函館工業高等専門学校	生産システム工学専攻	開講年度	令和02年度 (2020年度)

学科到達目標

生産システム工学専攻の学習・教育到達目標

A．創造力と実行力を持った技術者

(A-1)自ら仕事を計画して継続的に実行し，まとめ上げることができる。
(A-2)チームの一員としての役割と責任を理解して自主的に行動できる。
(A-3)ものづくりのための創意工夫をすることができる。

B．専門技術に関する基礎知識を持った技術者

(B-1)数学および物理などの自然科学の基礎知識を持っている。
(B-2)機械工学（材料系，設計・加工系，熱流体系，制御系），電気電子工学（回路エレクトロニクス系，通信系），情報工学（ハードウエア系，ソフトウエア系，ネットワーク系）のいずれかの基礎知識とともに，それらを複合する基礎知識を持っている。
(B-3) 実験などを通して機械工学，電気電子工学，情報工学に関する実践的な基礎技術を身につけている。

C．情報技術を活用できる技術者

(C-1)情報の収集や整理などに，コンピュータなどの情報技術を用いることができる。
(C-2)データの分析や解析，グラフ化，設計・製図などにコンピュータを活用することができる。
(C-3)情報処理を行うためのハードウエアやソフトウエアの基礎技術について理解している。

D．社会の歴史や文化，技術者倫理を理解して行動できる技術者

(D-1)国際社会の多様な歴史的背景や文化的価値観を理解できる。
(D-2)科学技術が人間や社会，自然環境および未来の世代に与える影響を理解できる。
(D-3)技術者としての社会に対する役割と責任について説明できる。

E．多面的なコミュニケーション能力を持った技術者

(E-1)技術的課題について，自分の考えをまとめ，他者と討論できる。
(E-2)技術的成果を正確な日本語を用いて論理的な文書にまとめることができる。
(E-3)技術的成果を的確にプレゼンテーションすることができる。
(E-4)国際的なコミュニケーションを行うための基礎的な英語理解力および表現力を持っている。

F．問題解決のためのデザイン能力を持った技術者

(F-1)システムを構成する複数の分野の要素技術についての知識を持ち，その知識をシステムの組み上げに応用できる。
(F-2)問題解決のためにデータに基づいた工学的な考察を行い，複数の解決手法を考案し，それらを評価してその中から最適な解決策を提案できる。

科目区分		授業科目	科目番号	単位種別	単位数	学年別週当授業時数								担当教員	履修上の区分
						専1年				専2年					
						前		後		前		後			
						1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q		
一般	必修	グローバル・コミュニケーション	0018	学修単位	2	2								高橋 眞規子	
一般	必修	グローバル・ケーススタディ	0019	学修単位	2			2						下郡 啓夫	
一般	選択	北海道産業構造論	0020	学修単位	2	2								奥平 理,中村 和之	
専門	必修	システム工学実験	0001	学修単位	2			2						小山 慎哉,本村 真治,中村 尚彦,丸山 珠美,森谷 健二,東海林 智也	
専門	必修	マイクロコントローラ応用	0002	学修単位	2	2								小山 慎哉	
専門	必修	アシスティブテクノロジー概論	0003	学修単位	2			2						川上 健作,森谷 健二	
専門	必修	ロボット制御論	0004	学修単位	2	2								浜 克己,鈴木 学	
専門	選択	システム設計工学	0005	学修単位	2			2						川合 政人,山田 誠	
専門	選択	駆動システム	0006	学修単位	2	2								中村 尚彦	
専門	選択	機械材料応用	0007	学修単位	2			2						古俣 和直	
専門	選択	加工技術応用	0008	学修単位	2	2								近藤 司	

専門	選択	電子回路応用	0009	学修単位	2	2							高田 明雄	
専門	選択	センサデバイス	0010	学修単位	2			2					柳谷 俊一	
専門	選択	アクチュエーター材料	0011	学修単位	2	2							山田 一雅	
専門	選択	アドバンスト信号処理	0012	学修単位	2			2					東海林 智也	
専門	選択	知能システム	0013	学修単位	2			2					倉山 めぐみ	
専門	選択	オペレーティングシステム論	0014	学修単位	2	2							小山 慎哉	
専門	選択	流体物理	0015	学修単位	2			2					剱地 利昭	
専門	選択	工業数学	0016	学修単位	2	2							菅 仁志	
専門	必修	生産システム工学特別研究Ⅰ	0017	学修単位	4	2	2						三島 裕樹,山田 誠,近藤 司,川上 健作,高田 明雄,柳谷 俊一,丸山 珠美,山田 一雅,森谷 健二,湊 賢一,浜 克己,河合 博之,東海林 智也,今野 慎介,倉山 めぐみ,後藤 等,小山 慎哉	
専門	必修	地域課題対応型創造実験	0021	学修単位	4	6	6						小林 淳哉,古俣 和直,山田 一雅,湊 賢一,後藤 等,小山 慎哉,小林 淳哉,伊藤 穂高,小原 寿幸,中村 尚彦,渡辺 力,平沢 秀之,小玉 齊明,清野 晃之,三島 裕樹,阿部 勝正	
専門	必修	品質管理	0023	学修単位	2			2					小林 淳哉	
専門	必修	ユニバーサルデザイン論	0024	学修単位	2	2							山田 誠,小山 慎哉	
専門	選択	応用解析学	0025	学修単位	2			2					菅 仁志	
専門	必修	インターンシップ	0026	学修単位	4	集中講義							柳谷 俊一	

一般	必修	プラクティカル・サイエンス・イングリッシュ	0038	学修単位	2					1	1		奥崎 真理子,オレクサ ロバート	
一般	選択	科学技術中国語	0039	学修単位	2							2	泊 功	
一般	選択	マーケティング	0040	学修単位	2					2			デイヴィッド タケ,角田 美知江	
専門	選択	バイオメカニクス	0026	学修単位	2					2			川上 健作	
専門	選択	エネルギーシステム応用	0027	学修単位	2					2			剱地 利昭,本村 真治	
専門	選択	応用計測システム	0028	学修単位	2					2			森谷 健二	
専門	選択	シミュレーション工学	0029	学修単位	2					2			森田 孝	
専門	選択	ワイヤレス伝送工学	0030	学修単位	2					2			丸山 珠美	
専門	選択	ロボットビジョン	0031	学修単位	2					2			河合 博之	
専門	選択	データベース応用	0032	学修単位	2					2			今野 慎介	
専門	選択	ネットワーク応用	0033	学修単位	2					2			今野 慎介	
専門	選択	プロジェクトマネジメント	0034	学修単位	2					2			川上 健作	
専門	選択	環境マネジメント	0035	学修単位	2					2			山口 隆司,小林 淳哉	
専門	選択	コンプライアンス	0036	学修単位	2					2			渡辺 力,市坪 誠	
専門	必修	生産システム工学特別研究Ⅱ	0037	学修単位	8					4	4		倉山 めぐみ,山田 誠,近藤 司,川上 健作,柳谷 俊一,三島 裕樹,丸山 珠美,山田 一雅,森谷 健二,湊 賢一,浜 克己,河合 博之,東海 林 智也,今野 慎介,後藤 等	
専門	選択	工学倫理	0041	学修単位	2					2			佐々木 恵一	

函館工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	グローバル・コミュニケーション

科目基礎情報

科目番号	0018	科目区分	一般 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	生産システム工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	Speaking of Intercultural Communication Peter Vincent （南雲堂）異文化コミュニケーションへの道		
担当教員	高橋 眞規子		

到達目標

様々な分野でグローバル化が進展する今日の国際社会。異文化との接し方や付き合い方を正しく理解することが今私たちに求められている。経済格差から環境汚染、食糧危機、エネルギー問題といった世界規模の様々な問題をかかえる今、こうした問題に対して、民族、宗教、慣習といった文化の違いはもとより、、協力し解決していかなければならないことになるだろう。このような背景を念頭に置きながら、本講義では、異文化とコミュニケーションの関係についての基礎知識を身につけながらさまざまな文化背景が混在する国際的な職場に対応できるよう、①基礎的な英語コミュニケーション能力を訓練すると共に（E－4）、②多様な文化に関する事象を英語や日本語で読んだり、聞いたりすることで（D－1）、③異文化理解を深めると共に、英語の言語学習の興味・関心を高めることができるようにする。

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　英語運用能力	英語で異文化理解について十分に読んだり、聞いたり、話したりできる。	英語で異文化理解についてある程度読んだり、聞いたり、話したりできる。	英語で異文化理解について読んだり、聞いたり、話したりできない。
評価項目2　異文化理解の度合い	多様な文化についての事象を異文化理解の観点から十分に理解している。	多様な文化についての事象を異文化理解の観点から理解ができる。	多様な文化についての事象を異文化理解の観点から理解ができない。
評価項目3　英語を媒体にして異文化理解をすすめようという姿勢	英語という媒体を使って異文化理解を深めると共に、英語の言語学習の興味・関心を高めることができる。	英語の運用能力にはまだ不十分な部分はあるが、異文化理解に興味を示し、英語言語を通じて異文化理解をしようとする姿勢がみられる。	英語でのコミュニケーションができないだけでなく、英語という媒体を使っ異文化理解を深めようとする姿勢が不足している。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 D-1 学習・教育到達目標 E-4

教育方法等

概要	本講義では、異文化とコミュニケーションの関係についての基礎知識を身につけながらさまざまな文化背景が混在する国際的な職場に対応できるよう、基礎的な英語コミュニケーション能力を訓練すると共に（E－4）、多様な文化に関する事象を英語や日本語で読んだり、聞いたりすることで（D－1）、異文化理解を深めると共に、英語の言語学習の興味・関心を高めることができるようにする。そのため、本講義では異文化理解について書かれた資料などを前もって課題として読むことで英文リーディングの力をつけ、授業では異文化理解を促すような活動を英語を使って実施し、英語コミュニケーション力も伸ばそうとするものである。
授業の進め方・方法	毎時必ず指定されたAssignment Readingの指定された個所を読み要旨をまとめること。（発表とレポート提出）また、毎時異文化コミュニケーションの演習として英語で意見発表をしてもらう。授業の後半にグループで決めた異文化コミュニケーションのテーマについて発表してもらう。必要な準備やレポートは提出期限を厳守すること。遅延の場合は減点とする。 試験に関しては通常の英語授業のような試験ではなく、異文化コミュニケーション、および異文化理解促進の知識を問う形となる。
注意点	授業内でのコミュニケーション活動は参加型である。したがって欠席した場合は点数が入らない。（本科の特欠にあたる理由のときは考慮する）また、リーディング課題と発表が必須となる。教科書など必要な教材を持ってこない場合、授業中の居眠りやおしゃべりなどは減点とする。 評価について：知識確認テスト：50%（D-1）　コミュニケーション活動(含む発表）：20%（E-4 100%）Assignment　（グループ10　個人20）　30%（D-1　50%　E-4 50%）

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	ガイダンス	授業の進め方が理解できる
		2週	Unit1　Communication	コミュニケーションとは何か、特に人間のコミュニケーションとは何かを理解できる
		3週	Unit2　Culture	「文化」の定義について理解できる
		4週	Unit3　Nonverbal Communication	非言語コミュニケーションの定義と種類を理解できる
		5週	Unit4 Communicating Clearly	文化の違いがコミュニケーションに与える影響について理解できる
		6週	個人プレゼンテーション発表	Unit4の題材をもとに個人プレゼンテーションを行う
		7週	Unit5 Culture and Values	コミュニケーションの取り方が、文化や価値観によって影響を受けていることが理解できる
		8週	Unit6 Culture and Perception	それぞれの文化には既存の価値観やものの見方が存在することが理解できる。
	2ndQ	9週	グループ課題と発表	いままで学んだUNITの課題をグループで討議し、発表する
		10週	Unit8　Stereotypes	ステレオタイプの定義と例を理解できる
		11週	Unit9　Culture Shock	カルチャーショックの定義と例を理解できる
		12週	Unit11 Talking about Japan	日本の文化について日本国内の異文化理解の観点から様々な事象が理解できる
		13週	Unit12 Becoming a Global Person	国際人になるために必要な考え方が理解できる
		14週	発表１	異文化コミュニケーションの実例とその対処についてグループごとに発表してもらう。
		15週	発表２	異文化コミュニケーションの実例とその対処についてグループごとに発表してもらう。

		16週	知識確認テストの実施	異文化理解についての必須用語についての理解度テストを実施する

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
基礎的能力	人文・社会科学	英語	英語運用の基礎となる知識	中学で既習の文法や文構造に加え、高等学校学習指導要領に準じた文法や文構造を習得して適切に運用できる。	3	
			英語運用能力向上のための学習	英語でのディスカッション(必要に応じてディベート)を想定して、教室内でのやり取りや教室外での日常的な質問や応答などができる。	3	前1
				英語でディスカッション(必要に応じてディベート)を行うため、学生自ら準備活動や情報収集を行い、主体的な態度で行動できる。	3	
				関心のあるトピックについて、200語程度の文章をパラグラフライティングなど論理的文章の構成に留意して書くことができる。	3	

評価割合

	知識確認テスト	発表	個人課題	グループ課題			合計
総合評価割合	50	20	20	10	0	0	100
基礎的能力	50	20	20	10	0	0	100
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

函館工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	グローバル・ケーススタディ

科目基礎情報

科目番号	0019	科目区分	一般 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	生産システム工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	W.チャン.キム：[新版]ブルーオーシャン戦略-競争のない世界を創造する(ダイヤモンド社)， クレイトン・クリスチャンセン：イノベーションのジレンマ-技術革新が巨大企業を滅ぼすとき(翔泳社)		
担当教員	下郡 啓夫		

到達目標

グローバル・ケーススタディでは，企業が社外のノウハウを取り入れ、革新的な製品やサービスを開発するオープンイノベーションや，機能がシンプルで低価格の製品を新興国で開発し、新興国内だけでなく、先進国にも事業展開する戦略（リバース・イノベーション）の状況理解を通して，イノベーションのグローバル化が進んでいることを学ぶ(D-1)。その上で，イノベーションのグローバルスタンダードとしてのデザイン思考，人間中心設計などのアプローチ法を基盤にした，イノベーション・プロセス・モデルを理解しながら(D-1)，それを地域・日本・先進国で起こる諸課題に応用して，人間や社会に対しての新たな価値，革新的な製品開発のシーズを生み出すことができることが目標である(D-1)。

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	リバース・イノベーションの概念を理解し、多国間にまたがる課題解決方法を提案できる。	リバース・イノベーションの概念から、多国間で起こっている問題を理解することができる	リバース・イノベーションの概念から、多国間で起こっている課題を理解できない。
評価項目2	デザイン思考をベースとして、課題を抽出し、新たな技術革新のシーズを見つけることまでできる。	デザイン思考を使って、課題を見出すことができる。	デザイン思考をつかった考え方が理解できない。
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 D-1

教育方法等

概要	本講義では、前半で諸外国との関係性の中で課題解決、あらたな技術革新を引き起こしているオープン・イノベーション等を理解する。その上で、オープン・イノベーション等のベースにあるデザイン思考という問題解決プロセスを理解し、函館における課題解決に応用することを目指す。後半では、新たなシーズの発想法、意見の収斂のさせ方を学びつつ、問題の所在を日本、先進国まで広げ、グローバルな観点での問題解決をしていく。
授業の進め方・方法	本講義では、グループに分けて、その集団内の互恵的な相互依存関係を基に、協同的な学習活動を生起させていくことを基本とする。デザイン思考についても、講義による概念理解よりも、それを使ったアクティビティが中心となる。
注意点	本講義ではコミュニティへ意見を述べたり、解決策の創造と実践を促すために関係者の要求を受け入れたりします。また、自分の専門性を生かした環境や状況において最もうまく機能するテクニックを選ぶことも学びます。そのため自らの自主性とともに、いかに協働して行うのか、他者理解などしっかりと意識しながら学習してください。 「全専攻」学習・教育到達目標の評価： 中試験　：30%（D-1：100%） 期末試験　：30%（D-1：100%） コミュニケーション活動：20%（D-1：100%） ポートフォリオ　：20%（D-1：100%）

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	本講座に関するガイダンス オープン・イノベーションについて	学習の意義、進め方、評価方法を理解する。 オープン・イノベーションの概念、それに関わる諸外国の状況を理解することができる。
		2週	リバース・イノベーションについて ブルー・オーシャン戦略について	リバース・イノベーションの概念、それに関わる諸外国の状況を理解することができる。 ブルー・オーシャン戦略の理論について理解することができる。
		3週	イノベーションのジレンマについて イノベーションについて	イノベーションのジレンマの理論について理解することができる。 様々なイノベーション事例を比較しながら、本講義におけるイノベーションの定義を理解する。
		4週	デザイン思考とは 人間中心設計とは	デザイン思考について理解する。問題解決における人間中心設計的アプローチの方法を理解する。
		5週	デザイン思考の問題解決プロセスについて	デザイン思考の各プロセスとその一連の流れについて、理解することができる
		6週	多重知能理論について	Haword Gardnerの提唱する多重知能理論について理解し、自己特性を認識できる
		7週	『深い理解のための教育』について	Entry Points、Exit Pointsと理解の関係を理解し、問題解決のアプローチ方法を認識できる
		8週	中テスト	
	4thQ	9週	システム思考について	システム思考について理解する。また、デザイン思考と組み合わせる問題解決方法を認識できる
		10週	デザイン思考を用いた問題解決演習①	行動観察を用いた、デザイン思考の「共感」のプロセスを実践できる
		11週	デザイン思考を用いた問題解決演習②	デザイン思考の「問題定義」「アイデア創出」のプロセスを実践できる
		12週	デザイン思考を用いた問題解決演習③	デザイン思考の一連のプロセスを回し、イノベーションを起こすシーズを創出することができる
		13週	デザイン思考×システム思考、『深い理解のための教育』の理解を援用した問題解決演習①	全体を俯瞰し、デザイン思考のプロセスを回すことができる。また、自己特性に合わせたEntry Poinsを認識できる。

		14週	デザイン思考×システム思考、『深い理解のための教育』の理解を援用した問題解決演習②	全体を俯瞰し、デザイン思考のプロセスを回すことができる。また、自己特性に合わせたEntry Poinsを認識できる。
		15週	デザイン思考×システム思考、『深い理解のための教育』の理解を援用した問題解決演習③	全体を俯瞰し、デザイン思考のプロセスを回すことができる。また、自己特性に合わせたEntry Poinsを認識できる。
		16週	期末試験	

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

評価割合

	中試験	期末試験	コミュニケーション活動	ポートフォリオ	合計
総合評価割合	30	30	20	20	100
基礎的能力	15	15	0	0	30
専門的能力	15	15	0	0	30
分野横断的能力	0	0	20	20	40

函館工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	北海道産業構造論

科目基礎情報

科目番号	0020	科目区分	一般 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	生産システム工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	プリント教材（新聞等）　プレゼンテーションデータ		
担当教員	奥平 理,中村 和之		

到達目標

１．北海道における地域産業の実態を把握し、説明することができる。
２．北海道における地域産業の今後の展望について、課題と可能性に分けて説明することができる。
３．北海道で人々が自然環境や社会に対する責任をどのように負っているかを説明できる。

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	北海道という地域の産業の実態を把握し、データ等を用いて特徴を明快に説明することができる。	北海道という地域の産業の実態を把握し、データ等を用いて特徴を大まかに説明することができる。	居眠りや内職、携帯電話を見るなど授業に集中しない。または提出物を期日までに提出しない。
評価項目2	北海道における地域産業の今後の展望について、課題と可能性に分けてデータ等を用いて特徴を明快に説明することができる。	北海道における地域産業の今後の展望について、課題と可能性に分けて、データ等を用いて特徴を大まかに説明することができる。	居眠りや内職、携帯電話を見るなど授業に集中しない。または提出物を期日までに提出しない。
評価項目3	北海道で人々が自然環境や社会に対する責任をどのように負っているかをデータ等を用いて特徴を明快に説明することができる。	北海道で人々が自然環境や社会に対する責任をどのように負っているかをデータ等を用いて特徴を大まかに説明することができる。	居眠りや内職、携帯電話を見るなど授業に集中しない。または提出物を期日までに提出しない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 D-2

教育方法等

概要	本授業は人文・社会学的視点から北海道の地域産業・社会・人間について多面的に理解するための科目である。北海道の地域産業が直面する諸課題について、各種データや地図等を用いてアプローチする。そして、北海道の地域産業が直面するさまざまな問題に対して、データや地図を用いて説明できるようになろう。
授業の進め方・方法	北海道の産業が抱える諸課題をとらえ、考察するための枠組みを身に付けること。また、２１世紀に入りますます激しく変化する社会に対する関心を高め、この社会のなかでいかによく生きていくのかを考察することの大切さを自覚すること。世界で活躍する技術者は、出身地の諸事情について説明を求められた際にはきちんと口頭で説明できる能力が必要不可欠であり、本授業内容の完全理解と自学自習への積極的な取り組みが求められる。授業前日までに予習し、授業日に復習することが望ましい。ワークノートでの予習復習に自ら進んで取り組むこと。
注意点	◎本授業では授業中の居眠り，携帯電話の使用等について-5点/回の減点を行うので，十分に注意すること。提出遅れは翌日午前10:40～午前10:39迄：-2点、以降-2点／日。 未提出は学年成績－（10点／回）。 ◎写しと判断したレポート等の提出物は誰がオリジナルであろうともすべて0点とするので十分に注意すること。 ※本授業で扱う内容は、すべて高専卒業生として当然の知識として期待されるコアであることを留意してほしい。 ◎評価については中間試験25%(D-2 100%)、期末試験25%(D-2 100%)、発表50%(D-2 100%)とする。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	ガイダンス 1.北海道の産業構造の推移	・授業の進め方や評価方法等について理解する。 ・バブル経済以降の北海道経済の推移について理解できる。
		2週	2.北海道をめぐる政治・外交	・北方領土問題など政治・外交について理解できる。
		3週	3.北海道をめぐるエネルギー問題	・北海道に隣接する地域のエネルギー生産を理解できる。
		4週	4.北海道の第一次産業の問題点	・北海道における第一次産業の現状と問題点を理解できる。
		5週	5.北海道の第二次産業の問題点	・北海道における第二次産業の現状と問題点を理解できる。
		6週	6.北海道の第三次産業の問題点	・北海道における第三次産業の現状と問題点を理解できる。
		7週	7.北海道新幹線の開業とその影響	・北海道新幹線の開業による影響と問題点を理解できる。
		8週	中間試験	
	2ndQ	9週	試験答案返却・解答解説 8.北海道について	・間違った箇所を理解できる ・北海道の地勢や自然環境を理解できる。
		10週	9.青森県と道南の産業構造	・青森県と道南の産業構造の特徴と相違点を理解できる。
		11週	10. ケーススタディ1	・函館市内の産業育成についてまとめて発表する。
		12週	11.ケーススタディ2（道南）	・道南の産業育成についてまとめて発表する。
		13週	12. ケーススタディ3（青函圏）	・青函圏の産業育成についてまとめて発表する。
		14週	13.総合討論１	・地域の可能性と問題点について整理して発表できる。
		15週	14.総合討論２	・地域の可能性と問題点について整理して発表できる。
		16週	期末試験	

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

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	50	50	0	0	0	0	100
基礎的能力	30	30	0	0	0	0	60
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	20	20	0	0	0	0	40

函館工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	システム工学実験

科目基礎情報

科目番号	0001	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: 2
開設学科	生産システム工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	プリント配布		
担当教員	小山 慎哉,本村 真治,中村 尚彦,丸山 珠美,森谷 健二,東海林 智也		

到達目標

(A-1) 自ら仕事を計画して継続的に実行し，まとめ上げることができる.
(B-4) 実験や実習，演習を通して専門工学における実践的な基礎技術を身につけている.
(C-2) データの分析や解析，グラフ化，設計・製図などにコンピュータを活用することができる.
(E-2) 技術的成果を正確な日本語を用いて論理的な文書にまとめることができる.

