

函館工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)		授業科目	生産システム工学特別研究Ⅰ													
科目基礎情報																			
科目番号	0015			科目区分	専門 / 必修														
授業形態	実験			単位の種別と単位数	学修単位: 4														
開設学科	生産システム工学専攻			対象学年	専1														
開設期	通年			週時間数	2														
教科書/教材	指導教員の指示による																		
担当教員	山田 誠,川上 健作,中村 尚彦,鈴木 学,鈺地 利昭,高田 明雄,三島 裕樹,山田 一雅,丸山 珠美,森谷 健二,湊 賢一,柳谷 俊一,河合 博之,後藤 等,今野 慎介,小山 慎哉,倉山 めぐみ,東海林 智也,中津川 征士,下町 健太郎,藤原 亮,圓山 由子																		
到達目標																			
①自主的に課題を見出して研究計画を立案・実行し、まとめ上げることができる。(A-1) ②研究テーマに関する情報の収集やプレゼンテーションに情報技術を利用できる。(C-1) ③発表用の前刷り原稿作成を通して文書作成能力を養う。(E-2) ④研究成果や得られた知見を可視化し、他者に説明できる。(C-2) ⑤技術成果について議論する力および発表する能力を養う。(E-1, E-3) ⑥研究対象と、研究対象を含むシステムの関連を常に意識し、研究成果がそのシステムの開発または改善にどのように貢献するのかを考えることのできる能力を養う。(F-1) ⑦問題解決のために他の専門分野の基礎知識を修得し、それを活用していろいろな解決手法を考案し、最適な解決策を見出すことができる能力を養う。(B-2, F-2)																			
ルーブリック																			
	理想的な到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安														
評価項目1	自主的に課題を見出して研究計画を立案、計画に沿って実行し、適切にまとめ上げることができる		自主的に課題を見出して研究計画を立案・実行し、まとめ上げることができる		自主的に課題を見出して研究計画を立案・実行し、まとめ上げることができない														
評価項目2	研究テーマに関する情報の収集やプレゼンテーションに情報技術を効果的に利用できる																		

		3週	川上健作	■動作解析の臨床応用に関する基礎研究(専攻の区分：機械工学) 動作解析の基本は、線形代数を用いた座標変換とロボット工学に基づく関節運動学、さらには運動方程式に基づく力学解析である。これらの工学知識を用いた医療福祉分野への工学的アプローチを学ぶことにより、自らが学んできた知識を活かして他分野にも貢献できる能力を養う。 動作解析とは、人間の動きを数値データとして表現し、分析することである。その動作解析を用いて、健康者や前十字靭帯損傷や変形性膝関節症などの下肢疾患患者、さらには靭帯再建術後、人工関節置換術後などの治療後の運動や力学状態を解析することに身体機能を評価し、疾患の影響や治療の効果を検討し、臨床現場における動作解析応用の検討を行う。また、得られた運動データから臨床現場において求められている新たな運動力学的な身体機能評価の方法も検討する。
		4週	中村尚彦	■高齢者のQOL向上を目的とするロボットシステムの開発に関わる研究(専攻の区分：機械工学) 概要：高齢者のQOL向上を目的としADLや趣味の支援を行うロボットシステムの開発を行う。本研究では社会実装を念頭に置き、ニーズの調査から始まり、ニーズに基づいた仕様の検討、設計・製作、検証実験を行う。この流れを繰り返すことで社会から必要とされるロボットシステムの完成を目指す。
