復習時間：60分

第29回 今後の課題の検討（授業形式：演習）

予習内容：今後の課題を踏まえた次の研究テーマや研究分野の拡大について検討しておく

予習時間：60分

復習内容：今後の課題を踏まえた次の研究テーマや研究分野の拡大について検討しておく

復習時間：60分

第30回 次の研究テーマの方向性検討のためのブレインストーミング（授業形式：演習）

予習内容：今後の課題を踏まえた次の研究テーマや研究分野の拡大について検討しておく

予習時間：60分

復習内容：次の研究テーマに関連した先行研究調査に着手する

復習時間：120分

■ホームページ

■実践的な教育内容

経営者、技術者、研究者、行政官等の当該授業科目に関連した実務経験がある教員が行う授業

科目名	医用化学工学特殊研究					
英文名	Advanced?Research?on Biomedical Chemical Engineering					
担当者	福田 誠					
開講学科	生体システム工学専攻（博士後期）					
単 位	6単位	開講年次	1～3年次	開講期	通年	必修選択の別：選択必修科目
科目区分	専門科目					
備 考						

■授業概要

化学工学は、対象とするプロセスの本質と動的特性を定量的に捉え、その上で最適システムを構築して、材料、機器、エネルギーなどの高機能化と効率的生産のための方法論を探究する学問体系である。本講では、特に臨床工学技士に馴染みのある高度管理医療機器でもある生体機能代行装置（人工腎臓、体外式膜型人工肺ECMO）を対象として、化学工学的観点からそれらの設計原理、高機能化のための手法などについて講述する。

■授業形態

対面授業（全授業回）

■アクティブ・ラーニングの形態

ディスカッション、ディベート・反転授業（知識習得の要素を授業外に済ませ、知識確認等の要素を教室で行う授業形態）・プレゼンテーション

■ICTを活用したアクティブ・ラーニング

-

■使用言語

日本語

■到達目標およびディプロマポリシーとの関連

生体機能代行装置の設計、原理と機能について理解し、実際の研究・開発を行う際にそうした素養をもって実践できる能力を身につける。後の学会発表、学会誌への論文投稿などに役立てる。この科目の修得は、本研究科の定めるディプロマポリシー2.[論理的思考力]の達成に主体的に、3.[創造的思考力]の達成に付随的に関与している。

■成績評価方法および基準

課題レポート（ルーブリック） 20%

口頭試問 30%

プレゼンテーション 50%

■試験・課題に対するフィードバック方法

事前の準備に対し、当該回において解説などをします。

■教科書

指定しない

■参考文献

[ISBN]9784254250435 『生体内移動論』（Fournier, R. L., 朝倉書店：2021）

[ISBN]432008862X 『化学工学と人工臓器 第2版』（文武, 吉田, 共立出版：1997）

適時参考図書を紹介する。資料を配付する。

■関連科目

医用化学工学特論

■授業評価アンケート実施方法

生物理工学研究科の実施基準に従います。

■研究室・メールアドレス

福田研究室（東1号館1階120）・fukuda@waka.kindai.ac.jp

■オフィスアワー

■授業計画の内容及び時間外学修の内容・時間

当該分野や自身の研究テーマに係る論文などの輪読・議論なども通じて、当該分野の概念や役立て方を修得する。

第1回 医学と化学工学（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前資料の熟読、輪読用資料の作成など

予習時間：180分

復習内容：資料纏め、プレゼンテーション資料の作成など

復習時間：180分

医学、人工臓器での化学工学的アプローチ例について紹介する。

第2回 次元と単位（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前資料の熟読、輪読用資料の作成など

予習時間：180分

復習内容：資料纏め、プレゼンテーション資料の作成など

復習時間：180分

次元、絶対単位系、CGS単位系および国際単位系（SI）

第3回 平衡関係と速度論（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前資料の熟読、輪読用資料の作成など

予習時間：180分

復習内容：資料纏め、プレゼンテーション資料の作成など

復習時間：180分

第4回 移動現象の概念（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前資料の熟読、輪読用資料の作成など

予習時間：180分

復習内容：資料纏め、プレゼンテーション資料の作成など

復習時間：180分

移動現象（輸送現象）は熱、物質または運動量がそれぞれ温度、濃度、運動量などの高い点から低い点に向かって自然に移動する現象である。生体内や人工臓器における移動現象について概説する。

第5回 流動（層流と乱流、ヘルヌーイの式）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前資料の熟読、輪読用資料の作成など

予習時間：180分

復習内容：資料纏め、プレゼンテーション資料の作成など

復習時間：180分

生体内における血液の流動現象の中から特に重要な問題点について取り上げ、血液の流体としての特殊性について概説する。

第6回 流動（ニュートン流体と非ニュートン流体）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前資料の熟読、輪読用資料の作成など

予習時間：180分

復習内容：資料纏め、プレゼンテーション資料の作成など

復習時間：180分

ニュートンの粘性法則について概説する。

第7回 流動（速度分布）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前資料の熟読、輪読用資料の作成など

予習時間：180分

復習内容：資料纏め、プレゼンテーション資料の作成など

復習時間：180分

直円管内の流体が層流で流れているときの定常状態について、線速度分布を導出する。

第8回 流動（層流における流路内圧力損失）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前資料の熟読、輪読用資料の作成など

予習時間：180分

復習内容：資料纏め、プレゼンテーション資料の作成など

復習時間：180分

Hagen-Poiseuilleの式を導出し、生体内血液流動、圧力損失との関係を概説する。

第9回 流動（血液流動）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前資料の熟読、輪読用資料の作成など