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	機械，電気電子，情報に関する専門の基礎技術を習得し、研究や実験に応用できる。	機械，電気電子，情報に関する専門の基礎技術を習得している。	機械，電気電子，情報に関する専門の基礎技術を習得していない。
評価項目2	コンピュータを用いて様々なデータの解析ができる。	コンピュータを用いて限定されたデータの解析ができる。	コンピュータを用いたデータの解析ができない。
評価項目3	実験の結果・考察を論理的にまとめることができる。	実験の結果・考察をまとめることができる。	実験の結果・考察をまとめることができない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 A-1 学習・教育到達目標 B-3 学習・教育到達目標 C-2 学習・教育到達目標 E-2

教育方法等

概要	各テーマ担当教員の専門分野を中心とする実験を行ない，機械・電気電子・情報の各専門分野に関する基礎技術を身につけることがこの実験科目の目的である。
授業の進め方・方法	実験実施に関する説明は最小限にとどめるので，事前の準備を含めその内容を十分に理解して実験に望むように心掛け，自主的かつ積極的に取り組むこと．また，疑問点を調査し，考察を深めること.
注意点	生産システム工学専攻：学習・教育到達目標の評価： 　取り組み姿勢(A) (10%)，レポート(B,C,E) (90%)　※各テーマにおいて割合を設定 全テーマの上記評価の平均を、この科目の最終成績とする。なお，レポートの提出期限を原則1週間とし（諸事情による変更は，担当教員の判断による），レポートの提出が締切日を過ぎた場合には，原則として，60点を最高点とする．また，1テーマでもレポートが未提出の場合には，当該科目の成績を不合格とする．なお，各テーマにおいて，実施時間数の1/2以上の出席時間数（各テーマ2回の授業のうち1回以上において全時間出席すること）を課する.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	ガイダンス	実験の進め方について理解している。
		2週	シーケンス制御に関する実験(1)	シーケンス制御の基礎を習得する．また，シーケンス制御による機器の制御方法を身につける.
		3週	シーケンス制御に関する実験(2)	評価割合…A-1:10%, B-4:40%, E-2:50%
		4週	ワイヤレス電力伝送実験装置設計	ワイヤレス電力伝送実験に必要なアンテナおよび整流回路の設計・試作ができる。
		5週	ワイヤレス電力伝送実験装置試作実験	評価割合…A-1:10%, B-4:40%, C-2:30%, E-2:20%
		6週	深層学習を用いた時系列データの予測(1)	Keras/TensorFlowを用いてRNNを構築し、時系列データの予測ができる。
		7週	深層学習を用いた時系列データの予測(2)	評価割合…A-1:10%, B-4:40%, C-2:30%, E-2:20%
		8週	機械学習プログラミング(1)	PythonやTensorflowを用いた機械学習プログラミングを習得し、簡単な文字認識ができる。
	4thQ	9週	機械学習プログラミング(2)	評価割合…A-1:10%, B-4:40%, C-2:30%, E-2:20%
		10週	生体情報計測と信号処理実習(1)	①個人情報保護や生命倫理について説明できる ②LabViewを用いて心電図やなどの生体信号計測プログラムを作成し，実際に計測できる小信号③基礎的な生体信号処理の手法を理解し，実際にプログラムを作成できる
		11週	生体情報計測と信号処理実習(2)	評価割合…A-1:10%, B-4:40%, C-2:30%, E-2:20%
		12週	空気抵抗を考慮した飛翔物体の運動解析（1）	物体の運動解析手法を理解し具体的な事例に応用できる。
		13週	空気抵抗を考慮した飛翔物体の運動解析（2）	評価割合…A:10%, B:40%, C:30%,E:20%
		14週		
		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

評価割合

	レポート	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	90	0	0	10	0	0	100

基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	90	0	0	10	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	マイクロコントローラ応用

科目基礎情報

科目番号	0002	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	生産システム工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	配布プリント		
担当教員	小山 慎哉		

到達目標

「生産システム工学専攻」学習・教育到達目標との関連：
(B-2) 主となる専門分野の基礎知識，およびそれらと複合するための他の専門分野の基礎知識を持っている。
(C-3) 情報処理を行うためのハードウエアやソフトウエアの基礎技術について理解している。

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	複数のマイクロコントローラの仕組みを理解し、用途に合ったコントローラの選定ができる。	マイクロコントローラの仕組みを理解している。	マイクロコントローラの仕組みが理解できない。
評価項目2	センサ・アクチュエータなどの外部機器との入出力方法を理解し実装できる。	センサ・アクチュエータなどの外部機器との入出力方法を理解している。	センサ・アクチュエータなどの外部機器との入出力方法を理解していない。
評価項目3	マイクロコントローラを使用して実用的回路を製作できる。	マイクロコントローラを使用した回路を製作できる。	マイクロコントローラを使用した回路を製作できない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 B-2 学習・教育到達目標 C-3

教育方法等

概要	マイクロコントローラのアーキテクチャを学び、それに基づいてプログラミングを行うことで、センサやアクチュエータを制御する知識および技術を習得する。
授業の進め方・方法	センサ、アクチュエータの制御を行うに当たり、データシートによる仕様の確認が必要になるため、データシート読解のための知識（電気・電子回路、論理回路、英語など）を復習しておくこと。
注意点	「生産システム工学専攻」学習・教育到達目標の評価： 試験(80%)(B-2:100%) 、課題(20%)(B-2:50%,C-3:50%)

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	ガイダンス	学習の意義、進め方、評価方法を理解する。
		2週	マイクロコントローラの基本構成	マイクロコントローラの基本構成を理解できる。
		3週	導入演習	授業で利用するマイクロコントローラの基本的な開発環境を利用し、使い方を習得する。
		4週	アーキテクチャ	マイクロコントローラのアーキテクチャを説明できる。
		5週	命令アーキテクチャ	命令セットと処理の仕組みについて理解できる。
		6週	センサ入力	各種センサからの入力の仕方について理解できる。
		7週	アクチュエータ出力	各種アクチュエータの駆動方法について理解できる。
		8週	中間試験	学習内容に関する問題に答えられる。
	2ndQ	9週	答案返却・解説	解説を通じて間違った問題を理解できる。
		10週	通信	機器間の通信方法について理解できる。
		11週	割り込み処理	割り込みの仕組みおよび利用方法を理解できる。
		12週	メモリ	データ用メモリの利用方法を理解できる。
		13週	製作演習（1）	これまでの学習内容を応用して、与えられた仕様を満たす回路・プログラムを製作できる。
		14週	製作演習（2）	これまでの学習内容を応用して、与えられた仕様を満たす回路・プログラムを製作できる。
		15週	製作演習（3）	これまでの学習内容を応用して、与えられた仕様を満たす回路・プログラムを製作できる。
		16週	期末試験	学習内容に関する問題に答えられる。

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

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	0	0	0	20	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	アシスティブテクノロジー概論

科目基礎情報

科目番号	0003	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	生産システム工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	基礎　福祉工学、手嶋教之他著、コロナ社		
担当教員	川上 健作,森谷 健二		

到達目標

1. 様々な用途向けの医用福祉機器の現状を理解し、自分ならばその分野でどのような機器を開発したいかについて提案できる(B-2)
2.上記の機器に使用される主専門及び生産系周辺技術について要素技術を持ち、機器に応用できる(F-1)

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
福祉機器の現状	様々な用途向けの医用福祉機器の現状を理解し，自分ならばその分野でどのような機器を開発したいかについて提案できる.	様々な用途向けの医用福祉機器の現状を理解し，現在の問題点を見つけることができる.	様々な用途向けの医用福祉機器の現状を理解していない.
機器製作	医用福祉機器に使用される主専門及び生産系周辺技術について要素技術を持ち，機器に応用できる.	医用福祉機器に使用される主専門及び生産系周辺技術についての要素技術を理解している.	医用福祉機器に使用される主専門及び生産系周辺技術についての知識を理解していない.
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 B-2 学習・教育到達目標 F-1

教育方法等

概要	本科目は医用福祉機器分野においては基礎ではあるが，生産システム工学科で学んできた内容の応用にあたる.
授業の進め方・方法	各自が学んできたコースの基礎科目をしっかり復習しておくことが求められる．本講義では最初に医用福祉機器の概要説明をしたあと，それぞれの応用分野についての概要と歴史，現在のトップレベルの機器について調査発表を行い，さらに自分ならどのような機器を開発するか?どのような福祉に貢献したいか?についても発表を行う.
注意点	調査と資料作りにおける自学自習時間は相当重要になることを良く留意すること. 「生産システム工学専攻」学習・教育到達目標の評価： ①課題口頭発表50%（発表1：10%，発表2：40%）(スライド，発表，質疑応答)(B-2:70%、F-1:30%)、 ②課題報告書50%(B-2:70%、F-1:30%)

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	◎ガイダンス 1.　現状の問題に対する提案演習	◎学習目標、科目の意義、評価方法を理解する ・グループで現状の医療福祉分野における問題に対して，自らの専門を活かして問題点や解決案，機器の提案を行うことができる.
		2週	1.　現状の問題に対する提案演習	・グループで現状の医療福祉分野における問題に対して，自らの専門を活かして問題点や解決案，機器の提案を行うことができる.
		3週	1.　現状の問題に対する提案演習	・グループで現状の医療福祉分野における問題に対して，自らの専門を活かして問題点や解決案，機器の提案を行うことができる.
		4週	1.　現状の問題に対する提案演習（発表1） 2.　障害者のニーズに対する医療福祉機器の提案	・グループで現状の医療福祉分野における問題に対して，自らの専門を活かして問題点や解決案，機器の提案を行うことができる. ・実際の障害者からの様々なニーズに対して，そのニーズを満足するための方法や機器の提案をできる．その機器をプレゼンするための模型を試作し，その機能，使用法，課題に対する解決案を説明できる.
		5週	2.　障害者のニーズに対する医療福祉機器の提案	・実際の障害者からの様々なニーズに対して，そのニーズを満足するための方法や機器の提案をできる．その機器をプレゼンするための模型を試作し，その機能，使用法，課題に対する解決案を説明できる.
		6週	2.　障害者のニーズに対する医療福祉機器の提案	・実際の障害者からの様々なニーズに対して，そのニーズを満足するための方法や機器の提案をできる．その機器をプレゼンするための模型を試作し，その機能，使用法，課題に対する解決案を説明できる.
		7週	2.　障害者のニーズに対する医療福祉機器の提案	・実際の障害者からの様々なニーズに対して，そのニーズを満足するための方法や機器の提案をできる．その機器をプレゼンするための模型を試作し，その機能，使用法，課題に対する解決案を説明できる.
		8週	2.　障害者のニーズに対する医療福祉機器の提案	・実際の障害者からの様々なニーズに対して，そのニーズを満足するための方法や機器の提案をできる．その機器をプレゼンするための模型を試作し，その機能，使用法，課題に対する解決案を説明できる.
	4thQ	9週	2.　障害者のニーズに対する医療福祉機器の提案	・実際の障害者からの様々なニーズに対して，そのニーズを満足するための方法や機器の提案をできる．その機器をプレゼンするための模型を試作し，その機能，使用法，課題に対する解決案を説明できる.
		10週	2.　障害者のニーズに対する医療福祉機器の提案	・実際の障害者からの様々なニーズに対して，そのニーズを満足するための方法や機器の提案をできる．その機器をプレゼンするための模型を試作し，その機能，使用法，課題に対する解決案を説明できる.

		11週	2．障害者のニーズに対する医療福祉機器の提案	・実際の障害者からの様々なニーズに対して，そのニーズを満足するための方法や機器の提案をできる．その機器をプレゼンするための模型を試作し，その機能，使用法，課題に対する解決案を説明できる．
		12週	2．障害者のニーズに対する医療福祉機器の提案	・実際の障害者からの様々なニーズに対して，そのニーズを満足するための方法や機器の提案をできる．その機器をプレゼンするための模型を試作し，その機能，使用法，課題に対する解決案を説明できる．
		13週	2．障害者のニーズに対する医療福祉機器の提案	・実際の障害者からの様々なニーズに対して，そのニーズを満足するための方法や機器の提案をできる．その機器をプレゼンするための模型を試作し，その機能，使用法，課題に対する解決案を説明できる．
		14週	2．障害者のニーズに対する医療福祉機器の提案	・実際の障害者からの様々なニーズに対して，そのニーズを満足するための方法や機器の提案をできる．その機器をプレゼンするための模型を試作し，その機能，使用法，課題に対する解決案を説明できる．
		15週	2．障害者のニーズに対する医療福祉機器の提案（発表2）	・実際の障害者からの様々なニーズに対して，そのニーズを満足するための方法や機器の提案をできる．その機器をプレゼンするための模型を試作し，その機能，使用法，課題に対する解決案を説明できる．
		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

評価割合

	報告書	口頭発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	50	50	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	50	50	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	ロボット制御論

科目基礎情報

科目番号	0004	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	生産システム工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	豊橋技科大・高専制御工学教育連携プロジェクト編「制御工学」（実教出版）,小高知宏「機械学習と深層学習」（オーム社）／プリント等		
担当教員	浜 克己,鈴木 学		

到達目標

1. 現代制御におけるシステムの表現方法及び特性について理解し，現代制御理論を用いて制御器を設計することができる。
2.現代制御理論を用いて，応用的なシステムを構成することができる。
3.教師あり学習について説明し，階層型のニューラルネットワークを構築することができる。
4.教師なし学習について説明し，Q学習の各構成要素を実装することができる。

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	現代制御におけるシステムの表現方法、特性及び制御器について、これまで学習した制御の知識と結び付け、実システムを挙げて説明できる。	現代制御におけるシステムの表現方法、特性及び制御器について説明できる。	現代制御におけるシステムの表現方法、特性及び制御器について説明できない。
評価項目2	現代制御理論を用いて実システムに使用できる応用的なシステムを構成できる。	現代制御理論を用いて基本的なシステムを構成できる。	現代制御理論を用いてシステムを構成できない。
評価項目3	教師あり学習の特徴を説明でき，３層構造のニューラルネットワークを構築してシステムに実装できる。	教師あり学習の特徴を説明でき，３層構造のニューラルネットワークを構築できる。	教師あり学習の特徴を説明できず，３層構造のニューラルネットワークも構築できない。
評価項目4	教師なし学習の特徴を説明でき，Q学習の各構成要素を決定してシステムに実装できる。	教師なし学習の特徴を説明でき，Q学習の各構成要素を決定できる。	教師なし学習の特徴を説明できず，Q学習の各構成要素も決定できない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 B-2

教育方法等

概要	本講義はロボットを制御する際に必要とある『現代制御理論』と『機械学習』について教科書を用いた座学形式で学ぶ。 ・現代制御理論は本科で学んだ本科で学んだ古典制御理論の知識をベースに，状態変数表現，システムの特徴となる可制御と可観測性，内部安定性を理解し，極配置法によるレギュレータとオブザーバの設計法について学習する。教科書は本科の制御工学で使用したものである。 ・機械学習は，人工知能における研究課題の一つで，人間が自然に行っている学習能力と同様の機能をコンピュータで実現しようとする技術・手法のことであり，ロボットを知能システムと捉えて，その実装方法について学習する。
授業の進め方・方法	本講義は前期中間までを『現代制御工学』について、前期期末までを『知能機械』について学ぶ。 中テストは現代制御工学の範囲で実施し，前期期末試験は機械学習の範囲で実施する。
注意点	・古典，現代によらず制御理論は数学的に厳密に厳密で精微な美しい理論体系を備えており，授業においても数学的な記述が多いが，その物理的な意味を把握するように努めること。 ・機械の知能化について，単に知識として習得するのではなく，実際の問題に対して応用できる能力を身につけること。 教育到達目標評価　定期試験40%（B：100%），小テスト20%（B:100%），課題40%（B:100%）

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	・ガイダンス(0.5h) ・現代制御と状態方程式(1.0h) ・座標変換(0.5h)	担当：鈴木 ・教科の概要，年間予定，評価方法を説明できる ・現代制御とは何かを説明できる ・状態変数を用いて各種物理現象の動的な特性を記述できる. ・状態変換行列を用いた座標変換を説明できる.
		2週	・可制御性と可観測性(2.0h)	・可制御性と可観測性の概念を理解し，説明できる. ・システムの可制御性，可観測性を判別できる. ・システムを可制御正準形，可観測正準形で記述できる.
		3週	・システムの応答(1.0h) ・システムの安定性(1.0h)	・状態方程式を解き，出力を求めることができる. ・安定と漸近安定について理解し，システムの判別ができる.
		4週	・状態フィードバック(2.0h)	・レギュレータの概念を理解し，説明できる. ・極配置による状態フィードバックを求めることができる.
		5週	・最適制御による状態フィードバック(2.0h)	・最適制御法について説明できる. ・最適制御による状態フィードバックを求めることができる.
		6週	・サーボ系への拡張(2.0h)	・拡大系によるサーボ系の状態方程式を説明できる. ・拡大系による状態フィードバックを構成することができる.
		7週	・出力フィードバック(2.0h)	・オブザーバの概念を理解し，説明できる. ・オブザーバを用いてシステムを構成できる.
		8週	小テスト	現代制御についての問題に答えられる

	2ndQ	9週	機械学習と知能システム	担当：浜 機械学習の基本と知能システムの概要について理解できる。
		10週	ニューラルネット ・ニューラルネットワークの基礎	ニューラルネットの原理や表現方法を理解できる。
		11週	ニューラルネット ・教師あり学習	教師あり学習の代表であるバックプロパゲーションによるニューラルネットの学習について理解できる。
		12週	強化学習 ・強化学習とは	教師なし学習の代表である強化学習の概要を理解できる。
		13週	強化学習 ・Q学習	Q学習の構成要素である政策，報酬関数，価値関数などの実装方法とその解法について理解できる。
		14週	進化的手法 ・進化的手法とは	進化的計算の概要について理解できる。
		15週	進化的手法 ・遺伝アルゴリズム	遺伝的アルゴリズムの実装と知識獲得の方法について理解できる。
		16週	期末試験	

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
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	計測制御	制御系の過渡特性について説明できる。	4	前5,前6
				制御系の定常特性について説明できる。	4	前7
				制御系の周波数特性について説明できる。	4	前6
				安定判別法を用いて制御系の安定・不安定を判別できる。	4	前2,前3,前4,前5

評価割合

	試験	小テスト	相互評価	態度	ポートフォリオ	課題	合計
総合評価割合	40	20	0	0	0	40	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	40	20	0	0	0	40	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	システム設計工学

科目基礎情報

科目番号	0005	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	生産システム工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	プリントを配布する		
担当教員	川合 政人,山田 誠		

到達目標

ロボットシステムを設計する手順を説明でき，適切な構造を選択することができる.
CADとCAEを用いて，ロボットシステムを構成する部材のモデリングと応力・変形解析ができ，その妥当性を評価できる.
ロボットシステムを構成する部材に対する様々な要求を説明でき，適切な形状と材質を選択できる.

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	ロボットシステムを設計する手順を説明でき，適切な構造を選択することができる.	ロボットシステムを設計する手順を説明できる.	ロボットシステムを設計する手順を説明できない.
評価項目2	CADとCAEを用いて，ロボットシステムを構成する部材のモデリングと応力・変形解析ができ，その妥当性を評価できる.	CADとCAEを用いて，ロボットシステムを構成する部材のモデリングと応力・変形解析ができる.	CADとCAEを用いて，ロボットシステムを構成する部材のモデリングと応力・変形解析ができない.
評価項目3	ロボットシステムを構成する部材に対する様々な要求を説明でき，適切な形状と材質を選択できる.	ロボットシステムを構成する部材に対する様々な要求を説明できる.	ロボットシステムを構成する部材に対する様々な要求を説明できない.

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 B-2 学習・教育到達目標 C-2 学習・教育到達目標 F-1

教育方法等

概要	ロボットシステムの設計に関して，その要求を満たすための構想設計，および，その構成要素に作用する部材力を考慮し，運動機構を実現するための構造・機能に関する詳細設計の方法を修得する. また，CADとCAEを設計過程で活用する方法を修得する.
授業の進め方・方法	講義とその内容に関連したレポートを課します. 定期試験はレポートの内容を踏まえたものとしますので，レポート作成に積極的に取り組むことを望みます.
注意点	・本科目での学習内容を自らの研究テーマなどと関連付けながら講義を受けてください. ・現在のCADとCAEは，ソフトウェアのGUIの改良によって「使う」ことは非常に容易です. しかし，本専攻を修了する学生には，CADとCAEを「理解し，使いこなす」ことが求められます. この授業を通して，CADとCAEをロボットシステムの構造設計に利用する方法の習得を目指します. ・評価方法：レポート：50%（B-2：50%，C-2：25%，F-1：25%），試験：50%（B-2：100%）

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	ガイダンス	学習の意義，進め方，評価方法の周知
		2週	ロボットシステムの設計とは	ロボットシステムを設計する手順を説明できる. CADを用いてロボットシステムの構造を検討できる.
		3週	ロボットシステムの設計とは	ロボットシステムを設計する手順を説明できる. CADを用いてロボットシステムの構造を検討できる.
		4週	作用する力の検討① 重力と慣性力	部材に作用する重力と慣性力を計算できる. CADを用いて部材の質量と慣性モーメントを調べることができる
		5週	作用する力の検討① 重力と慣性力	部材に作用する重力と慣性力を計算できる. CADを用いて部材の質量と慣性モーメントを調べることができる
		6週	作用する力の検討② 局所的に作用する力	部材間での摩擦力や軸受に作用する力を計算できる
		7週	作用する力の検討② 局所的に作用する力	部材間での摩擦力や軸受に作用する力を計算できる
		8週	材料の選択	使用される代表的な材料と選定方法を説明できる できる
	4thQ	9週	材料の選択	使用される代表的な材料と選定方法を説明できる できる
		10週	部材の強度	部材に作用する力を考慮して材質や寸法を決定できる CAD/CAEを用いて，部材の強度について検討することができる
		11週	部材の強度	部材に作用する力を考慮して材質や寸法を決定できる CAD/CAEを用いて，部材の強度について検討することができる
		12週	形状創成関数を用いた形状表現１	並進・回転変換行列による形状創成関数を用いて，形状を表現することができる。また，それを３DCADを用いて作成できる。
		13週	形状創成関数を用いた形状表現２	形状創成関数を用いて，拘束条件を加えた形状を表現することができる。また，それを３DCADを用いて作成できる。
		14週	形状創成関数を用いた機構表現１	形状創成関数を用いて，リンク機構等の構造を表現することができる。また，表計算ソフト（EXCEL）を用いて，シミュレートすることができる。

		15週	形状創成関数を用いた機構表現２	自分で設計したロボットシステムの数学表現ができ，それをシミュレートすることができる。
		16週	期末試験	

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

評価割合

	試験	レポート	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	50	50	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	50	50	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	駆動システム

科目基礎情報

科目番号	0006	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	生産システム工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材			
担当教員	中村 尚彦		

到達目標

1.様々な駆動システムについて使用実態を理解する。
2.様々な駆動システムについて種類や用途、原理を理解する。
3.様々な駆動システムについて使用する際の選定法を理解する。

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	駆動システムについて、種類や用途を理解したうえで使用実態を理解する。	駆動システムについて、種類や用途を理解している	駆動システムの種類や用途をが理解できない
評価項目2	駆動システムについて原理を理解したうえで、状況に応じたシステムの種類を提案できる。	駆動システムについて原理を理解する。	駆動システムについて原理を理解できない
評価項目3	使用する条件に応じ、実際の製品をカタログの中から選定できる。	様々な駆動システムについて使用する際の選定法を理解する。	条件下での選定ができない