		5週	劔地利昭	■エネルギーシステムの開発およびエネルギーの有効利用に関する研究(専攻の区分：機械工学) 近年、省エネルギーや再生可能エネルギーが注目されており、流体工学の知識を活用しエネルギーの有効利用に貢献する。例えば円柱などの物体が受ける流体抵抗(抗力)低減のために表面形状を変化させその効果を実験的に明らかにする。
		6週	鈴木 学	■制御理論に基づく複数自律ドローンの隊列制御に関する研究(専攻の区分：機械工学) 実環境において複数台の自律移動を行うドローンの隊列移動を実現するために、発生する課題を解決する制御理論を構築し、シミュレーション及び実機実験システムを構築し、これを検証する ■ドローンの新たな活用に関する研究(専攻の区分：機械工学) 手動/自律ドローンを用いて地域社会などで発生している問題や新たな需要を生み出す活用法について提案し、これを実現するシステムを構築し検証する
		7週	川合 政人	■未利用エネルギーを用いた発電システムの開発(専攻の区分：機械工学) 概要：近年のエネルギー事情から、未利用エネルギーを用いた発電技術が注目されている。本課題では主に熱工学を駆使して未利用エネルギーを用いる発電システムの開発や改良に取り組む。
		8週	高田明雄	■振動子の同期に関する研究(専攻の区分：電気電子工学) 自然界に見られる様々な振動子(電子回路でいう発振器)の同期現象に潜むメカニズムの解明・その工学的応用の創製を行う。 ■非線形現象を利用したランダムノイズ発生の基礎研究(専攻の区分：電気電子工学) 複雑な非線形現象を利用した信号発生法およびその工学的応用について数値計算やシミュレーション・実験等に基づいて明らかにする。
	2ndQ	9週	柳谷俊一	■機能性電子セラミックス材料の開発(専攻の区分：電気電子工学) 熱電変換材料やLiイオン電池用固体電解質などのセラミックス材料について、高性能化を目的として材料の作製と評価を行う。具体的には、粉末原料を焼結しセラミックスを形成し、種々の物性測定を行い、特性の改善を図る。
		10週	三島裕樹	■電力・エネルギーシステムに関する研究(専攻の区分：電気電子工学) 電力システムやエネルギーシステムに関する研究全般。具体的なテーマは配属されてから決定する。

		11週	丸山珠美	■無線通信・ワイヤレス電力伝送・MIMOに関わるアンテナ、高周波回路、電波伝搬、リフレクトアレーに関する研究(専攻の区分：電気通信工学) (1) 無線通信システム・アンテナに関する研究 将来の無線通信システムは、超高速広帯域、大容量を実現するため、マルチバンド・マルチアンテナの小型化、アクティブ素子を用いたビームフォーミングなど一層の高機能化が要求される。本研究では、これら将来の無線通信技術に必要なアンテナ、リフレクトアレー、高周波回路の、電磁界解析、最適設計、システムシミュレーションによる評価を実施する。 (2) 電波伝搬環境改善方法に関する研究 近年、M2Mネットワークなど、従来とは異なる厳しい電波伝搬環境が生まれている。本研究では、リフレクトアレーやアンテナ技術の適用による電波伝搬環境の改善方法について検討する。 (3) ワイヤレス電力伝送、マイクロ波応用に関する研究 ワイヤレス電力伝送は、たとえばEV走行中自動給電の実現や、車いすやロボットの誘導や制御など、またマイクロ波は宇宙太陽光発電や融雪などさまざまな応用が期待できる。本研究ではこれらワイヤレス電力伝送、マイクロ波応用に関する研究を実施する。
		12週	山田一雅	■物理学の未踏領域への新装置構築でのアプローチ(専攻の区分：電気電子工学) 物性・トポロジ・制御の複合分野は、革新的な精度や分解率が新たに得られ、新しい物づくりが行われ始めている。また挑戦的な創成物作製が世界中で行われており、従来の枠を超えた高機能物性測定システムが、研究室レベルで創成可能となってきた。そこで工学の観点から研究成果を社会貢献につなげる一環として新しい着想で装置を試作し、物理学の未踏領域への挑戦を目標とする。 メカトロニクス技術と材料科学の双方を活用した、電気・磁気による物体浮遊による不純物の極めて少ない材料創成に関連した周辺の技術に取り組む。特に最新の画像処理やコンピュータ工学を用いて、イメージ・圧力センサーを取り入れ、従来型単機能センサーを凌駕した新しい電気・磁気浮遊炉の開発に取り組むための周辺技術の本課題内容を新しい装置構築につなげる。