予習時間：180分

復習内容：資料纏め、プレゼンテーション資料の作成など

復習時間：180分

血液流動が血液の見かけ粘度に及ぼす影響について概説する。

第10回 物質と熱の移動（拡散係数と熱伝導度）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前資料の熟読、輪読用資料の作成など

予習時間：180分

復習内容：資料纏め、プレゼンテーション資料の作成など

復習時間：180分

フィックの法則とフーリエの法則の類似性（相似性）について、拡散係数と熱伝導度を例として概説する。

第11回 物質と熱の移動（物質移動係数）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前資料の熟読、輪読用資料の作成など

予習時間：180分

復習内容：資料纏め、プレゼンテーション資料の作成など

復習時間：180分

2液間の物質移動および物質移動係数について概説する。

第12回 物質と熱の移動（物質移動および熱移動における境膜係数の推算）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前資料の熟読、輪読用資料の作成など

予習時間：180分

復習内容：資料纏め、プレゼンテーション資料の作成など

復習時間：180分

レイノルズ数とシャーウッド数の関係を表す無次元相関式について概説する。

第13回 人工膜による移動過程（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前資料の熟読、輪読用資料の作成など

予習時間：180分

復習内容：資料纏め、プレゼンテーション資料の作成など

復習時間：180分

膜透過における透析、限外濾過および精密濾過などの概念について概説する。

第14回 人工肺（諸形式と変遷）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前資料の熟読、輪読用資料の作成など

予習時間：180分

復習内容：資料纏め、プレゼンテーション資料の作成など

復習時間：180分

気液接触型あるいは膜型など人工肺の形式について概説する。

第15回 人工肺用膜（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前資料の熟読、輪読用資料の作成など

予習時間：180分

復習内容：資料纏め、プレゼンテーション資料の作成など

復習時間：180分

膜型人工肺に用いられる均質膜や微多孔性膜などの孔構造とガス移動抵抗の関係について概説する。

第16回 人工肺におけるO₂移動（血液が層流の場合）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前資料の熟読、輪読用資料の作成など

予習時間：180分

復習内容：資料纏め、プレゼンテーション資料の作成など

復習時間：180分

酸素移動メカニズムにおける律速抵抗について概説する。

第17回 人工肺におけるO₂移動（血液が乱れている場合）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前資料の熟読、輪読用資料の作成など

予習時間：180分

復習内容：資料纏め、プレゼンテーション資料の作成など

復習時間：180分

酸素移動メカニズムにおける律速抵抗、特に層流と乱流の場合における違いについて概説する。

第18回 人工肺におけるCO₂移動（CO₂移動の機構）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前資料の熟読、輪読用資料の作成など

予習時間：180分

復習内容：資料纏め、プレゼンテーション資料の作成など

復習時間：180分

酸素と二酸化炭素移動メカニズムの違いについて概説する。

第19回 膜型人工肺におけるCO₂移動（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前資料の熟読、輪読用資料の作成など

予習時間：180分

復習内容：資料纏め、プレゼンテーション資料の作成など

復習時間：180分

第20回 人工腎臓（システム、諸形式）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前資料の熟読、輪読用資料の作成など

予習時間：180分

復習内容：資料纏め、プレゼンテーション資料の作成など

復習時間：180分

第21回 透析膜（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前資料の熟読、輪読用資料の作成など

予習時間：180分

復習内容：資料纏め、プレゼンテーション資料の作成など

復習時間：180分

第22回 生体適合性（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前資料の熟読、輪読用資料の作成など

予習時間：180分

復習内容：資料纏め、プレゼンテーション資料の作成など

復習時間：180分

第23回 透析膜における物質移動（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前資料の熟読、輪読用資料の作成など

予習時間：180分

復習内容：資料纏め、プレゼンテーション資料の作成など

復習時間：180分

第24回 透析器における物質移動（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前資料の熟読、輪読用資料の作成など

予習時間：180分

復習内容：資料纏め、プレゼンテーション資料の作成など

復習時間：180分

第25回 透析膜および透析器の機能評価（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前資料の熟読、輪読用資料の作成など

予習時間：180分

復習内容：資料纏め、プレゼンテーション資料の作成など

復習時間：180分

第26回 生体内における物質移動（Urea Kinetic Modeling、Two-Compartmentモデル）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前資料の熟読、輪読用資料の作成など

予習時間：180分

復習内容：資料纏め、プレゼンテーション資料の作成など

復習時間：180分

第27回 腹膜透析（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前資料の熟読、輪読用資料の作成など

予習時間：180分

復習内容：資料纏め、プレゼンテーション資料の作成など

復習時間：180分

第28回 その他の人工臓器への化学工学の応用（血液浄化）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前資料の熟読、輪読用資料の作成など

予習時間：180分

復習内容：資料纏め、プレゼンテーション資料の作成など

復習時間：180分

第29回 その他の人工臓器への化学工学の応用（人工肝臓、人工脾臓）（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前資料の熟読、輪読用資料の作成など

予習時間：180分

復習内容：資料纏め、プレゼンテーション資料の作成など

復習時間：180分

第30回 データ処理（授業形式：演習を含む講義）

予習内容：事前資料の熟読、輪読用資料の作成など

予習時間：180分

復習内容：資料纏め、プレゼンテーション資料の作成など

復習時間：180分

データの平均値や標準偏差を求めたり、検定や回帰分析について、具体例を用いて作業を行う。

■ホームページ

■実践的な教育内容

経営者、技術者、研究者、行政官等の当該授業科目に関連した実務経験がある教員が行う授業

企業等から提供された課題（企画提案等）に取り組む授業

学外でのインターンシップや実習、研修を授業の一環として位置付けている授業