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 B-2

教育方法等

概要	駆動システムでは，ロボットを中心とした種々の機器に使用されている様々な駆動システムについて特徴と用途について学ぶとともに、カタログからの選定方法についても理解する (B-2)。
授業の進め方・方法	授業ではまず、使用実態について各自に調査してもらったものを発表してもらう。その後、種類や用途について講義形式でフォローする。最後に、実際にカタログからの選定方法についても講義を行う。定期試験、調査内容の報告書およびその発表で評価する。
注意点	本講義では様々な種類の駆動システムについて使用実態を調査し、調査結果を報告書にまとめ報告してもらいます。情報端末を正しく扱える知識が必要となります。 教育到達目標評価：中テスト35%（B-2:100%），期末試験35%(B-2:100%)，課題20%(B-2:100%)，発表10%（B-2:100%）

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	ガイダンス	学習の意義、進め方、評価方法の周知
		2週	アクチュエータの種類	アクチュエータの動作や駆動方式について理解する。
		3週	電気駆動システム (1) 電気駆動システムの実態調査	電気駆動システムについて使用実態を理解する
		4週	(2) 実態調査報告会	電気駆動システムについて使用実態を理解する
		5週	(3) 種類と用途	種類と用途について理解する
		6週	(4) 原理	動作原理について理解する
		7週	(5) 選定法	カタログを用いて用途に応じた選定ができる
		8週	中テスト	
	2ndQ	9週	試験答案の返却と解答	試験問題を通じて間違った箇所を理解できる。
		10週	４．流体圧駆動システム (1) 流体圧駆動システムの実態調査	流体圧駆動システムについて使用実態を理解する
		11週	(2) 実態調査報告会	流体圧駆動システムについて使用実態を理解する
		12週	(3) 種類と用途	種類と用途について理解する
		13週	(4) 原理	動作原理について理解する
		14週	(5) 選定法	カタログを用いて用途に応じた選定ができる
		15週	(5) 選定法	カタログを用いて用途に応じた選定ができる
		16週	期 末 試 験	

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

評価割合

	試験	発表	課題		ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	10	20	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	10	20	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	機械材料応用

科目基礎情報

科目番号	0007	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	生産システム工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	機械・金属材料学　（監修：PEL編集委員会　　編著：黒田大介）		
担当教員	古俣 和直		

到達目標

1. 金属材料の特性を理解し，目的に合った材料選定ができる。
2. 非金属材料の特性を理解し，目的に合った材料選定ができる。
3. 複合材料の特性を理解し，目的に合った材料選定ができる。

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	各金属材料の強度・機能・耐食について理解し，目的に合った材料選定ができる。	各金属材料の強度・機能・耐食について理解することができる。	各金属材料の特性を理解することができない。
評価項目2	高分子材料やセラミックス材料の特性を理解し，用途について説明できる。	高分子材料やセラミックス材料の特性を理解することができる。	高分子材料やセラミックス材料の特性を理解することができない。
評価項目3	複合材料の種類や特性を理解し，その用途について説明できる。	複合材料の種類や特性を理解することができる。	複合材料の種類や特性を理解することができない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 B-2

教育方法等

概要	様々な環境や用途で使用されるロボットの材料に要求される材料特性について学習する。主に、構造用材料・軽量材料（高比強度材料）・耐熱材料・形状記憶材料・耐食性材料についてその種類と特性を習得し、材料の分類と規格など、材料選定に役立つ基礎知識を修得することが目標である（B-2)。
授業の進め方・方法	金属材料・非金属材料・複合材料について，それらの特性を理解することを中心に授業を進める。金属材料については，本科の材料学Ⅰ・材料学Ⅱの範囲と重なる部分もあるが，更に深く理論的な展開で学習する。２回の試験と，数回の課題レポートにより評価する。
注意点	本科の生産システム工学機械コースの材料学Ⅰおよび材料学Ⅱで既に修得した内容は、この科目の学習範囲において重要な基盤となっているので、各自で十分に復習し理解しておくこと。また、教科書に載っている内容だけでは不十分な部分は、授業で詳しく説明するので、よく授業を聞きノートをきちんと取ること。 学習教育到達目標評価：定期試験80%(B:100%)，課題20%(B:100%)

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	・ガイダンス ・機械材料の分類と規格	・学習の意義、進め方、評価方法の周知 ・金属材料・非金属材料・複合材料の分類を細分できる。
		2週	・設計と材料選定 ・材料試験および検査法	・材料特性と使用環境を把握して材料を選定できる。 ・材料の機械的性質について理解できる。
		3週	・材料試験および検査法	・材料の機械的性質について理解できる。
		4週	・金属の結晶構造	・結晶格子の種類を説明でき、ミラー指数を表示できる。
		5週	・構造用金属材料	・機械的強度が重要視される材料の種類を理解できる。
		6週	・耐熱金属材料	・高温強度について理解できる。
		7週	・特殊機能金属材料	・物理的および化学的な機能を持つ材料について理解できる。
		8週	中テスト	
	4thQ	9週	・試験答案の返却と解答 ・耐食材料	・試験問題を通じて間違った箇所を理解できる。 ・金属の腐食および防食について理解できる。
		10週	・耐食材料	・金属の腐食および防食について理解できる。
		11週	・耐食材料	・金属の腐食および防食について理解できる。
		12週	・耐食材料	・金属の腐食および防食について理解できる。
		13週	・高分子材料	・エンジニアリングプラスチックの特性および用途について理解できる。
		14週	・セラミックス材料	・セラミックスの製造プロセスを理解し、種類とその用途について説明できる。
		15週	・複合材料	・複合材料の種類と特性について理解できる。
		16週	期末試験	

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

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	課題	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	0	0	0	20	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	加工技術応用

科目基礎情報

科目番号	0008	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	生産システム工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	機械工作入門（理工学社）田中　和明著, 機械工作入門（理工学社）小林　輝夫著, 現場で役に立つプラスチック金型技術（工業調査会）青木正義著		
担当教員	近藤 司		

到達目標

製造業のおける生産様式および生産システムの基本的な考え方、およびモノづくりに関する必要技術、コンピュータ統合生産システムに関する基礎知識を修得する。(B-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	製造業のおける生産様式および生産システムの基本的な考え方の知識を有し、説明できる.	製造業のおける生産様式および生産システムの基本的な考え方を理解している.	製造業のおける生産様式および生産システムの基本的な考え方を理解していない.
評価項目2	生産技術に関する必要技術、問題点、解決方法を理解してその知識を有し、説明できる.	生産技術に関する必要技術、問題点、解決方法を理解している.	生産技術に関する必要技術、問題点、解決方法を理解していない.
評価項目3	コンピュータ統合生産システムに関する基礎を理解し、その知識を有し、説明できる.	コンピュータ統合生産システムに関する基礎を理解している.	コンピュータ統合生産システムに関する基礎を理解していない.

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 B-2

教育方法等

概要	本科生産システム工学科Mコース２年および３年に行った機械工学法Ⅰ，Ⅱ，機械工作実習Ⅰ，Ⅱおよび最新の特殊加工技術の知識を基礎として、それらの技術がもの作りにどのように応用されているかを学習する。また、世の中のもの作りの大半を占めている金型技術との関連も学習する。
授業の進め方・方法	教科書とパワーポイントと使った授業となり、必要に応じてプリントの配付、ビデオによる現状映像の放映するが、基本は板書をきちんと取ることが重要である。新しい加工技術が登場する背景には、必ず理由があり、従来の加工技術の問題点および関連を常に考えておく必要がある。
注意点	評価は中試験40%（B-2:100%）、期末試験40%(B-2:100%)、課題20%(B-2:100%)。 授業中の携帯電話の使用，居眠りは減点とする.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	ガイダンス(2h)	授業の進め方，評価方法について理解する.
		2週	消費者ニーズと生産システム	製造業を取り巻く環境、消費者ニーズの多様化と多品種少量生産の関係を理解する。
		3週	生産形態の分類	生産方法と受注形態の関係を理解する。
		4週	部品中心生産システム(POPS)	多品種少量型生産の手法として部品中心生産を理解する。またPOPSに基づく生産様式を理解する。
		5週	生産加工システムの構成要素	コンピュータ支援型の生産システムの全体像を理解する。
		6週	コンピュータ支援設計	CADにおける形状モデリング手法および製品設計の流れ理解する。
		7週	コンピュータ支援工程設計	CAPPの基づく工程設計方法について理解する
		8週	中試験	
	2ndQ	9週	答案返却と回答	試験問題を通じて，間違った箇所を理解する。
		10週	コンピュータ支援製造①	CAMにおける形状加工処理法を理解する。
		11週	コンピュータ支援製造②	自動加工プログラミングにおける問題点、解決手法を理解する。
		12週	コンピュータ支援製造③	自動加工プログラミングにおける解決手法として2次元問題について理解する。
		13週	コンピュータ支援製造④	自動加工プログラミングにおける解決手法として3次元問題について理解し、単純問題を解くことが出来る。
		14週	自動検査	CATにおける自動形状測定手法、手順を理解する。
		15週	金型を用いた生産システム	プレス、射出成形、ダイキャスト金型技術を理解する。
		16週	期末試験	

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

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	課題	合計
総合評価割合	50	0	0	0	0	50	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	50	0	0	0	0	50	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	電子回路応用

科目基礎情報

科目番号	0009	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	生産システム工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	R.L.Boylestad著 「Electronic Devices and Circuit Theory」（Prentice Hall）		
担当教員	高田 明雄		

到達目標

1.レギュレータの構成や各部の役割につて説明できる
2.シリーズレギュレータ・シャントレギュレータの動作・機能を説明できる
3.レギュレータ回路に必要な部品を選定できる

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	レギュレータ各部における出力電圧波形を描け、必要な電圧の計算ができる。	レギュレータ各部における出力電圧波形を描け、必要な電圧の計算ができる。	レギュレータ各部における出力電圧波形を描くこと、および必要な電圧の計算ができない。
評価項目2	シリーズレギュレータ・シャントレギュレータの動作・機能を説明でき、回路設計に応用できる	シリーズレギュレータ・シャントレギュレータの動作・機能を説明できる	シリーズレギュレータ・シャントレギュレータの動作・機能を説明でできない
評価項目3	仕様に応じてレギュレータ回路に最適な部品を選定できる	レギュレータ回路に必要な部品を選定できる	レギュレータ回路に必要な部品を選定できない

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 B-2

教育方法等

概要	DC電源はモーターの駆動のみならず一般的な電子回路を動作させる場合に必要となる。そこで、この授業では交流電源から直流電源を得るための原理や専用ICの特性について学び、回路の動作説明、あるいは回路設計（部品の選定を含む）ができるようになることを目標とする。そこで、本講義ではダイオード、バイポーラトランジスタあるいはICを使った電源回路に必要な基本回路構成および解析を中心に回路設計につながる基礎知識を習得する。
授業の進め方・方法	ダイオードを使った正弦波交流電圧の整流、コンデンサを使った電圧の平滑化を経て、電圧のレギュレーションについて学ぶ。。 続いて、整流回路の出力に容量フィルタを用いた場合の端子電圧について、交流回路（電気回路）の基礎的な知識を使って、整流された電圧の平均電圧（直流分）およびリプル電圧（交流分）それぞれの観点で学ぶ。すなわち、整流波形の実効値、平均値、および最大値とリプル電圧、最大値等の相互関係について明らかにしていく。 以上の基礎的内容を踏まえ，各種レギュレータ回路の動作解析，設計のポイントについて学ぶ. 最後は，レギュレータの応用としてバッテリー充電器について学ぶ. 【関連する科目】電気回路Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ、電子回路Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ、電子回路概論
注意点	中間試験(B-2)(50%)、期末試験（B-2）(50%) ただし，前期中間試験については，web試験と課題提出をその代替措置とする.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	ガイダンス 1章　Rectifications 1.1　Sinusoidal Inputs; Half-wave rectification	学習目標、科目の意義、評価方法の説明 ダイオードを使った整流の原理を説明できる。また、半波整流器の出力について解析することができる。
		2週	1.1　Sinusoidal Inputs; Half-wave rectification 1.2　Full-Wave rectification ・Bridge Network ・Center-Tapped Transformer	・半波整流器の出力について解析することができる。 ・ダイオードを使った全波整流器の原理について説明することができる。
		3週	・Center-Tapped Transformer （続き） 2章　Power Supplies 2.1　Introduction 2.2 General Filter Considerations	ダイオードを使った全波整流器の原理について説明することができる。 整流器の出力電圧に対してフィルタを用いる意義を説明できる。
		4週	2.2 General Filter Considerations（続き） ・Filter Voltage Regulation and Ripple Voltage ・Example 2.3 Capacitor Filter	整流された電圧をフィルタに入力して得られる出力電圧（フィルタ出力）と理想DC電圧の違いやリップル電圧について説明できる。 静電容量フィルタを整流器後段に接続した場合の容量両端の電圧波形の特徴について説明することができる。
		5週	・Ripple Voltage ・DC Voltage ・Example	静電容量フィルタを整流器後段に接続した場合の容量両端の電圧波形、特に変動周期やりプル電圧値について説明することができる。 ダイオードを用いた場合の容量フィルタ出力電圧とピーク電流の関係について説明できる。
		6週	・Diode Conduction Period and Peak Diode Current 2.4 RC Filter ・DC Operation of RC Filter Section	ダイオードの導通時間とピークダイオード電流について説明できる 整流器-容量フィルタという連結に、さらにRCフィルタを用いることによってリプル電圧を減少させることができるということを説明できる。 RCフィルタの交流成分の電圧の変化を説明できる。

		7週	・DC Operation of RC Filter Section ・Example ・AC Operation of RC Filter Section ・Example	RCフィルタの交流成分の電圧の変化を説明できる。 リアクタンス成分を考慮したRCフィルタのリプル電圧について説明できる。
		8週	★　中　間　試　験	
	2ndQ	9週	2.5 Discrete Transistor Voltage Regulation ・Series Voltage Regulation	シリーズ・レギュレータ回路について説明できる。また、回路各部の電流および電圧についても計算できる。
		10週	・Series Voltage Regulation ・Shunt Voltage Regulation	シリーズ・レギュレータ回路について説明できる。また、回路各部の電流および電圧についても計算できる。 シャント・レギュレータ回路について説明できる。また、回路各部の電流および電圧についても計算できる。
		11週	・Shunt Voltage Regulation （続き） ・Switching Regulation 2.6 IC Voltage Regulators	シャント・レギュレータ回路について説明できる。また、回路各部の電流および電圧についても計算できる。 スイッチング・レギュレータについて説明できる。 電圧のレギュレーション（調整）に必要な各種回路が一つのパッケージに入ったICの役割について説明できる。
		12週	・Three-Terminal Voltage Regulators ・Fixed Positive Voltage Regulators	三端子レギュレータの特徴（性能、仕様等）についても説明することができる。また、得られる電圧レベルについても計算により求めることができる。 正電圧レギュレータの特徴を説明することができる。
		13週	・Fixed Negative Voltage Regulators ・Example	負電圧レギュレータの特徴を説明することができる。 レギュレーション維持可能なレギュレータ入力電圧の最小値を求めることができる。
		14週	・Adjustable Voltage Regulators 2.7 Practical Applications ・Power Supplies	電圧値が調整可能なレギュレータについて説明できる。 実用的な各種電源について説明できる。
		15週	・Power Supplies ・Battery Charger Circuits	実用的な各種電源について説明できる。 充電器回路について説明できる。
		16週	期末試験	

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
専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	電気回路	RL直列回路やRC直列回路等の単エネルギー回路の直流応答を計算し、過渡応答の特徴を説明できる。	4	
				RLC直列回路等の複エネルギー回路の直流応答を計算し、過渡応答の特徴を説明できる。	4	
			制御	伝達関数を用いたシステムの入出力表現ができる。	4	
				ブロック線図を用いてシステムを表現することができる。	4	
				システムの周波数特性について、ボード線図を用いて説明できる。	4	
				フィードバックシステムの安定判別法について説明できる。	4	

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	100	0	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	センサデバイス

科目基礎情報

科目番号	0010	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	生産システム工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材			
担当教員	柳谷 俊一		

到達目標

センサを使用する際にはその原理や特徴を十分に理解しておくことが必要である。本科目では，従来から利用されている各種センサデバイスの原理・特徴を理解するとともにセンサデバイスのIoT技術等への応用について理解を深める（B-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	従来から利用されている各種センサの原理・特徴について詳しく説明できる。	従来から利用されている各種センサの原理・特徴の概要を説明できる。	従来から利用されている各種センサの原理・特徴の概要を説明できない。
評価項目2	センサデバイスの特長を理解し，IoT技術等へ応用することについて説明できる。	センサデバイスのIoT技術等への応用について説明できる。	センサデバイスをIoT技術等へ応用することについて説明できない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 B-2

教育方法等

概要	センサは物理・化学現象や人間の五感に相当する感覚などの情報を検出し，電気信号に変換するデバイスである。本講義では一般的な各種センサデバイスに加え，センサデバイスの関連技術・応用について理解する。
授業の進め方・方法	授業は大きく二つのパートに分けられ，前半は従来から利用されている各種センサデバイスについて学ぶ。後半はセンサデバイスに関連した技術について調査・発表を行う。
注意点	センサデバイスの原理や特徴を理解するためには，半導体についての知識が必要となる場合が多い。そのため事前に電子工学の基礎を十分に身に付けておく必要がある。 「生産システム工学専攻」学習・教育到達目標の評価： 試験（B-2）（50%），プレゼンテーション（B-2）（50%）※試験は授業時間内に3回程度実施する。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	1．ガイダンス 2．各種センサ (1) 光センサ	学習の意義、進め方、評価方法の理解 光センサの原理・特徴を説明できる。
		2週	(1) 光センサ	光センサの原理・特徴を説明できる。
		3週	(2) 温度センサ	温度センサの原理・特徴を説明できる。
		4週	(2) 温度センサ	温度センサの原理・特徴を説明できる。
		5週	(3) 磁気センサ	磁気センサの原理・特徴を説明できる。
		6週	(3) 磁気センサ	磁気センサの原理・特徴を説明できる。
		7週	(4) 加速度センサ	加速度センサの原理・特徴を説明できる。
		8週	(4) 加速度センサ	加速度センサの原理・特徴を説明できる。
	4thQ	9週	3．プレゼンテーション センサ技術に関連した課題について調査し，発表する。	調査したセンサ技術・その応用について説明できる。
		10週	プレゼンテーション	調査したセンサ技術・その応用について説明できる。
		11週	プレゼンテーション	調査したセンサ技術・その応用について説明できる。
		12週	プレゼンテーション	調査したセンサ技術・その応用について説明できる。
		13週	プレゼンテーション	調査したセンサ技術・その応用について説明できる。
		14週	プレゼンテーション	調査したセンサ技術・その応用について説明できる。
		15週	プレゼンテーション	調査したセンサ技術・その応用について説明できる。
		16週	期末試験	発表形式

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

評価割合

	課題	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	50	50	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	50	50	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	アクチュエーター材料

科目基礎情報

科目番号	0011	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	生産システム工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材			
担当教員	山田 一雅		

到達目標

1. 誘電体について代表的な特性を原理にもとづいて説明できる。誘電体について代表的な特性の計算ができる。
2. 磁性体について代表的な特性を原理にもとづいて説明できる。磁性体について代表的な特性の計算ができる。
3. 各種半導体の種類を理解し電気的特性について説明できる。各種半導体についてその特性に関する代表的な特性の計算ができる。

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	誘電体について説明し、その特性に関する代表的な特性の計算ができる。	誘電体の特性に関する代表的な特性の計算ができる。	誘電体について説明できない。誘電体の特性に関する計算ができない。
評価項目2	磁性体について説明し、その特性に関する代表的な特性の計算ができる	磁性体の特性に関する代表的な特性の計算ができる。	磁性体について説明できない。磁性体の特性に関する計算ができない。
評価項目3	材料の様々な分野への応用の中で、半導体の種類を理解し、各種半導体についてその特性に関する代表的な特性の計算ができる。	各種半導体の種類を理解し電気的特性について説明できる。	各種半導体の種類を理解できない。電気的特性について説明できない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 B-2

教育方法等

概要	アクチュエーター材料では，様々な材料の基礎理論について学ぶ。特に、磁性材料、誘電体材料、金属の中でも形状を記憶し、電流を入力することで発生するジュール熱を利用したアクチュエーターになる形状記憶合金、最後にサーボで使われる様々な半導体材料等も学ぶ。これらの学習を礎にアクチュエーターの基礎知識を修得することが目標である。
授業の進め方・方法	授業内容・方法として、座学とレポート作成の両方で、アクチュエーター材料全般の広い知見を得るカリキュラムとしている。
注意点	本講義では非常に多くの模式図を扱うことになり、まず種類の多さに圧倒されないことが最も重要である。必要とされる原理原則は限られており、系統的に整理すれば難しいものではない。与えられた例題にも積極的に取り組んで、理解を深めること。 必要とされる予備知識：電子工学（本科）、電子材料工学（本科） 関連する科目：化学、物理（本科）、プログラミング（本科） 「生産システム工学専攻」学習・教育到達目標の評価：中間試験(B-2)(40%), 期末試験(B-2)(40%), 課題(B-2)(20%)

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	１．ガイダンス、材料の基礎 (1) ガイダンス (2) 材料科学の基礎	○学習の意義、進め方、評価方法の周知 ○材料科学の主要な概念を説明計算できる。
		2週	２．磁性材料 (1) 磁性材料の巨視的性質	○磁性材料の巨視的な概念を説明計算できる。
		3週	(2) 磁性の分類 (3) 磁気駆動の応用	○磁性の分類概念を説明できる。 ○磁気駆動に応用する磁性材料を説明計算できる。
		4週	３．誘電体 (1) 誘電体・圧電体の電圧と変形	○誘電体・圧電体の電圧と変形を説明できる。
		5週	(2) 強誘電体の結晶	○強誘電体の結晶、チタン酸バリウムの計算ができる。
		6週	(3) 強誘電体の分極操作	○強誘電体の分極を説明計算できる。
		7週	(4) 強誘電ヒステリシスの測定方法	○強誘電ヒステリシスの測定方法を理解できる。
		8週	中間試験(2.0h)	
	2ndQ	9週	４．活躍する誘電体 (1) 高周波信号の振動発生器	○高周波信号を変換する振動発生器を理解できる。
		10週	(2) 変形利用アクチュエーター (3) 正確な振動を利用した発振器	○変形を直接利用するアクチュエーターを理解できる。 ○振動利用した発振器を理解できる。
		11週	(4) 圧電トランス (5) 強誘電体メモリー	○超小型の変圧器,圧電トランスを説明できる。 ○消えない強誘電体メモリーを説明できる。
		12週	５．形状記憶合金 (1) 形状記憶合金の基礎 (2) 形状記憶合金アクチュエーター	○形状記憶合金の主要な概念を説明計算できる。 ○形状記憶合金を使い電流で発生するジュール熱を利用したアクチュエーターを説明できる。
		13週	６．材料の様々な分野への応用 (1)材料のソレノイド・電磁弁の応用	○ソレノイドアクチュエータへの応用を理解できる。
		14週	(2) 半導体材料のサーボへの応用	○材料の様々な分野への応用の中で、半導体の種類を理解し、サーボへの応用を説明できる。
		15週	(2) 半導体材料のサーボへの応用	○材料の様々な分野への応用の中で、半導体の種類を理解し、サーボへの応用を説明できる。
		16週	期末試験(2.0h)	