この電気・磁気浮遊炉は、金属のみならず、セラミック、ガラス、水といったあらゆる材質を浮遊させることができその材料評価の圧力・二相絶縁導電層・ゴンペルツ曲線型構造緩和も課題内容である。一方、宇宙ステーション「きぼう」船内実験装置等で使用する電気・磁気浮遊炉で発現される新物性は、材料評価としての圧力・二相絶縁導電層・ゴンペルツ曲線型構造緩和も課題として求められることから、この評価に取り組む点で差別化を図る。これにより無不純物材料の物性制御の精度向上がより高性能にできる。これらの材料学的新方式の導入の俯瞰的研究がテーマとなる。続く発展テーマとして、①アモルファス状態と液体状態をつなぐ構造決定因子を測定する熱分析。②新しいガラス状固体と空間を融合した多孔性固体（ポーラス）中の熱伝導材料創成。③レーザー発光を半導体材料間で発生させる過程で生じる原子の拡散メカニズムを議論できる半導体創成。以上3指針が今後の展望である。
		13週	中津川征士	■IoT情報処理基盤構成技術の研究(専攻の区分：電気電子工学) (1)無線電力伝送システムでの電力・信号重畳技術の検討 無数のセンサ端末の電源を自給自足できる技術の実現によって端末設置条件を緩和し、より使い勝手の高いシステムを創出する。また、電磁波の可視化によって、簡易で効率的な無線サービス提供エリアの設計を可能とする。 (2) アナログ信号処理による超低消費電力化の検討 AD/DA信号処理技術への依存から脱却し、アナログ信号処理との融合によるシステム全体の低消費電力化を実現する。
		14週	森谷健二	■ニフトリ胚低酸素疾患モデルにおける体動パターン解析(専攻の区分：電気電子工学) 体動は胎児の正常な成長に必要な現象の一つである。本研究ではニフトリ胚を計測モデルとして生理的疾患時に特有な体動パターンを明らかにし、疾患の予測を目指している。本年度は孵化中によく起きる低酸素状態

後期		15週	湊 賢一	■未利用天然資源および再生可能エネルギーの有効利用を目指した材料技術の開発(専攻の区分：電気電子工学) 化石燃料の枯渇や燃焼時の炭酸ガス放出による地球温暖化などの環境問題の観点から、安全でクリーンな代替エネルギーの開発が重要視されている。また、非枯渇な太陽光を利用した太陽光発電に対する期待が大きく、光電変換素子の研究開発が盛んに行なわれている。本研究では未利用天然資源および再生可能エネルギーの有効利用を目的とし、新規デバイス作製法の開発や性能向上に関する研究を行う。
		16週	下町健太郎	■新しいエネルギーシステムの実現に向けた研究(専攻の区分：電気電子工学) 持続可能な新しいエネルギーシステムの実現に向けて、その効果や経済性を明らかにする必要がある。そのため、関連したシミュレーションや実機による検証を通じてこれらを明らかにする。
	3rdQ	1週	藤原亮	■機械学習による電気システム設計の最適化(専攻の区分：電気電子工学) 電気要素はもとより、場合により熱・流体・機械等の幾多もの要素を含むシステムにおいて、設計値間の多変量解析を機械学習により行う。機械学習による多変量解析を通し、電気要素を含むシステムの最適設計が行える。
		2週	佐藤恵一	■スポーツをターゲットとした人間情報科学に関する研究(専攻科の区分：情報工学) 空手の技をディープラーニングなどのAIにより識別する手法の研究を行い、空手競技の審判を支援するシステムを開発する。
		3週	後藤 等	■導波型デバイス向け数値シミュレーション技術に関する研究(専攻の区分：情報工学) 導波型の光デバイスや量子効果デバイスを対象とした数値シミュレーションを行うソフトウェアを開発し、大規模並列数値計算技術の導入を試みる。
		4週	河合博之	■辺彩色に基づく大規模データ解析やネットワークボロジ解析(専攻の区分：情報工学)など 本研究では、大規模データとそれに係る関係を定義することにより、これら大規模データをグラフの辺彩色という観点からクラスタリングによる解析を行うことを目的とする。また、ネットワークボロジ解析等のグラフ理論全般に係るトピックスを扱う。