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

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	課題	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	0	0	0	20	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	アドバンスト信号処理

科目基礎情報

科目番号	0012	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	生産システム工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	WEBで公開		
担当教員	東海林 智也		

到達目標

1. ディジタル線形フィルタ(FIR、IIR、自己相関関数)を用いてディジタル信号処理ができる。
2. ARモデルを用いてディジタル信号処理ができる。
3. ディープラーニングを用いてディジタル信号処理ができる。

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	ディジタル線形フィルタをプログラミングし、実際のディジタル信号に適用できる。	ディジタル線形フィルタをプログラミングすることができる。	ディジタル線形フィルタをプログラミングすることができない。
評価項目2	ARモデルをプログラミングし、実際のディジタル信号に適用できる。	ARモデルをプログラミングすることができる。	ARモデルをプログラミングすることができない。
評価項目3	ディープラーニングをプログラミングし、実際のディジタル信号に適用できる。	ディープラーニングをプログラミングすることができる。	ディープラーニングをプログラミングすることができない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 B-2 学習・教育到達目標 C-2

教育方法等

概要	ディジタル信号処理の高度な応用として、5つのテーマ(FIRフィルタ、IIRフィルタ、自己相関関数、ARモデル、ディープラーニング)に関するプログラミングが出来るようになることを目指します。
授業の進め方・方法	プログラミング言語として C 言語と python を使用します。
注意点	全5回のプログラミング演習課題の評価の平均を総合評価とします。 「生産システム工学専攻」学習・教育到達目標の評価： 5回の課題(B-2:50%、C-2:50%) (20%×5回) (B-2) 主となる専門分野の基礎知識，およびそれらと複合するための他の専門分野の基礎知識を持っている。 (C-2) データの分析や解析，グラフ化，設計・製図などにコンピュータを活用することができる。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	FIRフィルタの設計(1)	FIRフィルタの伝達関数を求めてプログラミングすることが出来る。
		2週	FIRフィルタの設計(2)	FIRフィルタの伝達関数を求めてプログラミングすることが出来る。
		3週	FIRフィルタの設計(3)	FIRフィルタの伝達関数を求めてプログラミングすることが出来る。
		4週	FIRフィルタの設計(4)	FIRフィルタの伝達関数を求めてプログラミングすることが出来る。
		5週	FIRフィルタの設計(5)	FIRフィルタの伝達関数を求めてプログラミングすることが出来る。
		6週	IIRフィルタの設計(1)	IIRフィルタの伝達関数を求めてプログラミングすることが出来る。
		7週	IIRフィルタの設計(2)	IIRフィルタの伝達関数を求めてプログラミングすることが出来る。
		8週	IIRフィルタの設計(3)	IIRフィルタの伝達関数を求めてプログラミングすることが出来る。
	4thQ	9週	自己相関関数	自己相関関数について理解しプログラミングすることが出来る。
		10週	ARモデル(1)	ARモデルのパラメータを求めてプログラミングすることが出来る。
		11週	ARモデル(2)	ARモデルのパラメータを求めてプログラミングすることが出来る。
		12週	ARモデル(3)	ARモデルのパラメータを求めてプログラミングすることが出来る。
		13週	ディープラーニングによる信号処理(1)	ディープラーニングを用いて信号処理が出来る。
		14週	ディープラーニングによる信号処理(2)	ディープラーニングを用いて信号処理が出来る。
		15週	ディープラーニングによる信号処理(3)	ディープラーニングを用いて信号処理が出来る。
		16週	期末試験	レポート方式

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

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	課題	合計
総合評価割合	0	0	0	0	0	100	100

基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	0	0	100	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	知能システム

科目基礎情報

科目番号	0013	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	生産システム工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	IT Text 人工知能(改訂2版) (本位田真一監修，松本一教，宮原哲浩，永井保夫，市瀬龍太郎著，オーム社)		
担当教員	倉山 めぐみ		

到達目標

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			
評価項目2			
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 B-2

教育方法等

概要	知能システムでは，多くの知能について様々な場面で用いられるようになった人工知能の基礎として，知能システムの基礎を理解し，知能を表現する方法，コンピュータが身に着ける方法等について学習し，実際に利用するための基本的な内容を学習する.
授業の進め方・方法	学習上の留意点： 本講義では非常に多くの数式を扱うことになりますが、まず見た目に圧倒されないことが最も重要です。必要とされる数学的知識は限られており、見た目ほど難しいものではありません。与えられた演習問題を必ず自分で解いて、理解を深めて下さい。
注意点	必要とされる予備知識：数学，プログラミング，グラフ理論 関連する科目：情報数学(本科)，アルゴリズムとデータ構造(本科)，オブジェクト指向プログラミング(本科)，オートマトン(本科) 「生産システム工学専攻」学習・教育到達目標の評価：中間試験(B-2)(30%)，期末試験(B-2)(30%)，課題(B-2)(40%)

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	ガイダンス 人工知能の歴史と概要	学習の意義、進め方、評価方法の周知 人工知能の歴史を理解できる
		2週	人工知能の歴史と概要	人工知能の概要を理解できる エキスパートシステムの構造を理解できる
		3週	探索による問題解決	様々な問題について解決法を探索できる
		4週	探索による問題解決	グラフを用いた探索問題について定式化できる
		5週	探索による問題解決	コストを考慮した探索法を用いて問題を解くことができる
		6週	知識表現と推論の基礎	命題論理について論理式を記述できる
		7週	知識表現と推論の基礎	記述論理について論理式を記述できる 融合原理が理解できる
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	試験答案の返却と解答 知識表現と利用の応用技術	試験問題を通じて間違った箇所を理解できる プロダクションシステムについて説明できる プログラミング言語Prologが理解できる
		10週	知識表現と利用の応用技術	意味ネットワークを記述できる 曖昧な知識の表現と推論について理解できる
		11週	機械学習とデータマイニング	機械学習の概要について理解できる 深層学習について理解できる
		12週	機械学習とデータマイニング	決定木学習について理解できる
		13週	機械学習とデータマイニング	データマイニングについて理解できる
		14週	知識モデリングと知識流通	UMLによるモデリングが理解できる
		15週	知識モデリングと知識流通	XMLによる知識表現が理解できる
		16週	期末試験	

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

評価割合

	試験	課題	合計
総合評価割合	60	40	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	60	40	100
分野横断的能力	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	オペレーティングシステム論

科目基礎情報

科目番号	0014	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	生産システム工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	試して理解 Linuxのしくみ（武内覚・技術評論社）		
担当教員	小山 慎哉		

到達目標

OS の種類，特徴，機能，構成を修得し，応用する。
OS でのセキュリティ制御方法の種類と特徴を理解する。
OSにおける障害管理について理解する。

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	OSの機能と構成について理解し、プログラムや機器開発に応用できる。	OSの機能と構成について理解し、どのような役割を持っているのかを説明できる。	OSの機能と構成について理解できず、OSの役割を説明できない。
評価項目2	OSにおけるセキュリティ制御機能を理解し、セキュリティカーネルの設計に関する説明ができる。	OSにおけるセキュリティ制御機能について説明できる。	OSにおけるセキュリティ制御機能について説明できない。
評価項目3	障害発生から対策完了までの一連の工程を説明できる。	OSにおける障害管理について説明できる。	OSにおける障害管理について説明できない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 B-2

教育方法等

概要	情報コース必修科目である「オペレーティングシステム」の発展内容として、OSにおける入出力管理、ネットワーク制御、セキュリティ制御、障害管理について学ぶ。また、OSに関連する最新のトピックス、標準化、技術動向などを理解する。
授業の進め方・方法	主に座学となる。関連する科目と結びつけた説明となるので、本科で学んだ内容などを復習しておくこと。 関連科目：コンピュータアーキテクチャ、論理回路、コンピュータ工学、オペレーティングシステム、各種実験
注意点	課題は決められた期限までに提出すること。 「生産システム工学専攻」学習・教育到達目標の評価： 中間試験(B-2)(40%)，期末試験(B-2)(40%)，課題(B-2)(20%)

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	ガイダンス	コンピュータシステムの概要を理解できる。
		2週	Linux	Linux OSの基本操作を理解できる。
		3週	システムコール	システムコールの概要、およびユーザモードとカーネルモードの切り替えを理解できる。
		4週	プロセス管理	カーネルによるプロセスの生成と削除の仕組みについて理解できる。
		5週	プロセススケジューリング(1)	プロセスの状態遷移、およびスケジューリングについて理解できる。
		6週	プロセススケジューリング(2)	演習を通じてプロセスのスケジューリングについて理解できる。
		7週	メモリ管理(1)	OSによるメモリ管理方法について理解できる。
		8週	中間試験	これまでの学習内容について、試験問題を通じて説明できる。
	2ndQ	9週	答案返却・解説	解答を通じて中テストに課された内容を確実に理解する
		10週	メモリ管理(2)	仮想記憶、メモリスケジューリングについて理解できる。
		11週	記憶階層	キャッシュメモリの仕組みの動作概要を理解できる。
		12週	ファイルシステム	ファイル管理やアクセス制御方法について理解できる。
		13週	仮想化技術	仮想化・コンテナ技術の方式や種類などを説明できる。
		14週	ネットワーク、セキュリティ、信頼性	ネットワーク制御、OSにおけるセキュリティと信頼性について理解できる。
		15週	リアルタイムOS	リアルタイムOSの仕組み、応用例などを説明できる。
		16週	期末試験	これまでの学習内容について、試験問題を通じて説明できる。

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

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	0	0	0	20	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	流体物理

科目基礎情報

科目番号	0015	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	生産システム工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	プリントを配布		
担当教員	剱地 利昭		

到達目標

流体の運動方程式について、理解し説明できる

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	流体の運動方程式について、理解し説明でき、簡単な流れ場に適用できる	流体の運動方程式について、理解し説明できる	流体の運動方程式について理解していない

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 B-1

教育方法等

概要	本講義では，物理の知識を基礎とし，流体力学へ応用する。さまざまな流体現象を，物理的な視点で捉え数式化し，これまでに学習した数学の知識を活用し解ける能力を養うことを目的とする。
授業の進め方・方法	授業は配布した資料をもとに行う.
注意点	評価方法　（中試験40%(B-1:100%)＋期末試験40%(B-1:100%)＋課題20%(B-1:100%)）

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	ガイダンス 流体力学の基礎	学習の意義、進め方、評価方法の周知
		2週	流体力学の基礎	密度・圧力・粘性応力などを説明できる。
		3週	静水力学	パスカルの原理・浮力を説明できる。
		4週	流体の質量保存法則	連続の式を理解できる。
		5週	流体の質量保存法則	連続の式を導出できる。
		6週	流体の質量保存法則	連続の式を応用できる。
		7週	流体のエネルギー保存則	ベルヌーイの定理を理解できる。
		8週	中試験	
	4thQ	9週	試験答案の返却と解答	
		10週	流体のエネルギー保存則	ベルヌーイの定理を導出できる。
		11週	流体のエネルギー保存則	ベルヌーイの定理を応用できる。
		12週	流体の運動量保存則	ナビエ・ストークス方程式を理解できる。
		13週	流体の運動量保存則	ナビエ・ストークス方程式を導出できる。
		14週	流体の運動量保存則	ナビエ・ストークス方程式を応用できる。
		15週	ポテンシャル流理論	渦なし流れ・速度ポテンシャル・流れ関数を説明できる。
		16週	期末試験	

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

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	課題	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	20	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	0	0	20	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	工業数学

科目基礎情報

科目番号	0016	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	生産システム工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	「新応用数学」高遠節夫ほか５名（大日本図書）　「新応用数学問題集」高遠節夫ほか５名（大日本図書）		
担当教員	菅 仁志		

到達目標

1. ベクトル関数の微分が計算できる。
2. 勾配、発散、回転が計算できる。
3. 簡単なベクトル関数の線積分が計算できる。

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	ベクトル関数を微分して接線ベクトル等を求めることができる。	ベクトル関数を微分することができる。	ベクトル関数を微分することができない。
評価項目2	勾配、発散、回転が混ざった複雑な計算ができる。	勾配、発散、回転が計算できる。	勾配、発散、回転が計算できない。
評価項目3	区分的になめらかな曲線に沿ったベクトル場の線積分ができる。	簡単なベクトル場の線積分ができる。	簡単なベクトル場の線積分ができない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 B-1

教育方法等

概要	自然科学や工学の各分野で使われるベクトル解析の基本的な知識・技法を習得する。まず、微分法をベクトル関数やベクトル場へ拡張することから始め、ベクトル微分演算子の意味を理解してその使い方を身につける。さらに、スカラー場やベクトル場の線積分が計算できるようになることを目標とする。
授業の進め方・方法	試験では特に、基礎的事項の理解度を問う計算問題や文章問題を重点的に出題するので、基礎知識の系統だった理解に心掛けるとともに、課題として与えた問題についてもしっかり理解しておくこと。
注意点	さらに新たな知識の定着のためにも、補助教材として挙げた問題集などを活用しながら継続的に学習していくことが重要である。 「全専攻」学習・教育到達目標の評価：

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	空間ベクトル	空間ベクトルの内積が計算できる
		2週	外積	空間ベクトルの外積が計算できる
		3週	ベクトル関数	ベクトル関数の微分が計算できる
		4週	曲線	曲線の接線ベクトルが計算できる
		5週	曲線	曲線の長さが計算できる
		6週	曲面	曲面の単位法線ベクトルが計算できる
		7週	曲面	曲面の面積が計算できる
		8週	中間試験	
	2ndQ	9週	勾配	スカラー場の勾配が計算できる
		10週	発散と回転	ベクトル場の発散と回転が計算できる
		11週	発散と回転	発散と回転の公式を使ってベクトル場の発散と回転が計算できる
		12週	ラプラシアン	スカラー場のラプラシアンが計算できる
		13週	スカラー場の線積分	スカラー場の線積分が計算できる
		14週	ベクトル場の線積分	ベクトル場の線積分が計算できる
		15週	グリーンの定理	グリーンの定理を使って線積分、2重積分を計算できる
		16週	期末試験	

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

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	100	0	0	0	0	0	100
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

函館工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020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	0017	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	三島 裕樹,山田 誠,近藤 司,川上 健作,高田 明雄,柳谷 俊一,丸山 珠美,山田 一雅,森谷 健二,湊 賢一,浜 克己,河合 博之,東海林 智也,今野 慎介,倉山 めぐみ,後藤 等,小山 慎哉		

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	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	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ない
評価項目3	発表用の予稿作成を通して十分な文書作成能力を身に付ける	発表用の予稿作成を通して文書作成能力を養うことができる	発表用の予稿作成を通して文書作成能力を養うことができない
評価項目4	研究成果や得られた知見を可視化し，他者にわかりやすく効果的に説明できる	研究成果や得られた知見を可視化し，他者に説明できる	研究成果や得られた知見を可視化し，他者に説明できない
評価項目5	技術成果について適切に発表し議論する力を身に付ける	技術成果について発表する能力および議論する力を養うことができる	技術成果について発表する能力および議論する力を養うことができない
評価項目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，さらなる発展につながる課題を提案できる能力を身に付ける	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ことができる	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ことができない
評価項目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，それらを適切な方法で評価して，最適な解決策を見出すことができる能力を身に付ける	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ことができる	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ことができない

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 A-1 学習・教育到達目標 B-2 学習・教育到達目標 C-1 学習・教育到達目標 C-2 学習・教育到達目標 E-1 学習・教育到達目標 E-2 学習・教育到達目標 E-3 学習・教育到達目標 F-1 学習・教育到達目標 F-2

教育方法等

概要	指導教員の指導のもとで高度な研究を行うことによって，専門的な知識を深め，創造力や問題解決能力を修得する。さらに，特別研究Ⅰ,Ⅱを通して指導教員との議論に加え，学内外の発表会で他者との討論をし，研究成果を論文にまとめる。
授業の進め方・方法	各指導教員の指導に従い，各種文献等の調査，研究テーマの決定，研究計画の策定を行い，研究を実施する。授業時間は特に時間割上に示されていないため，自主的に研究時間を設定して実施する。年度末（２月下旬）に行われる特別研究Ⅰ発表会にて，それまでの成果を発表する。
注意点	特別研究は,基本的に２年間でひとつのテーマに取り組むことになる。この特別研究Ⅰはその前半にあたり，研究を進めるに当たって重要な位置を占める。長期間にわたるテーマであるので,しっかりとした計画のもとに,指導教員とは綿密なコンタクトを取り,自発的・積極的に行動することが必要である。研究テーマは，専門性を深めたい研究分野の教員と相談の上決定すること。 「生産システム工学専攻」学習・教育到達目標の評価： 継続的な研究活動　：50%（A-1:40%，E-1:20%，F-2:40%） 発表会：50%（B-2:18%，C-1:8%，C-2:8%，E-1:10%，E-2:40%，E-3:8%，F-1:8%）

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	担当教員	テーマ及び概要・到達目標
		2週	浜　克己	■生体信号や残存機能を活用したリハビリ・自立支援用機器の開発(専攻の区分：機械工学) 筋電位や脳波などの生体信号や視線入力等を用いて，高齢者や障害者の身体機能支援や意思伝達（コミュニケーション）支援をするための機器開発と検証評価を行う。(指導補助教員：鈴木学)

		3週	山田　誠	■高効率・高速５軸制御加工に関する研究(専攻の区分：機械工学) 5軸制御マシニングセンタで形状加工を行う際，効率的に粗加工をしなければならない。そこで，ラジアスエンドミルを用いて，効率的に高速粗削り加工をするためのソフトウェアの開発を行う。　<ソフトウェアの作成が主，マシニングセンタでの検証加工を行う。(指導補助教員：川合政人)
		4週	近藤　司	■多軸制御加工法における工具姿勢自動決定に関する研究(専攻の区分：機械工学) ソリッドモデラーから出力されるSTLデータを基に，等間隔点群を生成し，VOXEL内等間隔メッシュデータの平面当てはめとマージ処理による工具姿勢の自動決定の考案するとともにその妥当性を検証する。
		5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，健常者や前十字靱帯損傷や変形性膝関節症などの下肢疾患患者，さらには靱帯再建術後，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。
		6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およびその工学的な応用について，電子回路で再現したモデルについて回路シミュレーションあるいは回路実験を行う．また，製作物をプリント基板に実装する． ■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) カオス現象の初期値敏感性，予測不能性を利用したランダム信号の発生方法を工学的に応用するための有効な力学系（微分方程式）を探索する．また，電子回路で実現するためのキーポイントを明らかにする． ■非線形現象を利用したランダムノイズ発生の応用(専攻の区分：電気電子工学) 情報セキュリティーや高感度のセンシングを目的とした，ランダム性の高いノイズの発生方法についてその基礎技術の確立を目指し，プリント基板に実装したノイズ発生器を組み込んだセンシングシステムを構築する．
		7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。
		8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を行う。(指導補助教員：下町健太朗) ■電力システムを対象としたシステムの最適化に関する研究(専攻の区分：情報工学) 電力システムを対象とした最適化問題の新しい解法アルゴリズムの開発やその評価に関する研究を行う。 ■電力・エネルギー分野への機械学習等の応用(専攻の区分：電気電子工学，情報工学) 電力・エネルギー分野に機械学習等を応用してシステムの計画・設計・運用・制御。評価手法を開発する。

		9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：電気電子工学) (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。
	2ndQ	10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，情報工学) 　物性・トポロジー・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ている．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． ■Kirkendall効果に関する拡散原子と機械的強度および電流密度の研究 ～医療MRIで使われる超伝導材料の接合機械強度改善と電流密度向上～ (専攻の区分：機械工学) 　Kirkendall効果で良く知られる古典実験では，70%Cu-30%ZnのBrassを銅(100%Cu)で囲み，境界にMo線を置いて高温で保持し相互拡散させると，CuはBrassの方へZnはCuの方へ拡散するが，その際Mo線のマーカー間の距離 d は小さくなる．この事実は、拡散速度差がとても大きいために，ボイド（空隙）に至る機械的な強度劣化に関係した物理現象として，様々な機能性材料の機械工学に深く根差した未踏領域の研究課題である． 　本研究では，医療MRIで使われる超伝導材料の接合機械強度改善と電流密度向上を視野に入れ，エレクトロニクスデバイスの技術を総動員する．また、NIMS(国立物質・材料研究機構)拡散データベースを駆使してPythonの新しい世界最高性能ライブラリも導入する． 　生産システム工学の核心となる医療技術の向上に貢献する機械と物理の両分野のテーマであり，情報工学、機械工学および電子工学に基づいている． ■電気・磁気による物体浮遊創成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)（指導補助教員：藤原 亮）

		11週	森谷健二	■ニワ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，情報工学) 体動は胎児の正常な成長に必要な現象の一つである。本研究ではニワ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における特有な体動パターンの解明を目指す。(指導補助教員：圓山由子) ■脳活動計測によるストレスの定量化に関する研究(専攻の区分：電気電子工学，情報工学) これまで心拍数計測により心的負荷の定量化を試みてきたが，脳血流系，アイマークレコーダ，心拍数，血圧など複数の生体情報パラメータを利用してより詳細なストレス-レスポンス反応を解析する。同時に，これらの計測パラメータの信号処理に関する研究も行う ■生体情報を用いた福祉機器の製作，開発機器使用時における感性評価(専攻の区分：電気電子工学，機械工学) 福祉機器の開発および既存製品の改良に生体情報をインタフェースとして用いる．使用者の不安なども解析して静的・動的どちらの側面からも使い勝手の良い製品開発を目指す.
		12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。
		13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。
		14週	河合博之	■有向グラフの辺彩色に基づく大規模データ解析(専攻の区分：情報工学) 二つの集合間で定義される複数の関数から有向グラフを得ることができる。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。
		15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。
		16週	小山慎哉	■障がい者の移動・外出を支援するための福祉機器の開発（専攻の区分：電気電子工学、情報工学） 自律移動型車椅子や盲導犬ロボットなど、障がい者の移動・外出を支援するための福祉機器を開発する。まず、福祉機器の設計にあたっては、障がい者のユーザビリティの向上に努めるよう配慮する。設計後、センサの選定、および機器の運動モデルを組み立てて、シミュレーションによる制御パラメータの整合性を検証し、実機への応用を行う。
後期	3rdQ	1週	今野慎介	■スマートフォン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) スマートフォンの普及により，様々な行動にソフトウェアを導入可能な機会が増えている。スマートフォンの特徴として，加速度や地磁気など様々なセンサを備えており，また行動する際に身につけているため，通常のコンピュータでは得ることの出来ない人間の行動に関わる情報を取得することができる。それらの情報を利用した，新たなソフトウェアの提案と開発，及び評価を行う。
		2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設計開発から開発された学習支援システムを利用した実践，実践で得られたデータに関する分析・解析までを取り扱っていく．それにより，人工知能の考えを思量した学習支援システムの開発ができる.
		3週		
		4週		
		5週		
		6週		
		7週		
		8週		
	4thQ	9週		

		10週		
		11週		
		12週		
		13週		
		14週		
		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

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	研究活動	その他	合計
総合評価割合	0	50	0	0	50	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	20	0	0	0	0	20
分野横断的能力	0	30	0	0	50	0	80

函館工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	地域課題対応型創造実験

科目基礎情報

科目番号	0021	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	前期:6 後期:6
教科書/教材			
担当教員	小林 淳哉,古俣 和直,山田 一雅,湊 賢一,後藤 等,小山 慎哉,小林 淳哉,伊藤 穂高,小原 寿幸,中村 尚彦,渡辺 力,平沢 秀之,小玉 齊明,清野 晃之,三島 裕樹,阿部 勝正		

到達目標

1.グループ内での各人の役割と目標を明確化した実験計画をたてることができる
2.自分の考えをまとめて他者と討論を交え、チームの一員として行動できる
3.実験を進める上で創意工夫ができる
4実験をすすめられる専門分野の基礎技術を身につけている。
5.技術を通した地域貢献の意識を持って課題解決に取り組むことができる
6.他者の考えを尊重し、要点を整理して他者と討論できる
7.技術成果を他者に報告するという観点で、文章としてまとめることができる
8..プレゼンテーションの対象を踏まえて、効果的に口頭発表できる
9.課題解決のために必要な知識を多面的に応用できる
10.課題解決に対して論理的な観点からアイディアを絞り込みながらアプローチができる

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	十分に実現可能性に配慮した実験計画が立てられる	実現可能性に配慮した実験計画が立てられる	左記に達しない
評価項目2	他者の進捗状況への影響を考慮して、自らの役割を着実に実行できる	自らの役割を着実に実行できる	左記に達していない
評価項目3	計画を進めるための多面的に創意工夫できる	計画を進めるために創意工夫できる	左記に達していない
評価項目4	専門分野に関係する実験を実施し多面的に考察できる	専門分野に関係する実験を実施し考察できる	左記に達しない
評価項目5	依頼されたテーマを通して地域や企業等に貢献するという意識を十分に持って課題に取り組むことができる	依頼されたテーマを通して地域や企業等に貢献するという意識を持って課題に取り組むことができる	左記に達していない
評価項目6	効果的にディスカッションするための準備や配慮が十分にできる	効果的にディスカッションするための準備や配慮が十分にできる	左記に達していない
評価項目7	成果を構成や文言にも十分に注意してレポート等の文書に記述できる	成果をレポート等の文書に記述できる	左記に達していない
評価項目8	成果等を発表する対象にも十分に配慮して口頭発表できる	成果等を発表する対象に配慮して口頭発表できる	左記に達していない
評価項目9	課題解決に必要になる知識や技術を自ら考えることができ、その知識を多面的に応用できる	課題解決に必要な知識を多面的に応用できる	左記に達していない
評価項目10	課題解決に際して、十分に論理的で多面的なアプローチができる	課題解決に際して、多面的なアプローチができる	左記に達していない

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 A-1 学習・教育到達目標 A-2 学習・教育到達目標 A-3 学習・教育到達目標 B-3 学習・教育到達目標 D-3 学習・教育到達目標 E-1 学習・教育到達目標 E-2 学習・教育到達目標 E-3 学習・教育到達目標 F-1 学習・教育到達目標 F-2

教育方法等

概要	地域企業等をクライアントとして、そこからの実課題にグループで取り組む。この時、課題解決のための期間（納期）、コスト、品質など企業活動で必要となる考えに配慮して取り組むことになる。実施にあたっては地域企業等の現職あるいは退職者をマイスターとして協力いただき、企画の立案や進捗状況管理、人的ネットワークなど、チームの一員としての協力をいただける。何ウィいつまでにどこまで明らかにするかを記した実験計画書が重要であり、限られた期間内にどこまで行うか」についてクライアントと十分にすり合わせることも必要になる。 <実務との関係> 　この科目は企業の現職および退職技術者を特専教員（マイスター）として複数名活用し、学生が地域企業等の課題に取り組むプロセスを学ぶPBL形式の実践的な授業を行うものである.
授業の進め方・方法	各テーマに数名の学生が取り組むが、教員やマイスターの指導は最小限によどめるので、事前の準備やテーマの背景、その課題を解決したときの効果、依頼者の切迫度（緊急度）など十分に配慮して自主的に取り組むこと。 評価は、企画書の内容、毎週の進捗状況報告（週報）、定期的な口頭での報告（月例報告）、成果報告会、成果報告書による。
注意点	評価は以下のとおりである。 実験企画書(25%) 継続的な活動:週報(15%) 継続的な活動:月例報告(15%) 成果発表（プレゼン）(30%) 成果報告書(15%)

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	ガイダンス	授業計画、到達目標、評価方法の説明、諸注意について理解する。実験テーマを選択する。
		2週	調査・依頼企業等との打ち合わせ、企画立案	実験テーマの背景や達成してほしい目標など、クライアントとの意見交換等を通して絞り込み、企画を立案する。企画書には、各人の役割、期間中に何をどこまで実施するか、必要な物品等を盛り込む。進捗状況を週報に記載。

		3週	先週の実施内容の確認と、今週の目標の共有、実作業	同上
		4週	適宜月例報告会（第一回目は企画報告会になる）	企画の妥当性を多面的に判断し、他者の意見を踏まえて企画を再構築できるようになる。
		5週	課題解決に向けた実験等	実施計画に沿った実験が実施できる
		6週	以後、必要に応じてクライアントとの意見交換など含めながら、実作業と月例報告	同上
		7週	同上	同上
		8週	同上	同上
	2ndQ	9週	同上	同上
		10週	同上	同上
		11週	同上	同上
		12週	同上	同上
		13週	同上	同上
		14週	同上	同上
		15週	同上	同上
		16週	中間発表（月例報告として評価）	半期取り組んだ成果を口頭発表し、計画の進捗状況についても自己評価して的確に発表できる。
後期	3rdQ	1週	必要に応じてクライアントとの意見交換など含めながら、実作業と月例報告	実施計画に沿った実験が実施できる
		2週	同上	同上
		3週	同上	同上
		4週	同上	同上
		5週	同上	同上
		6週	同上	同上
		7週	同上	同上
		8週	同上	同上
	4thQ	9週	同上	同上
		10週	同上	同上
		11週	同上	同上
		12週	同上	同上
		13週	同上	同上
		14週	同上	同上
		15週	成果報告会	1年間取り組んだテーマに対して、対象者を意識してスライドや内容の難易度などに配慮して口頭発表できる。
		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

評価割合

	企画書	月例報告	週報	最終報告会	報告書	その他	合計
総合評価割合	25	15	15	30	15	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	0	4	0	4
分野横断的能力	25	15	15	30	11	0	96

函館工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	品質管理

科目基礎情報

科目番号	0023	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	生産システム工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	自作プリント		
担当教員	小林 淳哉		

到達目標

1.計量値、計数値のデータから、統計的な計算により製造プロセス等が管理された状態にあるか判断できる。
2.実験データを統計的に判断して数値解析ができる。

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	実際の製造現場を想定して得られる平均値、分散値、相関係数、不良率から、製造プロセスが管理状態にあるか判断できる。	典型的な例として示される平均値、分散値、相関係数、不良率のデータから、製造プロセスが管理状態にあるか判断できる。	左記に達していない
評価項目2	実際の実験データ等に対し、分散分析、多変量解析、基本的な実験計画法を適用してデータに対してさまざまな判断ができる。	典型的な課題に対し、分散分析、多変量解析、基本的な実験計画法を適用してデータに対して判断ができる。	左記に達していない

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 B-1

教育方法等

概要	品質管理は様々なデータから品質や製造工程を評価するための数学の一分野である。品質管理の本質は「得られたデータから製造工程をどう評価するか」であり、授業を通して実践的な生産の場で用いる数学的な知識として活用できるようになることを目指す。また実験計画法、分散分析、多変量解析は、実験データから論理的な実験プロセスを提案するための知識であり、特別研究など研究プロセスの検討にも生かされるものである。さらに、企業人としてデータを正しく判断し、責任ある技術者・研究者として改善活動を行っていけるようになるための知識である。 <実務との関係> 　この科目は企業で無機材料の研究開発を通して統計的品質管理に基づくデータ分析を行なっていた教員が、その経験を生かし企業の生産現場や開発現場でのデータの統計的品質管理手法について講義形式で授業を行うものである。
授業の進め方・方法	Office365に必要なデータや資料はアップロードする。毎回演習を行う。この際、Excelに標準の統計分析ツールを用いる。 この授業は学修単位なので、事前課題や授業中に出題される課題や演習問題に取り組み提出しなければならない。
注意点	「全専攻」学習・教育目標の評価：中試験45%(B-1)、期末試験45%(B-1)、課題10%(B-1)とする

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	ガイダンス 品質と機能	授業の留意点、評価方法など理解する 製品開発を想定し、基本的な「品質-機能展開」ができる。
		2週	計量値の検定と推定① 　実データからの母分散の検定と推定	帰無仮説、対立仮説、有意水準を設定でき、計量値の分散の検定と推定ができる
		3週	計量値の検定と推定② 　実データからの母平均の検定と推定	標準偏差が既知と未知の場合の母平均の検定と推定ができる
		4週	計量値の検定と推定③ 　2組の平均値の差の検定（1）	対応のない2組の平均値の差の検定と推定ができる
		5週	計量値の検定と推定④ 　2組の平均値の差の検定（2）	対応のある2組の平均値の差の検定と推定ができる
		6週	相関係数の算出と検定①	データから母集団の母相関係数の検定と推定ができる
		7週	相関係数の算出と検定②	アンケート分析などに用いられる「順位検定」の相関係数を算出し有意検定ができる
		8週	計量値の計数化と符号検定	計量値を計数化し、符号検定表を用いて相関や平均値の差の検定ができる
	4thQ	9週	中試験	
		10週	答案返却と解答 計数値の検定と推定① 　母不良率の差の検定	不正解部分を正確に解答できるようになる 母不良率の差の検定と推定ができる
		11週	計数値の検定と推定② 　2組の不良率の差の検定	2組の不良率の差の検定と推定ができる
		12週	分散分析① 　一元配置の分散分析、二元配置	分散分析の目的や用語が説明でき、一元配置と繰り返しの有無に応じた二元配置の分散分析ができる
		13週	同上	同上
		14週	多変量解析	実データに対して多変量解析ができ、因子の寄与の程度から線形式を提案できる
		15週	実験計画の基本	実験の試行回数を効率化する観点から、実験計画の意義を説明でき、代表的な実験計画の型を適用して、データ分析ができる。
		16週	定期試験	

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

評価割合

	試験	課題	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計

総合評価割合	90	10	0	0	0	0	100
基礎的能力	90	10	0	0	0	0	100
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

函館工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	ユニバーサルデザイン論

科目基礎情報

科目番号	0024	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	生産システム工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	配布プリント		
担当教員	山田 誠,小山 慎哉		

到達目標

エンジニアが開発にあたって考慮されるべき概念である「ユニバーサルデザイン」を理解し、多岐にわたる人間の特性に配慮したデザインをすることができる。

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	ユニバーサルデザインの必要性を説明することができ、それを意識したデザインができる。	ユニバーサルデザインの必要性を説明できる。	ユニバーサルデザインの必要性を説明できない。
評価項目2	様々な障がいを持つ人々に応じた適切なデザインを提案できる。	様々な障がいを持つ人々に応じたデザインの方法を理解している。	様々な障がいを持つ人々に応じたデザインの方法を理解していない。
評価項目3	様々な障がいに配慮したWebコンテンツを作成できる。	様々な障がいに配慮したWebコンテンツについて理解している。	様々な障がいに配慮したWebコンテンツについて理解していない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 D-2

教育方法等

概要	ユニバーサルデザインは、まちづくり、建築物、工業製品、ソフトウェアなど、多岐にわたって考慮されるべき概念であり、ものづくりに携わる理工系学生に必須の知識であることを理解し、社会に出てから現場で応用できるための知識を身に着ける。
授業の進め方・方法	主に座学で進める。適宜参考資料を紙面またはWebで配布する。
注意点	社会や日常生活と密接にかかわる内容であるので、身の回りのモノやできごとに常に関心を持つこと。 「生産システム工学専攻」学習・教育到達目標の評価：1 中間試験(D-2)(40%)，期末試験(D-2)(40%)，課題(D-2)(20%)

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	ガイダンス ユニバーサルデザイン(UD)原則	授業の概要と目標を理解できる。 ユニバーサルデザイン原則について理解し説明できる。
		2週	UDの歴史，UD関連法規・規格	ノーマライゼーションからUDへの流れについて理解できる。 バリアフリーとUDとの違いを説明できる。 UD関連の法律，規格について内容を理解し説明できる。
		3週	公共空間におけるUD	公共空間（街）におけるUDの例を説明できる。
		4週	生活用品におけるUD	機能や形の工夫によるUDの例を説明できる。
		5週	設計作図表現の基礎	UDを考慮した形状の表現するための作図（正投影，等角図）ができる。
		6週	UDを考慮した設計（１）	身の回りのもので，UDを考慮した設計ができる。
		7週	UDを考慮した設計（２）	身の回りのもので，UDを考慮した設計にたいする，評価ができる。
		8週	中間試験	試験を通じて学習内容を説明できる。
	2ndQ	9週	障がい者支援UDの概要	障がい者を支援するUDについて概要を理解できる。
		10週	コンピュータアクセシビリティ	肢体不自由者がコンピュータを使いやすくするための技術や配慮事項を説明できる。
		11週	肢体不自由者のUD	下肢、上肢に障がいを持つ人に配慮したUDの例を説明できる。
		12週	視覚障がい者のUD	視覚障がい者に配慮したUDの例を説明できる。
		13週	聴覚障がい者のUD	聴覚障がい者に配慮したUDの例を説明できる。
		14週	Webアクセシビリティ	障がい者に配慮したWebコンテンツの作成ガイドラインについて理解できる。
		15週	Webコンテンツの調査と作成	公共性の高いWebコンテンツが、ガイドラインに即しているか調査することができる。
		16週	期末試験	試験を通じて学習内容を説明できる。

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

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	0	0	0	20	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	応用解析学

科目基礎情報

科目番号	0025	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	生産システム工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	「新応用数学」高遠節夫ほか５名（大日本図書）　「新応用数学問題集」高遠節夫ほか５名（大日本図書）		
担当教員	菅 仁志		

到達目標

1.複素数の極形式が計算できる。
2.コーシー・リーマンの関係式を用いで、正則関数の導関数が計算できる。
3.簡単な複素関数の積分計算ができる。

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	極形式を用いて、複素数の性質を調べたり、二項方程式に応用することができる。	極形式を用いて、複素数の性質を調べるとができる。	複素数を極形式で表すことができない。
評価項目2	正則関数に対して導関数を求めることができ、１次分数関数や正則関数による写像を求めることができる。	コーシー・リーマンの関係式を利用して、正則関数に対する微分ができる。	コーシー・リーマンの関係式の理解が不十分で、正則関数かどうかの判定や微分ができない。
評価項目3	コーシーの積分定理を利用して、いろいろな複素積分の値を求めることができる。	コーシーの積分定理を利用して、簡単な積分の値を求めることができる。	コーシーの積分定理を利用して、簡単な積分の値を求めることができない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 B-1

教育方法等

概要	広く工学に用いられている数学として代表的な理論である複素関数論を学び、解析力を強化するとともにこれまで学んだ数学の応用力を伸長することを目標とする。
授業の進め方・方法	複素関数論は、これまでに学んだいろいろな数学の知識を総合・応用しながら学んでいくことになるので、微分積分をはじめとしたこれまで学んだ数学の基礎知識がしっかり使いこなせることが望まれる。そのために、毎回の授業の予習・復習を継続することはもちろん、これまでの理解が不十分なところがあれば厭わず、本科の教科書や問題集なども活用しながら自発的に取り組んでいくこと。
注意点	さらに新たな知識の定着のためにも、補助教材として挙げた問題集などを活用しながら継続的に学習していくことが重要である。 「全専攻」学習・教育到達目標の評価：

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	ガイダンス、複素数と極形式	複素数を極形式で表すことができる
		2週	絶対値と偏角	ド・モアブルの公式を用いて複素数のｎ乗計算ができる
		3週	絶対値と偏角	二項方程式が解ける
		4週	複素関数	複素関数の性質が証明できる
		5週	複素関数	1次分数関数によって、移される図形を求めることができる
		6週	正則関数	複素関数の極限値が計算できる
		7週	正則関数	複素関数の微分が計算できる
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	コーシー・リーマンの関係式	コーシー・リーマンの関係式を使って正則関数が判定できる
		10週	コーシー・リーマンの関係式	調和関数であることが証明できる
		11週	逆関数	複素数の平方根の値が計算できる
		12週	逆関数	対数関数の計算ができる
		13週	複素積分	簡単な線積分が計算できる
		14週	コーシーの積分定理	コーシーの積分定理を利用して簡単な線積分の計算ができる
		15週	コーシーの積分定理の応用	コーシーの積分定理を応用して実積分の値が計算できる
		16週	期末試験	

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

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	100	0	0	0	0	0	100
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

函館工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	インターンシップ

科目基礎情報

科目番号	0026	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	集中	週時間数	
教科書/教材			
担当教員	柳谷 俊一		

到達目標

① 自ら仕事を計画して継続的に実行し，まとめ上げることができる(A-1)
② チームの一員としての役割と責任を理解して自主的に行動できる(A-2)
③ 技術者としての社会に対する役割と責任について説明できる(D-3)
④ 成果を正確な日本語を用いて論理的な文書にまとめることができる(E-2)
⑤ 成果を的確にプレゼンテーションすることができる(E-3)

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，計画を立案し，継続的に実行できる。	指示された課題に対して計画を立案し，継続的に実行できる。	計画の立案ができない。継続的に実行することができない。
評価項目②	就業体験を通して，チームの一員としての役割と責任を理解し，仲間と協働できる。	就業体験を通して，チームの一員としての役割と責任を理解している。	就業体験を通して，チームの一員としての役割と責任を理解できない。
評価項目③	就業体験を通して，技術者としての社会に対する役割と責任について理解し，説明と行動ができる。	就業体験を通して，技術者としての社会に対する役割と責任について理解し，説明ができる。	就業体験を通して，技術者としての社会に対する役割と責任について理解できない。
評価項目④	的確な図表等を駆使して，報告書が正確かつ論理的に記述されている。	報告書が正確かつ論理的に記述されている。	報告書が不正確で，論理的に記述されていない。
評価項目⑤	効果的な資料を駆使して，正確かつ分かりやすくプレゼンテーションすることができる。	成果を正確に分かりやすくプレゼンテーションすることができる。	内容を理解しておらず，大きな誤りがある。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 A-1 学習・教育到達目標 D-3 学習・教育到達目標 E-2 学習・教育到達目標 E-3

教育方法等

概要	実習先における実習を通して，定められた実習テーマを自ら継続的に実行し(A-1)，チームの一員として責任を持って自主的に行動するとともに(A-2)，技術者としての社会に対する役割と責任について理解する(D-3)。また，その成果を論理的な文章にまとめ (E-2)，的確にプレゼンテーションを行うことができる(E-3)。
授業の進め方・方法	実習先は，国内，国外を問わない。企業に加え，大学等の教育機関や研究機関・公共団体での実習も可能とする。実施時期・日数は長期休業中の15日以上とする。また，実習テーマに関して可能な限り事前準備をし，単に実習を行うという感覚ではなく，将来の方向を見定め，技術者としての基礎的素養を養うなど目的意識を持って参加すること。
注意点	「全専攻」学習・教育到達目標の評価： インターンシップ日誌　：10%(A-1:100%) インターンシップ報告書：30%(A-2:20%，D-3:40%，E-2:40%) 発表会　　：40%(D-3:30%，E-2:30%，E-3:40%) 実習先評価　　：20%(A-1:50%，A-2:50%) ここに， インターンシップ日誌の評価：専攻科委員により評価 発表会の評価方法：発表資料，発表内容，発表態度について，専攻科委員と発表会出席教員により評価 報告書の評価方法：インターンシップ報告書について，専攻科委員により評価 実習先評価: 指導責任者による評価

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	実施時期・日数は長期休業中の15日以上とする。	（受け入れ先の都合などで，15日以上の日数を確保できない場合には専攻科委員会で対応を検討する）
		2週	１．実習期間決定前	
		3週	実習先は，国内，国外を問わない．企業に加え，大学等の教育機関や研究機関・公共団体での実習も可能とする。ただし，函館高専地域連携協力会への加盟企業を中心に，地元企業での実習を推奨する。	
		4週	実習先への依頼，調整ならびに学生の指導は，主に担当専攻科委員が行い，特別研究担当教員がサポートする。	
		5週	事前に目的，心構え，社会のルール等についてきめ細かな指導を行う（実習直前にガイダンス）。	実習目的，心構え，社会のルール等について理解する。
		6週	２．実習期間決定後	
		7週	テーマは実習先から提示されたものを下に，学生と実習先とで協議して決定する。	
		8週	３．実習期間中	
	2ndQ	9週	期間中，学生は日々の実習内容を日誌に記録し，次回の計画や現状の課題等を整理しておく。	与えられたテーマに関しての疑問点や課題について，自分の考えをまとめ，実習先での担当者や関係者と討論できる。

		10週	期間中，特別研究担当教員及び担当専攻科委員は協議の上，代表者が実習先を最低１回は訪問あるいは電話連絡し，状況を把握するとともに，改善点があれば是正に努める。	討論等を通して，何をするべきか考えを整理でき，実習期間を通して継続的に仕事を計画・実行できる。 仕事を進める上で，グループ内での自分の役割と与えられた責任を理解し，自主的に行動できる。
		11週	４．実習終了後	
		12週	・インターンシップ報告書 終了後，学生はインターンシップ報告書を作成し，実習先担当者の承認を経て，実習日誌とともに本校へ提出する。	得られた技術的成果を正確な日本語を用いて論理的な文章にまとめることができる。（海外の場合には，報告書や日誌を英語で書いても良い）。
		13週	・実習先からの評価 実習先担当者から，学生の実習状況についてインターンシップ評価書を受ける。	
		14週	５．インターンシップ報告会	
		15週	インターンシップ報告会を開催し，仕事の内容，実習先での実習で感じたこと，学んだことなどを説明し，専攻科担当教員などの評価とコメントを受ける。	成果等を整理し，的確なプレゼンテーション資料を作成し，それを用いて的確に発表できる。
		16週		
後期	3rdQ	1週		
		2週		
		3週		
		4週		
		5週		
		6週		
		7週		
		8週		
	4thQ	9週		
		10週		
		11週		
		12週		
		13週		
		14週		
		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

評価割合

	インターンシップ日誌	インターンシップ報告書	発表会	実習先評価	合計
総合評価割合	10	30	40	20	100
分野横断的能力	10	30	40	20	100

函館工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	プラクティカル・サイエンス・イングリッシュ

科目基礎情報

科目番号	0038	科目区分	一般 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	生産システム工学専攻	対象学年	専2
開設期	通年	週時間数	1
教科書/教材	Fundamental Science in English (Seibido) / TOEIC 公式問題集 / Speaking of Speech New Edition (MACMILLAN)		
担当教員	奥崎 真理子,オレクサ ロバート		

到達目標

・特別研究を英語で発表できる
・特別研究の内容を英語でスライド化できる
・特別研究について英語で質疑応答ができる

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：特別研究を英語で発表できる	特別研究を英語のプロソディを保ちながら自然体で発表できる	特別研究を、ある程度の英語のプロソディを保ちながら制限時間内に発表できる	特別研究を英語で発表できない
評価項目2：特別研究の内容を正しく英語でスライド化できる	特別研究の内容をほぼ正しい英語でスライド化できる	特別研究の内容を、文法的な間違いは散見されるがある程度英語でスライド化できる	特別研究の内容を英語で示しているが、日本語の直訳（機械翻訳など）で英語の意味をなさない
評価項目3：特別研究について英語で質疑応答ができる	特別研究の内容について英語でよどみなく質疑応答ができる	特別研究の内容についてある程度の質疑応答ができる	特別研究の内容について質疑応答ができない