		5週	東海林智也	■楽曲の特徴空間の可視化と楽器推定(専攻の区分：情報工学) 楽曲からMFCC等の特徴量を抽出し、SVM等の非線形識別手法を用いて楽曲に含まれる楽器の推定を行なう。また、SOM等を用いて特徴空間の可視化を行なう。この目的を達成するために音楽理論、信号理論、多変量解析理論、学習理論等のゼミやプログラミング演習を併せて行なう。
		6週	小山慎哉	■セキュリティ人材育成のためのサイバーレンジ教材の開発(専攻の区分：情報工学) 情報系学生を対象とした、サイバーセキュリティ人材の育成の加速化のため、教育に特化したサイバーレンジの構築を行い、サイバー攻撃や防御の疑似体験を可能とする教材の開発を行い、本科授業での展開による実証実験を行うことで、受講学生の効果的なスキルアップを図る。
		7週	今野慎介	■スマートフォンをはじめとした携帯情報機器やネットワークを用いた新しいソフトウェアの提案と開発(専攻の区分：情報工学) スマートフォンをはじめとした携帯情報機器は、加速度や地磁気、温度など様々なセンサと組み合わせて活用することができ、また行動する際に身につける事も可能であるため、パーソナルコンピュータでは得ることの出来ない人間の行動や屋内外の環境情報を取得することができる。それらの情報とネットワークを組み合わせ、新たなソフトウェアの提案と開発、及び評価を行う。
		8週	倉山めぐみ	■人工知能を利用した学習支援システムに関する研究(専攻の区分：情報工学) 人工知能の考え等を利用した学習支援システムの

		15週			
		16週			
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標					
分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
分野横断的能力	汎用的技能	汎用的技能	日本語と特定の外国語の文章を読み、その内容を把握できる。	4	
			他者とコミュニケーションをとるために日本語や特定の外国語で正しい文章を記述できる。	4	
			他者が話す日本語や特定の外国語の内容を把握できる。	4	
			日本語や特定の外国語で、会話の目標を理解して会話を成立させることができる。	4	
			円滑なコミュニケーションのために図表を用意できる。	4	
			円滑なコミュニケーションのための態度をとることができる(相づち、繰り返し、ボディランゲージなど)。	4	
			他者の意見を聞き合意形成することができる。	4	
			合意形成のために会話を成立させることができる。	4	
			グループワーク、ワークショップ等の特定の合意形成の方法を実践できる。	4	
			書籍、インターネット、アンケート等により必要な情報を適切に収集することができる。	4	
			収集した情報の取捨選択・整理・分類などにより、活用すべき情報を選択できる。	4	
			収集した情報源や引用元などの信頼性・正確性に配慮する必要があることを知っている。	4	
			情報発信にあたっては、発信する内容及びその影響範囲について自己責任が発生することを知っている。	4	
			情報発信にあたっては、個人情報および著作権への配慮が必要であることを知っている。	4	
			目的や対象者に応じて適切なツールや手法を用いて正しく情報発信(プレゼンテーション)できる。	4	
			あるべき姿と現状との差異(課題)を認識するための情報収集ができる	4	
			複数の情報を整理・構造化できる。	4	
			特性要因図、樹形図、ロジックツリーなど課題発見・現状分析のために効果的な図や表を用いることができる。	4	
			課題の解決は直感や常識にとらわれず、論理的な手順で考えなければならないことを知っている。	4	
			グループワーク、ワークショップ等による課題解決への論理的・合理的な思考方法としてブレインストーミングやKJ法、PCM法等の発想法、計画立案手法など任意の方法を用いることができる。	4	
			どのような過程で結論		

基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0