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 D-1 学習・教育到達目標 E-4

教育方法等

概要	英文の科学技術文書を読んで必要な情報や要点を把握することができる能力を身につけ（D-1)、将来仕事で国際的なコミュニケーションを行うために必要な基礎的英語表現力と理解力を養う（E-4)。最終的には、専攻科で取り組んでいる特別研究を国際学会で発表し、質疑応答ができることを学習到達目標とする。
授業の進め方・方法	前半3分の２を日本人英語科教員が指導し、基本的なプレゼンテーション技能、基礎的な英語表現力・理解力の定着を目指す。後半は集中講義の形態をとり、ネイティブ教員（工学部教授）と日本人教員のティームティーチング方式で、特別研究英語プレゼンテーションの演習を行い、2日間で発表と評価を実践的に指導する。
注意点	特別研究の英語プレゼンテーションと質疑応答ができることがこの演習の目標であるので、コミュニケーションに必要な英語のみならず、専門英語についても語彙力・表現力を高めていくこと。 プレゼンテーション(前期)発表：20%(D-1:50%, E-4:50%) 前期の評価が12%を下回った場合は補習対象となる。 前期試験：30%（D-1:50%, E-4:50%）　前期の評価が18%を下回った場合は再試験対象となる。TOEIC IP または公開テストで400点以上の場合はスコアシートの証明を以て試験を免除する。 後期集中特別英語プレゼンテーション発表と質疑応答：50%（D-1:50%, E-4:50%）　特別研究英語プレゼンテーション発表と質疑応答の評価が30%を下回った場合は再発表(質疑応答含む）対象となる。 専攻科2年生12月までに国際学会の発表実績があれば最終成績に10点を加点する。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	ガイダンス Lesson 1	・授業の進め方、評価方法、課題について理解する ・個人の学習到達目標を組み立てる ・dictationを通して、語彙力理解力表現力を身につける ・プレゼンテーションの発表と自己評価ができる
		2週	Lesson 1	・dictationを通して、語彙力理解力表現力を身につける ・プレゼンテーションの発表と自己評価ができる
		3週	Lesson2	・dictationを通して、語彙力理解力表現力を身につける ・プレゼンテーションの発表と自己評価ができる
		4週	Lesson2	・dictationを通して、語彙力理解力表現力を身につける ・プレゼンテーションの発表と自己評価ができる
		5週	Lesson3	・dictationを通して、語彙力理解力表現力を身につける ・プレゼンテーションの発表と自己評価ができる
		6週	Lesson4	・dictationを通して、語彙力理解力表現力を身につける ・プレゼンテーションの発表と自己評価ができる
		7週	Lesson5	・dictationを通して、語彙力理解力表現力を身につける ・プレゼンテーションの発表と自己評価ができる
		8週	Lesson5	・dictationを通して、語彙力理解力表現力を身につける ・プレゼンテーションの発表と自己評価ができる
	2ndQ	9週	Lesson6	・dictationを通して、語彙力理解力表現力を身につける ・プレゼンテーションの発表と自己評価ができる
		10週	Lesson6	・dictationを通して、語彙力理解力表現力を身につける ・プレゼンテーションの発表と自己評価ができる
		11週	Lesson7	・dictationを通して、語彙力理解力表現力を身につける ・プレゼンテーションの発表と自己評価ができる

		12週	Lesson9	・dictationを通して、語彙力理解力表現力を身につける ・プレゼンテーションの発表と自己評価ができる
		13週	Lesson10	・dictationを通して、語彙力理解力表現力を身につける ・プレゼンテーションの発表と自己評価ができる
		14週	Lesson10	・dictationを通して、語彙力理解力表現力を身につける ・プレゼンテーションの発表と自己評価ができる
		15週	特別研究プレゼンテーション準備	・英語で特別研究プレゼンテーションスライドを作る
		16週	前期期末試験	・学習の理解度を確認できる
後期	3rdQ	1週	特別研究プレゼンテーションの発表方法について	・発表準備に必要な技能を理解する
		2週	特別研究プレゼンテーションの発表方法について	・発表準備に必要な技能を理解する
		3週	特別研究プレゼンテーションの発表方法について	・発表準備に必要な技能を理解する
		4週	特別研究スライドのチェック	・教員とのやり取りを通じて、スライドの完成度を上げる
		5週	特別研究スライドのチェック	特別研究スライドのチェック
		6週	特別研究スライドのチェック	特別研究スライドのチェック
		7週	特別研究発表リハ	特別研究のリハーサルを通じて改善点を見つけ出せる
		8週	Q&A練習	グループディスカッションを通じて即興の質疑応答に慣れる
	4thQ	9週	Q&A練習	グループディスカッションを通じて即興の質疑応答に慣れる
		10週	特別研究発表、質疑応答と評価	特別研究を英語で発表し、質疑応答をこなすことができる 特別研究の英語プレゼンテーションを理解し、質疑ができる
		11週	特別研究発表、質疑応答と評価	特別研究を英語で発表し、質疑応答をこなすことができる 特別研究の英語プレゼンテーションを理解し、質疑ができる
		12週	特別研究発表、質疑応答と評価	特別研究を英語で発表し、質疑応答をこなすことができる 特別研究の英語プレゼンテーションを理解し、質疑ができる
		13週	特別研究発表、質疑応答と評価	特別研究を英語で発表し、質疑応答をこなすことができる 特別研究の英語プレゼンテーションを理解し、質疑ができる
		14週	特別研究発表、質疑応答と評価	特別研究を英語で発表し、質疑応答をこなすことができる 特別研究の英語プレゼンテーションを理解し、質疑ができる
		15週	特別研究発表、質疑応答と評価	特別研究を英語で発表し、質疑応答をこなすことができる 特別研究の英語プレゼンテーションを理解し、質疑ができる
		16週	特別研究発表、質疑応答と評価	特別研究を英語で発表し、質疑応答をこなすことができる 特別研究の英語プレゼンテーションを理解し、質疑ができる

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

評価割合

	試験	発表	教科書プレゼン	自己評価	合計
総合評価割合	30	50	10	10	100
基礎的能力	20	20	5	5	50
専門的能力	0	20	0	0	20
分野横断的能力	10	10	5	5	30

函館工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	科学技術中国語

科目基礎情報

科目番号	0039	科目区分	一般 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	生産システム工学専攻	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	中国地区高専中国語中国教育研究会編『理系のための中国語入門　発音・基礎編』『理系のための中国語Ⅱ実践編』（好文出版）クラウン中日辞典（小型版）（三省堂）		
担当教員	泊 功		

到達目標

本科で学習した中国語を基礎として、さらなる中国語学習を通し、
①技術者として必要な表現、語彙を学び、中国語圏技術者と基本的なコミュニケーションができる（D-１）。
②中国文化や歴史についても一定の知識を身につけている（D-１）。
③日中両国の文化を尊重し合えるコミュニケーションの態度を身につける（D-１）。

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	データ処理用漢字のGB、BIG5、JISの違いが正しく理解でき、全てのピンインについて読み書きができる。基本語彙と技術的な話題で簡単な会話ができる。	データ処理漢字の種類を理解し、おおよそのピンインについて仕組みを理解し読み書きができる。また、基本語彙と簡単な日常会話ができる。	漢字のデータ処理、ピンインの読み書きも、語彙、日常会話もできない。
評価項目②	中国、台湾、日本の関係性、歴史、文化的相違について正しく理解できる。	中国、台湾、日本の関係性、歴史、文化的相違についておおよそ理解できる。	中国、台湾、日本の関係性、歴史、文化的相違について理解できていない。
評価項目③	両国の文化的背景を踏まえ、中国語でコミュニケーションしようとする態度が積極的である。	両国の文化的背景を踏まえ、中国語でコミュニケーションしようと努力する姿勢が見られる。	中国語で積極的にコミュニケーションしようとする態度が見られない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 D-1

教育方法等

概要	理系学生のために特化して編集されたテキスト及びプリントなどを基に、アジアの中国語圏（中国大陸・香港・マカオ・台湾・シンガポール・マレーシア）の仕事現場で使える中国の基礎と、日本と共通する文字である漢字が国際的に、またネットワーク上でどのように扱われているかを学ぶ。(基本的に5年次「中国語」履修者のみ選択可能、下記「注意点」参照)
授業の進め方・方法	中国語と日本語は漢字という学技術用語は共通しているものも少なくない。その最大限の利点を活用して学習を進めながら、国際的な漢字使用の現況や、企業において使用が想定される実践的な中国語を学んでいく。また「科学技術中国語」という科目名なので今中国で流行している中国のＳＦ小説やレポートを利用して科学技術用語についても知識を深めてもらう。 授業ではテキストに基づきながら、時にスマートフォンも使い、ネット上の学習資源を利用したアクティブラーニング的な方法も用いる予定である。上記のテキスト、辞書、スマートフォンを毎回用意すること。
注意点	本科５年生選択「中国語」で中国語の基礎ができているものとして授業を進める。したがって本科目は原則として本科５年生で「中国語」を選択した者（他高専の本科で「中国語」を選択した者も含む）のみ履修を認める。もし本科で「中国語」は履修していないが、高い意欲があって中国語の学習に取り組みたい者は、２年生前期に放課後を中心に週２時間程度の補講を受けることを前提として履修を認める場合がある（絶対ではない）ので、必ず２年前期の４月中に申し出ること。申し出がない場合は、本科で「中国語」を履修した学生のみ本科目の履修を認める。 評価： 中テスト50%(D-１:100%)、期末試験50%(D-1:100%)

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	発音の復習	ガイダンス及び中国語発音のシステムを理解し、ピンイン、声調を正しく理解できる。
		2週	発音の復習	ピンインの読み書きに習熟する。
		3週	発音の復習・	全てのピンインの読み書きができる。歓迎会などの会合で自己紹介及び基本的な表現ができる。
		4週	第４課（入門編の復習）	前週で学習した内容を口頭で再現できる。
		5週	第５課	食事や買い物の際の基本的な表現ができる。
		6週	第６課	食事や買い物の際にやや複雑な表現ができる。
		7週	中国ＳＦ翻訳	日本でまだ翻訳されていないＳＦ小説の翻訳に取り組ことで、中国語の科学用語の基礎を理解できる。
		8週	中テスト	これまで学習した内容について、習熟できている。
	4thQ	9週	第７課	タクシーに乗る時の表現ができる。
		10週	第８課	中国語で携帯・スマホを使うことができる。
		11週	第９課	パソコンに関する用語を知り・関連表現ができる。
		12週	第９課	数学に関する用語を知り・関連表現ができる。
		13週	第１０課	自動車関連の用語を知り・関連表現ができる。
		14週	第１０課～第１１課	工具、電気に関する用語を知り・関連表現ができる。
		15週	第１２課	プレゼンに関する用語を知り・関連表現ができる。
		16週	期末試験	これまでの学習内容について習熟できている。

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

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	80	0	0	0	0	0	80
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	20	0	0	0	0	0	20

函館工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	バイオメカニクス

科目基礎情報

科目番号	0026	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	生産システム工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	林紘三郎　著　「バイオメカニクス」（コロナ社）		
担当教員	川上 健作		

到達目標

バイオメカニクス（生体工学）は，医学と工学の複合分野であり，疾患の原因究明や治療，手術の術式，インプラント，更には福祉の分野などに工学的アプローチを応用する学問である．現在，行われている最新の研究内容を通して，他分野への各自の専門技術の応用を学習する．

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	これまで学んだ専門知識を活かして医療福祉分野における問題解決を検討できる．	自分の学んだ専門知識が医療福祉分野でどのように活用されているのか説明できる．	自分の学んだ専門知識を他分野に活かすことを考えられない．
評価項目2			
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 B-2 学習・教育到達目標 F-1

教育方法等

概要	バイオメカニクスは，医療・福祉，更にはスポーツ分野などヒトの身体に関わる分野に対して工学的アプローチを用いる学問であるために，自分の専門が他分野において何に役立つか常に考えながら学習してください．
授業の進め方・方法	バイオメカニクス（生体工学）は，医学と工学の複合分野であり，疾患の原因究明や治療，手術の術式，インプラント，更には福祉の分野などに工学的アプローチを応用する学問である．現在，行われている最新の研究内容を通して，他分野への各自の専門技術の応用を学習する．
注意点	バイオメカニクスは，医療・福祉，更にはスポーツ分野などヒトの身体に関わる分野に対して工学的アプローチを用いる学問であるために，自分の専門が他分野において何に役立つか常に考えながら学習してください． 「生産システム工学専攻」学習・教育到達目標の評価： 評価方法：レポート：50%（B-2：50%，F-1：50%），プレゼンテーション：受講生相互評価30%，教員20%（B-2：50%，F-1：50%）

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	ガイダンス	学習の意義、進め方、評価方法の周知
		2週	バイオメカニクスとは	バイオメカニクスとは，どのような学問なのか理解するとともに，関連する医学用語を理解する．
		3週	臨床バイオメカニクス 1）硬組織	硬組織（骨）についての構造，機能および力学的性質について，その解析方法を理解する．
		4週	2）軟組織	軟組織（筋，靭帯）についての構造，機能および力学的性質について，その解析方法を理解する．
		5週	3）関節	生体および人工関節についての構造，機能およびその運動の解析方法を理解する．
		6週	スポーツバイオメカニクス	工学的手法のスポーツへの応用について理解する．
		7週	プレゼンテーション準備 1）テーマ設定 2）文献調査 3）発表資料作成 4）レポート作成	各受講生がそれぞれ現在行っている特別研究の内容やこれまで学んだ専門技術が，バイオメカニクスの分野においてどのように応用できるかを10～20分程度でプレゼンテーションし，レポートにまとめる．その発表に対して質疑応答を行い，テーマ設定，文献調査，他分野への応用性について受講生相互および教員にて評価する．
		8週		
	2ndQ	9週		
		10週		
		11週		
		12週		
		13週		
		14週		
		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

評価割合

	レポート	発表(教員)	発表(相互評価)	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	50	20	30	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	25	10	15	0	0	0	50
分野横断的能力	25	10	15	0	0	0	50

函館工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	エネルギーシステム応用

科目基礎情報

科目番号	0027	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	生産システム工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	配付PDF		
担当教員	剱地 利昭,本村 真治		

到達目標

1. エネルギー創生技術およびエネルギー利用記述を系統的に理解し他者へ説明できる。

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	エネルギーシステムを構成する基本的な要素技術を理解し他者へ説明できるとともに、最新技術に関する知識を持っている。	エネルギーシステムを構成する基本的な要素技術を理解し他者へ説明できる。	エネルギーシステムを構成する基本的な要素技術を理解し説明できない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 B-2

教育方法等

概要	近年，環境に関する問題意識の高まりから，高効率のエネルギー創生およびエネルギー利用が提案されている。授業では先端技術の紹介を織り交ぜつつ，古くから使われてきたエネルギーに関する技術を機械工学，電気工学の知識をベースに学習する。エネルギー創生およびエネルギー利用を系統立てて他者へ説明できることを目標とする(B-2)。
授業の進め方・方法	授業の進め方：先端技術の紹介を織り交ぜつつ，古くから使われてきたエネルギーに関する技術を機械工学，電気工学の知識をベースに学習する。
注意点	注意点：本講義では最新技術の調査などにインターネットを使用する。授業範囲の項目は、あらかじめ事前調査をすることが望ましい。 評価方法　定期試験80%(B-2:100%)，　課題20%(B-2:100%)

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	ガイダンス	学習の意義、進め方、評価方法の周知
		2週	エネルギーの基礎	エネルギー資源、環境問題について説明できる。
		3週	水力発電	水力発電の原理について説明できる。
		4週	内燃機関	内燃機関による発電について説明できる。
		5週	蒸気発電所	蒸気発電について説明できる。
		6週	燃料電池	燃料電池について説明できる。
		7週	核エネルギー	核エネルギーを用いた発電について説明できる。
		8週	自然エネルギー	自然エネルギーを用いた発電について説明できる。
	2ndQ	9週	自然エネルギー	自然エネルギーを用いた発電について説明できる。
		10週	ヒートポンプ	ヒートポンプについて説明できる。
		11週	エネルギー貯蔵	エネルギー貯蔵について説明できる。
		12週	コジェネレーションシステム	コジェネレーションシステムについて説明できる。
		13週	コジェネレーションシステム	コジェネレーションシステムについて説明できる。
		14週	事例研究	エネルギーシステムに関連する事項を調査し説明できる。
		15週	事例研究	エネルギーシステムに関連する事項を調査し説明できる。
		16週	期末試験	

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

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	レポート	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	0	0	0	20	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	応用計測システム

科目基礎情報

科目番号	0028	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	生産システム工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	適宜資料配付/Elementary linear circuit analysis Leonard S. Borow著 (Chapter3)，解析ノイズメカニズム　岡村迪夫著　CQ出版		
担当教員	森谷 健二		

到達目標

学習到達目標：
・計測システムについて以下の目標を掲げる。
1）システムに混入するノイズについて説明できる（B-2）
2）微小信号計測システムに使用する増幅器とフィルタの特徴を説明できる（B-2）
3）任意の研究に関する計測システムを設定し、機材選定の理由を中心に実験設備仕様書を作成して、システムを構成する要素技術についてまとめることができる（B-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
電気的ノイズとその対策	ノイズ結合について説明でき，その対策についても説明できる.	ノイズ結合について説明でき，具体的な弊害について説明できる.	ノイズ結合について説明できない.
応用オペアンプ回路	計装用オペアンプの利点や目的について説明でき，出力電圧を導くことができる.	計装用オペアンプの利点や目的について説明できる.	計装用オペアンプの利点や目的について説明できない.
アクティブフィルタ	アクティブフィルタを使用する利点や目的について説明でき，それぞれの特性タイプの違いや利点等についてまで説明できる.	アクティブフィルタを使用する利点や目的について説明できる.	アクティブフィルタを使用する利点や目的について説明できない.

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 B-2

教育方法等

概要	これまで学習してきた電気電子計測に関する知識を実践的に実社会に適用するためには本講義で扱うフィルタリングを含めたノイズ対策，理想回路と現実の違いを理解する必要がある．また，現実の計測システムを想定して，限られた予算の中でどのような理由でどのような機器を必要とするのかを設計する能力も求められるであろう．　これまでの電気電子計測に関する知識を実践的に適用できることが到達目標であり，自ら疑問に思い，調べ，設計を試みる開発業務の基礎となることが到達レベルである．講義内容も課題も実践的内容を想定している．
授業の進め方・方法	本科目は講義内容，課題すべてを電気電子工学における実践力に位置づける．すなわち，実際にはどうなるだろうか?現実にはどうなるだろうか?と言う事を常に念頭に置くことになる．そのためにはこれまでに基礎が重要になるので電気電子工学基礎実験I,IIや電子回路をしっかり学んで欲しい．成績はすべて課題で評価するが，課題の回数も多く，実践的なレベルで難易度も高い. 講義をしっかり復習して自学自習をしっかり行わなければおそらく課題をすべてこなすことはできないと思われるので留意して欲しい．電気回路，電子回路，および電気電子計測を良く復習しておくこと. ◎最後の計測システム構築に関する課題を｢その他｣として評価する. ◎期末に実施する計測システムの設計・製作課題を｢その他｣とし、それ以外の課題はすべて「レポート」として評価する.
注意点	「生産システム工学専攻」学習・教育到達目標の評価: ①課題(各30点の課題の平均)(B-2)(30%)、 ②確認試験(100点満点換算)　(B-2)(40%) ③実験設備仕様書(100点満点) (B-2)(30%)　　より 総合評価＝①+②*0.4+③*0.3　として100点満点で評価する。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	ガイダンス（0.5ｈ） 1. 計測とノイズ(7.5h)	二つの独立回路が「結合」してしまう事例について，いくつかの原因とその対策を理解し，説明できる ・日常のノイズの具体例を挙げることができる
		2週	・ノイズが原因と考えられる問題の報告	・調査してきた事例を的確に報告することができる ・どうすれば回避できたかについて、考察できる
		3週	・静電結合	・回路図にないコンデンサによる結合が存在することを説明できる
		4週	・電磁結合	・回路図にないコイルによる電磁誘導結合が存在することを説明できる
		5週	・インピーダンス結合とさまざまなノイズの実例	・回路図にないインピーダンスによる結合が存在することを説明できる ・ノイズに困った実例を通してその対策を理解できる
		6週	2.実用オペアンプ回路 ・オペアンプ回路の基礎	・オペアンプの理想条件を理解できる
		7週	・ヒステリシス付きコンパレータ ・差動増幅回路	・ヒステリシスつきコンパレータの必要性を説明できる ・差動増幅回路の出力電圧を求めることが出来る
		8週	・計装用オペアンプ	・計装用オペアンプの利点を説明できる
	2ndQ	9週	・シミュレーション課題	・シミュレーションソフトにより，これまで習った回路の動作を確認できる
		10週	3.フィルタ回路 ・アクティブフィルタの基礎	・アクティブフィルタとは何か，説明できる

		11週	・フィルタの特性 ・LPF,HPF等用途による分類 ・バタワース，ベッセルなどの特性による分類	・用途に応じて適切な特性を持つフィルタを選択することができる
		12週	4.計測システムの構築 研究等で用いる「計測システム」に必要な機材の選定等を限られた予算なの中で行う(自身の特別研究に関係することが望ましいが，その限りではない．機器選定の理由を明確にできることが重要となる)	実際，あるいは架空想定の計測システムに必要な特性を明確にできる
		13週	同上	同上
		14週	同上	同上
		15週	同上	同上
		16週	期末試験	試験は実施しない．課題提出とそれに関する口頭試問の時間とする

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

評価割合

	試験	発表	相互評価	レポート	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	40	0	0	60	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	40	0	0	60	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	シミュレーション工学

科目基礎情報

科目番号	0029	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	生産システム工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	テキスト，教材用として適時プリントを配布する		
担当教員	森田 孝		

到達目標

1. シミュレーションを行う意義と差分法における差分の意味を理解できる。(B-2)
2. 2階微分方程式の数値解について差分法を用いて求めることができる。(B-2)
3. 熱伝導，拡散現象を表す微分方程式を差分法により定式化について理解できる。(B-2)
4. 差分法を用いた2次元熱伝導シミュレーションのプログラムを作成，実行できる。(C-2)
5. FDTD法の定式化とプログラムを理解し，２次元電磁界シミュレーションを実行できる。(C-2)
6. シミュレーション結果について，コンピュータを活用してデータ処理し，視覚的に表現できる。(C-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	シミュレーションを行う意義と差分法における差分の意味を理解し，他の手法と比較できる	シミュレーションを行う意義と差分法における差分の意味を理解できる	シミュレーションを行う意義と差分法における差分の意味を理解できない
評価項目2	2階微分方程式の数値解について差分法を用いて求め，結果について考察できる	2階微分方程式の数値解について差分法を用いて求めることができる	2階微分方程式の数値解について差分法を用いて求めることができない
評価項目3	熱伝導，拡散現象を表す微分方程式を差分法による定式化について理解し，自ら式を導出することができる	熱伝導，拡散現象を表す微分方程式を差分法による定式化について理解できる	熱伝導，拡散現象を表す微分方程式を差分法による定式化について理解できない
評価項目4	差分法を用いた2次元熱伝導シミュレーションのプログラムを作成，実行し，具体的課題に適用できる	差分法を用いた2次元熱伝導シミュレーションのプログラムを作成，実行できる	差分法を用いた2次元熱伝導シミュレーションのプログラムを作成，実行できない
評価項目5	FDTD法の定式化とプログラムを理解し，２次元電磁界シミュレーションを具体的課題に適用できる	FDTD法の定式化とプログラムを理解し，２次元電磁界シミュレーションを実行できる	FDTD法の定式化とプログラムを理解し，２次元電磁界シミュレーションを実行できない
評価項目6	シミュレーション結果について，コンピュータを活用してデータ処理し，効果的な視覚的表現ができる	シミュレーション結果について，コンピュータを活用してデータ処理し，視覚的に表現できる	シミュレーション結果について，コンピュータを活用してデータ処理し，視覚的に表現できない

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 B-2 学習・教育到達目標 C-2

教育方法等

概要	現在，気象，海洋，構造解析，電磁界などの分野において，様々な予測や設計に用いられているシミュレーション技術は，コンピュータを用いた数値的解析方法を応用した数値実験として理解することができる。実際に設計等に有効活用(C-2)するには，結果の視覚的表現手法も重要な技術となる。そこで本授業では，以下のシミュレーション手法に関する基礎知識の理解(B-2)と情報技術（数値解析、データの計算処理，グラフ化）(C-2)の活用法について実践的な演習課題を通じて修得する。
授業の進め方・方法	本授業では，講義で説明した内容を，演習問題を解いたり，演習課題に取り組んだりしながら，実践的なシミュレーション技術について，より理解を深めながら進めていく。演習課題は5回あり，基礎となる差分法を用いた微分方程式の解法から，具体的な熱伝導問題，さらには差分法をベースとしたFDTD法を用いた基本的な電磁波伝搬の計算にも取り組む。試験については期末試験1回のみ実施する。
注意点	シミュレーション手法は単なる微分方程式の数値計算手法ではなく，実験式等では解析できない複雑な自然現象をコンピュータ上に実験装置として再現する手法だということを十分理解して学習を進めるとよい。 ①　演習または課題において，実際にC言語でプログラムを書いて計算を行うので，簡単なプログラミングの作成，実行するスキルが必要である。プログラミングができないと演習，課題をこなすことが困難である。 ②　シミュレーション結果データの計算処理やグラフ化を行うため，Excelの基本的なスキルが必要である。 「生産システム工学専攻」学習・教育到達目標の評価： 期末試験（B-2）（50%），5回の課題（10%X5回）（B-2：20%,C-2：30%）

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	授業のガイダンス シミュレーション手法について	授業の概要と評価法，シミュレーション手法の有効性を理解する
		2週	差分の定義と微分への応用	微分形式を差分式により定式化できる
		3週	微分方程式の差分法による数値解析	2階微分方程式を差分で定式化して数値的に解ける（課題１）
		4週	水時計の水位変化の逐次計算法	基本的な逐次計算を水時計の水位変化に応用できる
		5週	水位の差に比例した水の移動の計算法	水の移動に関する基本的な問題を定式化できる
		6週	シミュレーション演習	水位変化についてシミュレーションを実行し，結果をグラフで表現できる（課題２）
		7週	1次元熱伝導方程式の導出と差分化	1次元熱伝導方程式を導き，その方程式を差分化することができる
		8週	2次元の拡散方程式の差分化（時間応答手法）	2次元の拡散方程式を実際の現象と関係づけて理解し，その差分法による定式化を理解できる
	2ndQ	9週	熱伝導のシミュレーション演習	熱伝導についてプログラムを作成して実行し，レポートにまとめることができる（課題３）
		10週	2次元のラプラスの方程式の定式化	2次元の熱伝導におけるラプラス方程式を導出できる
		11週	差分法における誤差について	差分法において発生する誤差について理解できる

		12週	シミュレーション演習	２次元の熱伝導において，具体的な問題に対してプログラムを作成して実行し，レポートにまとめることができる（課題４）
		13週	FDTD法（差分時間領域法）の基礎	FDTD法（差分時間領域法）の電磁界モデルと定式化について理解できる
		14週	FDTD法（差分時間領域法）のプログラミング演習	FDTD法のプログラムを理解し，基本的なシミュレーションができる
		15週	FDTD法を用いた具体的課題についての演習	電磁界の具体的課題についてFDTD法を用いてシミュレーションを実行し，レポートにまとめることができる（課題５）
		16週	期末試験	

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

評価割合

	試験	課題	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	50	50	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	50	50	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	ワイヤレス伝送工学

科目基礎情報

科目番号	0030	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	生産システム工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	三瓶政一編著ワイヤレス通信工学（OHM社）， 鹿子嶋憲一著電磁波工学（コロナ社）、篠原真毅著ワイヤレス給電技術、電界磁界結合型ワイヤレス給電技術（科学技術出版株式会社）		
担当教員	丸山 珠美		

到達目標

情報化社会において、LTEやWiFiなどの無線通信は広く使われており、今後の移動通信では５Gの導入が期待されている。これらの無線通信、および伝送はどのような技術が用いられているのか、そして将来無線はどのように用いられていくと予想されるのか。本講義では、社会に出ていく前に高専専攻科の技術者として身に着けてほしいワイヤレス伝送工学に関する理論と知識について学ぶことを目標とする。

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 アンテナ特性	複雑なアンテナ特性の計算と設計ができる	基本的なアンテナ特性の計算と設計ができる	アンテナ特性の計算と設計ができない
評価項目2 伝搬特性	複雑な伝搬特性を計算できる	基本的な伝搬特性の計算ができる	伝搬特性の計算ができない
評価項目3 通信方式	回線設計、容量計算、ワイヤレス伝送の計算が自在にできる	回線設計、容量計算、ワイヤレス伝送の基礎的な計算ができる	回線設計、容量計算、ワイヤレス伝送の計算ができない
評価項目３ ワイヤレス電力伝送	ワイヤレス給電に関する、電界結合方式、磁界結合方式、電磁誘導の違いを理解し説明できる。	ワイヤレス給電に関する、電界結合方式、磁界結合方式、電磁誘導の違いを理解できる。	ワイヤレス給電に関する、電界結合方式、磁界結合方式、電磁誘導の違いを理解できない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 B-2

教育方法等

概要	スマートフォンなどの無線通信には、アンテナ、伝搬、高周波回路、無線方式、無線制御、無線伝送、変復調と広い範囲にわたる技術が用いられている。本講義では、本来一項目につきそれぞれの専門家が存在するような分野をワイヤレス伝送工学という科目として一つにまとめ概論として講義する。アンテナについては、ベクトル解析を用いたマックスウェル方程式の計算を行う。さらに近年、データだけでなくエネルギーも無線で伝送するワイヤレス電力伝送技術の基本について学ぶ. この科目は、企業で、ディジタル準マイクロ高速大容量無線方式、３G,無線通信方式、さらにはLTEから５Gまでの無線通信方式、なかでもアンテナの研究開発に携わっていた教員が担当する。
授業の進め方・方法	幅広い内容を理解するため、スライドを用いた授業を実施する。また、毎回簡単な計算問題を提示し、これを自分で計算することによって、抽象的で目に見えないワイヤレス伝送を具体的に理解できるようにする。
注意点	無線通信は目でみることができないため、頭の中にイメージを作りながら興味をもって取り組んでほしい。講義では抽象的な内容をわかりやすくするため、例題や計算問題を提示するので、積極的に解いて、内容をつかむこと。 「生産システム工学専攻」学習・教育到達目標の評価：中間試験（B-2）（40%）、期末試験（B-2）（40%）、課題（B-2）（20%）

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	ガイダンスワイヤレス伝送とは。FDMA,TDMA、CDMA、LTEのしくみについて。広帯域ワイヤレス伝送を理解する	学習の意義、進め方、評価方法の周知。ワイヤレス伝送の概要（FDMA,TDMA、CDMA、LTE）を理解できる。「ワイヤレス通信工学」
		2週	ベクトル解析の基礎（発散、回転） 電磁波の放射の基礎理論	ベクトル解析を用いて電磁波の放射の基本式を導く「電磁波工学」pp.122~130、ｐp.149-151
		3週	電磁波の放射の基礎理論	ベクトル解析を用いて電磁波の放射の基本式を導く「電磁波工学」pp.122~130、ｐp.149-151
		4週	電磁波の放射の基礎理論	ベクトル解析を用いて電磁波の放射の基本式を導く「電磁波工学」pp.122~130、ｐp.149-151
		5週	アンテナの遠方界	アンテナの遠方界の式を導出できる。「電磁波工学」pp.130～134
		6週	アンテナの利得	アンテナの利得の式を導出できる。「電磁波工学」pp.134～137
		7週	アンテナの諸特性	アンテナの諸特性の式を導出できる。「電磁波工学」pp.137～146
		8週	中間試験	中間試験問題が解ける
	2ndQ	9週	ワイヤレス電力伝送系の基本理論	ワイヤレス電力伝送系の2ポートモデル、入出力同時共益整合、最大効率について理解する。「電界磁界結合型ワイヤレス給電技術」pp.187~195
		10週	ワイヤレス電力伝送　電磁誘導方式	電磁誘導方式を用いたワイヤレス給電について理解する。電力伝送効率、Q値とワイヤレス電力伝送の関係を理解する。「ワイヤレス給電技術」pp.29-39
		11週	ワイヤレス電力伝送　磁界結合方式	磁界結合方式を用いたワイヤレス給電について理解する、インピーダンス整合、励起コイル、送電用共振コイル、受電用共振コイル、ピックアップコイルについて理解する.「ワイヤレス給電技術」pp.39-49
		12週	ワイヤレス電力伝送　アンテナ、マイクロ波応用	アンテナ、マイクロ波応用によるワイヤレス給電にについて理解する。アンテナの損失、利得とビーム効率、近傍界でのワイヤレス給電について理解する。「ワイヤレス給電技術」pp.53-73
		13週	ワイヤレス電力伝送　電界結合方式	ワイヤレス電力伝送　電界結合方式　システムと等価回路 「電界磁界結合型ワイヤレス給電技術」pp.155~166

		14週	伝搬	短区間変動と長区間変動の違いを説明できる。ドップラー周波数の計算ができる。伝搬損失の計算ができる。「ワイヤレス通信工学」
		15週	回線設計と通信容量	回線設計ができる。通信容量計算ができる。「ワイヤレス通信工学」
		16週	期末試験	期末試験の問題が解ける

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

評価割合

	試験	課題	質疑応答	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	20	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	ロボットビジョン

科目基礎情報

科目番号	0031	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	生産システム工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	奥富正敏　他　「ディジタル画像処理」（CG-ARTS協会） / 配付資料（PDF）		
担当教員	河合 博之		

到達目標

1.基本的な画像処理技術について，アルゴリズムを説明できる。
2.画像処理技術をロボット工学に応用することができる。

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	授業で扱う全ての画像処理アルゴリズムについて，処理内容や効果を正確に説明できる。	授業で扱う基本的な画像処理アルゴリズムについて，処理内容や効果を説明できる。	授業で扱う基本的な画像処理アルゴリズムについて，処理内容や効果を説明できない。
評価項目2	学習した画像処理技術のアルゴリズムとプログラムについて完全に理解したうえで，ロボット工学に応用することができる。	学習した画像処理技術の基礎的なアルゴリズムとプログラムについて理解し，ロボット工学に応用することができる。	学習した画像処理技術の基礎的なアルゴリズムとプログラムを実装することができない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 B-2 学習・教育到達目標 C-3

教育方法等

概要	基本的な画像処理アルゴリズムを学習し，プログラムによって効果を確認する。PythonのOpenCVを利用する. 各種画像処理アルゴリズムの効果について説明できること。それらの画像処理技術をロボット工学に応用できること。 それらを実装できる技術が身についていることが到達レベルである。
授業の進め方・方法	授業の進め方： 　この授業では，コンピュータによる画像処理技術と，ロボット工学への応用について学ぶ。 授業では各種画像処理技術について講義し，プログラムをとおして応用技術についての演習を行う。 自学自習として，学習した画像処理アルゴリズムを復習し，プログラムの実装を行う。
注意点	「生産システム工学専攻」学習・教育到達目標の評価： 　　課題（100%）（B-2：50%，C-3：50%） 各レポートの評価方法： 　各レポートの評価点については，教員が指定する締切日までに提出できたものを100%とし，内容の誤りや不備などにより減点を行う。 画像処理アルゴリズムの実装の可否だけでなく，その処理による効果について理解し，説明できていることも問うので，レポートを書く際は注意すること。 その他注意点： ・授業で扱った画像処理アルゴリズムの内容を理解し，その処理の実装を次回授業までに完了させておくこと。実装ができる程度の理解をしていないと，次回の授業内容を理解することが難しくなる。 ・他人のレポートやプログラムを写した場合は0点とする。教え合うことは推奨するが，丸写しをするのではなく友人からアルゴリズムやプログムについて助言を聞き，理解したうえでプログラムやレポートを作成すること。根気よく取り組むことが，理論の理解やプログラミング技術の向上に繋がる。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	・ガイダンス ・画像処理の位置づけと分類	・授業の進め方，評価方法について理解する. ・画像処理の分類と歴史を説明することができる.
		2週	・画像のデジタル化 ・プログラム演習	・画像の濃度変換，画像間演算が説明できる. ・それらの処理プログラムを実装できる.
		3週	・空間フィルタリング処理(1) ・プログラム演習	・空間フィルタリングが説明できる. ・その処理プログラムを実装できる.
		4週	・空間フィルタリング処理(2) ・プログラム演習	・空間フィルタリングが説明できる. ・その処理プログラムを実装できる.
		5週	・2値画像処理(1) ・プログラム演習	・2値画像処理が説明できる. ・その処理プログラムを実装できる.
		6週	・2値画像処理(2) ・プログラム演習	・2値画像処理が説明できる. ・その処理プログラムを実装できる.
		7週	・アフィン変換 ・プログラム演習	・アフィン変換が説明できる. ・その処理プログラムを実装できる.
		8週	・しきい値処理 ・プログラム演習	・大津の二値化の原理を説明することができる. ・それらの処理プログラムを実装できる.
	2ndQ	9週	・モルフォロジー処理 ・プログラム演習	・オープニング／クロージング処理が説明できる. ・その処理プログラムを実装できる.
		10週	・画像のフーリエ変換 ・プログラム演習	・画像のフーリエ変換が説明できる. ・その処理プログラムを実装できる.
		11週	・ローパス／ハイパスフィルタ(1) ・プログラム演習	・Mask画像から低周波／高周波成分を除去するプログラム処理を実装できる.
		12週	・ローパス／ハイパスフィルタ(2) ・プログラム演習	・Mask画像から低周波／高周波成分を除去するプログラム処理を実装できる.
		13週	ロボットへの応用： ・顔認識(1)	・輪郭検出を行うための処理をプログラム実装できる.
		14週	ロボットへの応用： ・顔認識(2)	・テンプレートマッチングによる認識処理を実装できる.

		15週	ロボットへの応用： ・領域分割，グラフカット	・画像の前景と背景を分離するためのグラフカット手法を理解し，そのアルゴリズムについて説明することができる.
		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

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	レポート	合計
総合評価割合	0	0	0	0	0	100	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	30	30
専門的能力	0	0	0	0	0	70	70
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	データベース応用

科目基礎情報

科目番号	0032	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	生産システム工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	配布資料		
担当教員	今野 慎介		

到達目標

高度情報社会を支える技術として必要不可欠なデータベースについて，構成する基礎技術や新たなデータベース技術、データの利用方法について学ぶ。
データベースの構造を知識として修得し，そのデータを利用するための基礎技術を身に着けていることが目標である。（B-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	データベースの概要だけでなく、構成に必要な各種技術を説明できる。	データベースの概要を理解し、説明することができる。	データベースの概要について理解していない。
評価項目2	データを活用すための周辺技術を理解し、データのデータベース化やデータベース利用のための技術を活用できる。	データを活用するための周辺技術を理解し、概要を説明できる。	データを活用すための周辺技術を理解していない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 B-2

教育方法等

概要	データベース及び、その周辺技術について理解するだけでなく、データベースを作成し、データを活用するための基本的な手法を実践できる能力を身着けることを目指す。授業では理論を説明した後に、演習課題を課す。
授業の進め方・方法	(1)SQLやプログラミング言語を用いて演習を行います。プログラミング言語（Java）の基礎的な事項については解説しませんので、履修する場合は事前に学習しておいてください。 (2)本講義は課題を課します。課題は提出させ、評価の一部とします。
注意点	「生産システム工学専攻」学習・教育到達目標の評価： 期末試験(B-2) (60%)、課題(B-2) (40%)

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	・ガイダンス ・情報化社会とデータベース	・学習内容、評価方法を理解し、説明できる。 ・社会におけるデータベースの役割やDBの特徴について説明できる。
		2週	・データベースの概要 ・データベースの設計手順	・リレーショナルデータベースの構造について説明できる。 ・実世界のデータをDB化する手順を説明できる。
		3週	・正規化	DBの正規化について説明でき、その手順を実践できる。
		4週	・データベースの設計1	・DB設計に必要となる一般的なドキュメントを説明できる。 ・実世界のデータをもとに、DBを設計できる。
		5週	・データベースの設計2	・実世界のデータをもとに、各種ツールを使用してDBを設計できる。
		6週	・データベースの設計3	・実世界のデータをもとに、各種ツールを使用してDBを設計できる。
		7週	・SQL	・SQLについて理解し、各種SQLを記述することができる。
		8週	・DBサーバの構築1	・DBサーバを構築することができる。
	2ndQ	9週	・DBサーバの構築2	・DBサーバを構築することができる。
		10週	・DBの操作 ・障害対策	・構築したDBをSQLを使用して操作することができる。
		11週	・DBの機能	・ビューやインデックス、関数、トランザクションなどの各種機能を説明できる。 ・安定性を維持するためにDBに必要となる障害対策の例について説明できる。
		12週	・DBの物理構造	・DBMSのストレージ上での物理構造について説明できる。
		13週	・半構造データ、NOSQLデータベース	・新しいDB技術についての概要を説明できる。
		14週	・データベースの利用	・プログラムを使用してデータを操作できる。
		15週	・まとめ	・これまで学習した内容についての演習問題を行い、理解を深める。
		16週	期末試験	学習した内容に関する設問に、正しい解答を行える。

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

評価割合

	試験	課題	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	60	40	0	0	0	0	100
基礎的能力	30	20	0	0	0	0	50

専門的能力	30	20	0	0	0	0	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	ネットワーク応用

科目基礎情報

科目番号	0033	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	生産システム工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	配付資料		
担当教員	今野 慎介		

到達目標

情報通信ネットワークに関するネットワークアーキテクチャ、通信プロトコル、無線ネットワークなどの基礎技術とともに、セキュリティや応用技術についての知識を修得する（B-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	情報ネットワークを構成する基礎から応用技術まで説明できる。	情報ネットワークを構成する基礎技術の概要を説明できる。	情報ネットワークを構成する基礎技術を説明できない。
評価項目2	セキュリティやマルチメディア通信、IPV6などを構成する技術の詳細について説明できる。	セキュリティやマルチメディア通信、IPV6などの技術の概要について説明できる。	応用技術について説明できない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 B-2

教育方法等

概要	本授業は、本科3年生の授業では触れていなかった情報ネットワークを実現するための基礎技術（物理層など）を理解するとともに、セキュリティやマルチメディア通信、IPv6などの新たな技術についても学習をする。 情報ネットワークを構成する技術全体についての理解を深める。
授業の進め方・方法	授業の進め方： ネットワークを構成する技術について、各種情報技術の説明を行う。 情報ネットワーク基礎（本科3年）で学習した内容をもとに説明を行う。情報ネットワーク基礎の内容について、復習をしておくこと。
注意点	「生産システム工学専攻」学習・教育到達目標の評価： 期末試験（B-2）（60%）、課題（B-2）（40%）

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	・ガイダンス ・ネットワークアーキテクチャの概要	・授業の進め方，評価方法を説明できる。 ・階層化などの通信の基礎技術について説明できる。
		2週	物理層	・通信メディア、多重化などについて説明できる。
		3週	ベースバンド伝送	・ベースバンド伝送について概要を説明できる。 ・Ethernetの各規格で行われる処理の手順と符号化について説明できる。
		4週	ブロードバンド伝送	・ブロードバンド伝送について概要を説明できる。 ・デジタル変調について概要を説明できる。
		5週	データリンク層1	データリンク層の機能を理解し、Ethernetを例に機能実現のための仕組みを説明できる。
		6週	データリンク層2	インターネットへの接続に利用されているデータリンク層のプロトコルについて説明できる。
		7週	誤り制御	誤り制御を実現する理論について説明できる。
		8週	IP層	IP層のプロトコルについて説明できる。
	2ndQ	9週	ルーティングプロトコル1	代表的なルーティングプロトコルについて、その動作を説明できる。
		10週	ルーティングプロトコル2	代表的なルーティングプロトコルについて、その動作を説明できる。
		11週	トランスポート層	トランスポート層のプロトコルについて説明できる。
		12週	マルチメディア通信	マルチメディア通信に利用されるプロトコルについて説明できる。
		13週	ネットワークセキュリティ	ネットワークセキュリティを維持するための仕組みについて説明できる。
		14週	IPv6	IPv6ネットワークを運用するために使用されている各種技術について説明できる。
		15週	振り返り	演習を通して、これまで学習した内容についての理解を深める。
		16週	期末試験	学習した内容に関する設問に、正しい解答を行える。

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

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	課題	合計
総合評価割合	60	0	0	0	0	40	100
基礎的能力	30	0	0	0	0	20	50
専門的能力	30	0	0	0	0	20	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	プロジェクトマネジメント

科目基礎情報

科目番号	0034	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	生産システム工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	教科書など：講義プリント／　補助教材：ハーバードの「世界を動かす授業」など		
担当教員	川上 健作		

到達目標

プロジェクトマネジメントはマネジメントスキル、リーダシップ、ファシリテーションなど様々な角度から基礎的な知識を整理して学び、目標達成までの全ての課題を効果的に管理運営する手法や技術・能力を修得することを目標とする。

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	マネジメントスキルの観点から基礎的な知識を修得し、課題を効果的に管理運営することができる。	マネジメントスキルの観点から基礎的な知識を修得することができる。	マネジメントスキルの観点から基礎的な知識を修得することができない。
評価項目2	リーダシップの観点から基礎的な知識を修得し、課題を効果的に管理運営することができる。	リーダシップの観点から基礎的な知識を修得することができる。	リーダシップの観点から基礎的な知識を修得することができない。
評価項目3	ファシリテーションの観点から基礎的な知識を修得し、課題を効果的に管理運営することができる。	ファシリテーションの観点から基礎的な知識を修得することができる。	ファシリテーションの観点から基礎的な知識を修得することができない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 D-2

教育方法等

概要	科目担当は，牧慎也（長岡技術科学大学）教員である。
授業の進め方・方法	テレビ会議方式の双方向遠隔講義として実施する。
注意点	評価方法は，第1部グループ討議中間評価(D-2)50%，第2部グループ討議最終評価(D-2)50% 「全専攻」学習・教育到達目標との関連：(D-2)　科学技術が人間や社会，自然環境および未来の世代に与える影響を理解できる。 必要とされる予備知識：現代社会（本科），社会人基礎力演習Ⅰ／Ⅱ（本科） 関連する科目：マーケティング（専攻科），国語総合Ⅰ（本科），国語総合Ⅱ（本科）

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	1．基礎 (1)オリエンテーション	学習の意義，進め方，評価方法の周知
		2週	1．基礎 (2)マネジメントの基礎	マネジメントを理解し，　行動できる
		3週	1．基礎 (2)マネジメントの基礎	マネジメントを理解し，　行動できる
		4週	1．基礎 (3)リーダシップの基礎	リーダシップを理解し，行動できる （グループ討議あり）
		5週	1．基礎 (3)リーダシップの基礎	リーダシップを理解し，行動できる （グループ討議あり）
		6週	1．基礎 (4)ファシリテーションの基礎	ファシリテーションを理解し，行動できる
		7週	1．基礎 (4)ファシリテーションの基礎	ファシリテーションを理解し，行動できる
		8週	1．基礎 (5)マーケティングの基礎	マーケティングを理解し，行動できる （グループ討議あり）
	2ndQ	9週	1．基礎 (6)知的財産管理の基礎	知的財産管理を理解し，行動できる
		10週	中間レポート返却・解説	中間レポートを通じて知識と思考力を身につける。
		11週	2．応用 (1)マネジメントの応用	マネジメントを応用し，　行動できる （グループ討議あり）
		12週	2．応用 (2)リーダシップの応用	リーダシップを応用し，行動できる （グループ討議あり）
		13週	2．応用 (3)ファシリテーション	ファシリテーションを応用し，行動できる （グループ討議あり）
		14週	3．ケーススタディ プロジェクト立案	プロジェクトを説明し，説明できる （グループ討議あり）
		15週	3．ケーススタディ プロジェクト立案	プロジェクトを説明し，説明できる （グループ討議あり）
		16週	期末試験	（レポート方式）

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

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	課題(レポート)	合計
総合評価割合	0	0	0	0	0	100	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	100	100
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

函館工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	環境マネジメント

科目基礎情報

科目番号	0035	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	生産システム工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	配布プリント、環境白書・循環型社会白書・生物多様性白書（環境省）HP		
担当教員	山口 隆司,小林 淳哉		

到達目標

環境マネジメントは，環境保全・持続可能な社会形成に注目し，人の健康保護，地球，地域の生活環境の状況，食料・資源の状況を理解し，課題抽出，解決方法について解析，応用できる能力を修得することを目標とする。また，環境保全，浄化技術の基礎知識，マネジメントの基礎知識を統合し，フレームワークを活用した，チームでのワークショップの知識を習得し，解が一つでない課題に対する解決策を導き出すコーディネートの能力を身に付けることも目標とする(D-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	環境保全、持続可能な社会形成を構築するために必要な専門的知識を応用でき、課題に対する複数の解を提案できる。	環境保全、持続可能な社会形成を構築するための最低限の専門的知識を持ち、課題に対する解を提案できる。	左記に達していない
評価項目2			
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 D-2

教育方法等

概要	環境マネジメントは，環境保全・持続可能な社会形成に注目し，人の健康保護，地球，地域の生活環境の状況，食料・資源の状況を理解し，課題抽出，解決方法について解析，応用できる能力を修得することを目標とする。また，環境保全，浄化技術の基礎知識，マネジメントの基礎知識を統合し，フレームワークを活用した，チームでのワークショップの知識を習得し，解が一つでない課題に対する解決策を導き出すコーディネートの能力を身に付けることも目標とする(D-2)
授業の進め方・方法	チームを形成してワークショップがありますが，積極的に参加してください。環境の基礎的な用語の確認，法令関係の知識も含めていますが，環境マネジメントの教科なので習得しましょう。GInetを用いて実施します。
注意点	科学技術が人間や社会，自然環境および未来の世代に与える影響を理解できる(D-2)　。 中間試験(D-2) (30%)，期末試験(D-2) (30%)，４回の課題(D-2) (10%×４回)で評価する。 SDGｓ17の内容，専門用語，ワースショップ課題などの予習復習・課題取組、中間試験，期末試験の準備などに自学自習を要する。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	序論：技術マネジメント，本教科[環境マネジメント]の概説 　グローバル対応，科学戦略（世界の中の日本の状況）	○技術マネジメントとは何かを理解できる。 ○世の中の動きをグラフなどから解析できる。
		2週	地球の現状：人口，ｴﾈﾙｷﾞｰ，食料	○地球の現状を理解できる（人口，ｴﾈﾙｷﾞｰ，食料）
		3週	科学とは？　要素技術，システム化の戦略（No.1, Only1）	○科学の成り立ち，自然科学，人文科学，社会科学を理解できる。○科学の基本（観察，仮説，検証）を知り，事例に対して分析，応用できるようになる。 ○要素技術と，要素技術を集積したシステム，シーズ，ニーズを説明できる。
		4週	論理的思考法（相互理解・話の進め方の手法として）	○論理的思考法のフローを理解し，応用できる。
		5週	概説：マネジメント（一般的なマネジメント。イノベーション，マーケティング）	○マネジメントが，イノベーション，マーケティングから成り立っていることを理解できる。
		6週	チームづくりと自己紹介。国際的視点でのビジネスの展開	○マーケティングの４Ｐ（product, produce, place, price）を理解できる。○与えられた課題解決のために４Ｐを応用できる。
		7週	ワークショップWS１ <仮想企業の国際戦略を立案する＞発表	○チームでワークショップができる。課題に関し４Ｐを用い解決方法の創造ができる。
		8週	環境概論：世界と日本の水環境の現状	○世界と日本の水環境の現状の概要が理解できる
	2ndQ	9週	環境理解のための用語，単位表記・変換，濃度，環境負荷	環境用語が説明できる。単位表記・変換，濃度，環境負荷の計算ができる。
		10週	中試験	
		11週	環境関係法令	○環境関係法令の構成と目的，定義を理解できる。
		12週	生態学とは	生態学の概要を理解できる。
		13週	世界の環境動向（MDSs，SGDs，パリ協定，など）	世界の環境動向を理解できる。
		14週	持続可能な開発目標SDGs17調査・説明	持続可能な開発目標SDGs17について説明できる。
		15週	WS２: 論理的思考法を環境課題に適用	○チームで課題解決方法を導き，発表できる。
		16週	マネジメント変遷，環境マネジメント WS３:環境マネジメント深化、まとめ	○環境マネジメントの特徴が理解できる。 ○チームで，環境の分野の課題について解決方法（マネジメント）を提案し，発表できる。

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

評価割合

	試験	課題		態度	ポートフォリオ	その他	合計

総合評価割合	60	40	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	60	40	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	コンプライアンス

科目基礎情報

科目番号	0036	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	生産システム工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	講義プリント		
担当教員	渡辺 力,市坪 誠		

到達目標

１．技術者としての社会に対する責任を理解し，コンプライアンスの重要性を説明できる。
２．実社会の問題に対して自分の意見を持ち，企業内情報管理と個人情報管理を実践できる。

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	技術者としての社会に対する責任を理解し，コンプライアンスの重要性を説明できる。	技術者としての社会に対する責任とコンプライアンスの重要性を説明できる。	技術者としての社会に対する責任とコンプライアンスの重要性を説明できない。
評価項目2	実社会の企業内情報管理と個人情報管理について，他者と討論することができる。	実社会の企業内情報管理と個人情報管理について，自分の意見をまとめることができる。	実社会の企業内情報管理と個人情報管理について，自分の意見をまとめることができない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 D-2

教育方法等

概要	技術の社会および自然に及ぼす影響・効果に関する理解力や責任など，技術者として社会に対する責任を自覚する能力を涵養し，倫理観を育む(D-2)。技術者倫理，汚染者負担の原則，拡大生産者責任，製造物責任，知的財産，情報倫理，設計者責任，注意義務，技術者資格，説明責任，内部告発，技術者倫理綱領，リスク分析，法工学，SDGsなど，コンプライアンスについて包括的に知識と思考力を身につける(D-2)。
授業の進め方・方法	本科目は，テレビ会議方式の双方向遠隔講義として実施する。（長岡技術科学大学遠隔授業，長岡技術科学大学教授 市坪 誠先生担当）
注意点	「全専攻」学習・教育到達目標の評価： 第1部グループ討議中間評価(D-2)50%，第2部グループ討議最終評価(D-2)50% なお，討議毎の評価は，知識（小テスト）30%，スキル（発表による思考力評価）を20%。 必要とされる予備知識：国語総合Ⅰ（本科），国語総合Ⅱ（本科），倫理と社会（本科） 関連する科目： 現代社会（本科），倫理と社会（本科），社会人基礎力演習Ⅰ／Ⅱ（本科）

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	１．基礎 (1) オリエンテーション	学習の意義，進め方，評価方法の周知
		2週	(2-1) 技術者倫理・SDGsの基礎	技術者としての社会的責任やSDGsを説明できる
		3週	(2-2) 技術者倫理の基礎	技術者として社会に対する責任を説明できる
		4週	(3-1) コンプライアンスの基礎	企業の社会的要請，ＣＳＲを理解し，説明できる
		5週	(3-2) コンプライアンスの基礎	企業の社会的要請，ＣＳＲを理解し，説明できる
		6週	２．情報管理とコンプライアンス (1-1) 企業内情報の管理	企業内情報管理を理解し，説明できる （グループ討議：ＧＤあり）
		7週	(1-2) 企業内情報の管理	企業内情報管理を理解し，説明できる （グループ討議：ＧＤあり）
		8週	(2-1) 個人情報の管理	個人情報管理を理解し，説明できる（ＧＤあり）
	2ndQ	9週	(2-2) 個人情報の管理	個人情報管理を理解し，説明できる（ＧＤあり）
		10週	中間試験	（レポート方式）
		11週	中間レポート返却・解説	中間レポートを通じて知識と思考力を身につける
		12週	３．ケーススタディー１ (1) 違反事例の事後対応	違反事例のコンプライアンス上の課題を説明でき，その事後対応ができる（ＧＤあり）
		13週	(2) 情報管理体制の構築	情報管理のコンプライアンス上の課題を説明でき，その対応・構築ができる（ＧＤあり）
		14週	４．ケーススタディー２ (1) 企業倫理，ＣＳＲ	企業倫理の課題を説明でき，ＣＳＲ上の対応ができる（ＧＤあり）
		15週	(2) 経営者，従業員の責任	経営者，従業員の責任を説明でき，その対応ができる（ＧＤあり）
		16週	期末試験	（レポート方式）

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

評価割合

	第1部グループ討議中間評価	第2部グループ討議最終評価	合計
総合評価割合	50	50	100
分野横断的能力	50	50	100

函館工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	生産システム工学特別研究Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0037	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: 8
開設学科	生産システム工学専攻	対象学年	専2
開設期	通年	週時間数	4
教科書/教材	担当教員の指示を受けること		
担当教員	倉山 めぐみ,山田 誠,近藤 司,川上 健作,柳谷 俊一,三島 裕樹,丸山 珠美,山田 一雅,森谷 健二,湊 賢一,浜 克己,河合 博之,東海林 智也,今野 慎介,後藤 等		

到達目標

指導教員の指導のもとで高度な研究を行うことによって，専門的な知識を深め，創造力や問題解決能力を修得する。さらに，特別研究Ⅰ,Ⅱを通して指導教員との議論に加え，学内外の発表会で他者との討論をし，研究成果を論文にまとめる．以下に具体的な目標を記す。
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発表用の予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コンピュータにより可視化し，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。	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。	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ない。
評価項目3	発表用の予稿作成を通して十分な文書作成能力を身に付ける。	発表用の予稿作成を通して文書作成能力を養うことができる。	発表用の予稿作成を通して文書作成能力を養うことができない。
評価項目4	研究成果や得られた知見を可視化し，他者にわかりやすく効果的に説明できる。	研究成果や得られた知見を可視化し，他者に説明できる。	研究成果や得られた知見を可視化し，他者に説明できない。
評価項目5	技術成果について適切に発表し議論する力を身に付ける。	技術成果について発表する能力および議論する力を養うことができる。	技術成果について発表する能力および議論する力を養うことができない。
評価項目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，さらなる発展につながる課題を提案できる能力を身に付ける。	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ことができる。	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ことができない。
評価項目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，それらを適切な方法で評価して，最適な解決策を見出すことができる能力を身に付ける。	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ことができる。	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ことができない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 A-1 学習・教育到達目標 B-2 学習・教育到達目標 C-1 学習・教育到達目標 C-2 学習・教育到達目標 E-1 学習・教育到達目標 E-2 学習・教育到達目標 E-3 学習・教育到達目標 F-1 学習・教育到達目標 F-2

教育方法等

概要	専攻科1年までに修得した知識や技術を基礎として，研究課題を指導教員とともに計画し，自分自身の力で継続的に創意工夫を行いながら実行する。その過程で，専門分野の基礎技術を身につけてゆく。さらに，得られたデータについて情報技術を用いて整理したり，他者との討論から問題に際しての解決策を考える。また，その成果を正確な日本語を用いて論理的な文書にまとめ，特別研究Ⅱ発表会で的確にプレゼンテーションすることを目標とする。
授業の進め方・方法	特別研究IIは，特別研究Iに続いて行われるものであり，2年間で一つのテーマに取り組むことになる．各指導教員の指導に従い，各種文献等の調査，研究を実施する。授業時間は特に時間割上に示されていないため，自主的に研究時間を設定して実施する。年度末（２月頃）に行われる特別研究Ⅱ発表会にて，それまでの成果を発表する。
注意点	長期間にわたるので，しっかりとした計画の下に，指導教員と綿密なコンタクトを取り，自発的・積極的に行動することが必要である。 「生産システム工学専攻」学習・教育到達目標の評価： 論文評価：30%（B-2：30%，C-1：10%，E-2：40%，F-1：20%） 継続的な研究活動：40%（A-1：50%，E-1：20%，F-2：30%） 発表会：30% （C-2：10%，E-1：30%，E-3：60%）

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	担当教員	テーマ及び概要・到達目標
		2週	浜克己	■生体信号や残存機能を活用したリハビリ・自立支援用機器の開発(専攻の区分：機械工学) 筋電位や脳波などの生体信号や視線入力等を用いて，高齢者や障害者の身体機能支援や意思伝達（コミュニケーション）支援をするための機器開発と検証評価を行う。(指導補助教員：鈴木学)

		3週	山田誠	■高効率・高速５軸制御加工に関する研究(専攻の区分：機械工学) 5軸制御マシニングセンタで形状加工を行う際，効率的に粗加工をしなければならない。そこで，ラジアスエンドミルを用いて，効率的に高速粗削り加工をするためのソフトウェアの開発を行う。　<ソフトウェアの作成が主，マシニングセンタでの検証加工を行う。(指導補助教員：川合政人)
		4週	近藤司	■多軸制御加工法における工具姿勢自動決定に関する研究(専攻の区分：機械工学) ソリッドモデラーから出力されるSTLデータを基に，等間隔点群を生成し，VOXEL内等間隔メッシュデータの平面当てはめとマージ処理による工具姿勢の自動決定の考案するとともにその妥当性を検証する。
		5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，健常者や前十字靱帯損傷や変形性膝関節症などの下肢疾患患者，さらには靱帯再建術後，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。
		6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およびその工学的な応用について，電子回路で再現したモデルについて回路シミュレーションあるいは回路実験を行う．また，製作物をプリント基板に実装する． ■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) カオス現象の初期値敏感性，予測不能性を利用したランダム信号の発生方法を工学的に応用するための有効な力学系（微分方程式）を探索する．また，電子回路で実現するためのキーポイントを明らかにする． ■非線形現象を利用したランダムノイズ発生の応用(専攻の区分：電気電子工学) 情報セキュリティーや高感度のセンシングを目的とした，ランダム性の高いノイズの発生方法についてその基礎技術の確立を目指し，プリント基板に実装したノイズ発生器を組み込んだセンシングシステムを構築する．
		7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。
		8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を行う。(指導補助教員：下町健太朗) ■電力システムを対象としたシステムの最適化に関する研究(専攻の区分：情報工学) 電力システムを対象とした最適化問題の新しい解法アルゴリズムの開発やその評価に関する研究を行う。 ■電力・エネルギー分野への機械学習等の応用(専攻の区分：電気電子工学，情報工学) 電力・エネルギー分野に機械学習等を応用してシステムの計画・設計・運用・制御。評価手法を開発する。

		9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：電気電子工学) (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。
	2ndQ	10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，情報工学) 　物性・トポロジー・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ている．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． ■Kirkendall効果に関する拡散原子と機械的強度および電流密度の研究 ～医療MRIで使われる超伝導材料の接合機械強度改善と電流密度向上～ (専攻の区分：機械工学) 　Kirkendall効果で良く知られる古典実験では，70%Cu-30%ZnのBrassを銅(100%Cu)で囲み，境界にMo線を置いて高温で保持し相互拡散させると，CuはBrassの方へZnはCuの方へ拡散するが，その際Mo線のマーカー間の距離 d は小さくなる．この事実は、拡散速度差がとても大きいために，ボイド（空隙）に至る機械的な強度劣化に関係した物理現象として，様々な機能性材料の機械工学に深く根差した未踏領域の研究課題である． 　本研究では，医療MRIで使われる超伝導材料の接合機械強度改善と電流密度向上を視野に入れ，エレクトロニクスデバイスの技術を総動員する．また、NIMS(国立物質・材料研究機構)拡散データベースを駆使してPythonの新しい世界最高性能ライブラリも導入する． 　生産システム工学の核心となる医療技術の向上に貢献する機械と物理の両分野のテーマであり，情報工学、機械工学および電子工学に基づいている． ■電気・磁気による物体浮遊創成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)（指導補助教員：藤原 亮）

		11週	森谷健二	■ニワ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，情報工学) 体動は胎児の正常な成長に必要な現象の一つである。本研究ではニワ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における特有な体動パターンの解明を目指す。(補助指導教員:圓山由子) ■脳活動計測によるストレスの定量化に関する研究(専攻の区分：電気電子工学，情報工学) これまで心拍数計測により心的負荷の定量化を試みてきたが，脳血流系，アイマークレコーダ，心拍数，血圧など複数の生体情報パラメータを利用してより詳細なストレス-レスポンス反応を解析する。同時に，これらの計測パラメータの信号処理に関する研究も行う ■生体情報を用いた福祉機器の製作，開発機器使用時における感性評価(専攻の区分：電気電子工学，機械工学) 福祉機器の開発および既存製品の改良に生体情報をインタフェースとして用いる．使用者の不安なども解析して静的・動的どちらの側面からも使い勝手の良い製品開発を目指す.
		12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。
		13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。
		14週	河合博之	■有向グラフの辺彩色に基づく大規模データ解析(専攻の区分：情報工学) 二つの集合間で定義される複数の関数から有向グラフを得ることができる。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。
		15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。
		16週	小山慎哉	■障がい者の移動・外出を支援するための福祉機器の開発（専攻の区分：電気電子工学、情報工学） 自律移動型車椅子や盲導犬ロボットなど、障がい者の移動・外出を支援するための福祉機器を開発する。まず、福祉機器の設計にあたっては、障がい者のユーザビリティの向上に努めるよう配慮する。設計後、センサの選定、および機器の運動モデルを組み立てて、シミュレーションによる制御パラメータの整合性を検証し、実機への応用を行う。
後期	3rdQ	1週	今野慎介	■スマートフォン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) スマートフォンの普及により，様々な行動にソフトウェアを導入可能な機会が増えている。スマートフォンの特徴として，加速度や地磁気など様々なセンサを備えており，また行動する際に身につけているため，通常のコンピュータでは得ることの出来ない人間の行動に関わる情報を取得することができる。それらの情報を利用した，新たなソフトウェアの提案と開発，及び評価を行う。
		2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設計開発から開発された学習支援システムを利用した実践，実践で得られたデータに関する分析・解析までを取り扱っていく．それにより，人工知能の考えを思量した学習支援システムの開発ができる.
		3週		
		4週		
		5週		
		6週		
		7週		
		8週		
	4thQ	9週		

		10週		
		11週		
		12週		
		13週		
		14週		
		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

評価割合

	論文評価	継続的な研究活動	発表会	合計
総合評価割合	30	40	30	100
基礎的能力	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	0
分野横断的能力	30	40	30	100

函館工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	工学倫理

科目基礎情報

科目番号	0041	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	生産システム工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	適宜配布する.		
担当教員	佐々木 恵一		

到達目標

1. 技術者倫理問題の背景を理解し,倫理規範が形成された経緯を説明できる.
2. 技術者の倫理規定を説明できる.
3. 実際の問題に対して自分の意見を持ち,技術者倫理を実践できる.

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	技術者倫理問題の背景を理解し,倫理規範を説明できる.	技術者倫理問題の背景を説明できる.	技術者倫理問題の背景を説明できない.
評価項目2	技術者の倫理規定を理解し,技術者の行動規範を説明できる.	技術者の倫理規定を説明できる.	技術者の倫理規定を説明できない.
評価項目3	倫理問題について他者と討論できる.	倫理問題について自分の意見をまとめる事ができる.	倫理問題について自分の意見をまとめる事ができない.

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 D-2 学習・教育到達目標 D-3

教育方法等

概要	倫理の問題とは,人間の行為の善悪,正・不正を問うものであるので,人間に不可能な行為は倫理の考察の対象にならない.しかしながら,現代の科学技術は人間の行為を飛躍的に拡大し,それを担う科学技術者には,科学技術によって新たに可能になった行為について倫理的考察が必要である.この授業では,科学技術が人間や社会,自然環境におよび未来の世代に与える影響を理解し,事例研究を通じ技術者として自己の技術に関する説明責任を果たす能力を養う.また,これらについて自分の考えをまとめ,他者との討論の中から技術者の役割と責任を理解きることを学習目標とする.これらを総合して,社会において技術者倫理を実践できることを到達レベルとする.
授業の進め方・方法	学習上の留意点:授業の内容は広範囲かつ多岐にわたるので,テーマごとに要点を整理し取りまとめておくこと.また ,事例研究ではグループワークを実施するので,これらに対して精力的に取り組み,報告書を定められた期限までに提 出しなければならない.
注意点	必要とされる予備知識:特に必要な予備知識は求められないが,各自の専門分野に関わる学会,学術団体,専門家集団における技術者の倫理規定について事前に調査し,その内容について理解しておくこと. 学習・教育到達目標の評価: 中テスト(D-2) (25%), 期末試験(D-2) (25%), レポート(D-3) (50%)

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	技術者倫理問題の背景	技術者倫理の問題の特殊性や時代の背景,技術者倫理教育の必要性について理解し,倫理規範を説明することができる.
		2週	技術者教育・技術者資格・倫理規定	現在の技術者教育,技術者資格制度に求められる事項,および技術者倫理規定が示す中心的テーマを説明することができる.
		3週	技術者の倫理的行為設計	価値の相反,ジレンマ問題,倫理的行動の促進要因・阻害要因に関する基礎知識を持ち,技術者の倫理的行為を説明することができる.
		4週	技術者のアイデンティティー	科学者,技術者,技能者のそれぞれに対する期待の違いを理解し,プロフェッショナルとしての技術者が果たすべき役割を説明できる.
		5週	技術者の説明責任	インフォームドコンセントやパターナリズムについて正しい認識を持ち,技術者の説明責任について論ずることができる.
		6週	事例研究1	過去の事例を題材としたケーススタディーを行い,倫理規定に照らし合わせて,技術者の行為設計について検討する.
		7週	事例研究2	過去の事例を題材としたケーススタディーを行い,倫理規定に照らし合わせて,技術者の行為設計について検討する.
		8週	中テスト	
	2ndQ	9週	内部告発	内部告発の是非について正しい認識を持ち,内部告発の形態や内部告発が正当化される条件について論ずることができる.
		10週	法と技術者倫理	PL法,独占禁止法について正しい知識を持ち,法と倫理の補完関係について説明することができる.
		11週	技術者倫理と地球環境	現在の地球が直面している環境問題について正しい認識を持ち,環境や未来の世代に果たすべき技術者の使命を説明できる.
		12週	技術者倫理と倫理的行動1	倫理問題解決手法について理解できる.
		13週	技術者倫理と倫理的行動2	ケーススタディーを用いて,問題の背景,内在する倫理的問題を明確にし,それらの内容について他のグループと議論することができる.
		14週	技術者倫理と倫理的行動3	ケーススタディーを用いて,技術者の行為設計について検討し,技術者としての倫理的行動をまとめることができる.

		15週	技術者倫理と倫理的行動4	技術者としての倫理的行動をまとめることができる.
		16週	期末試験	

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

評価割合

	試験	レポート	合計
総合評価割合	50	50	100
基礎的能力	50	50	100
専門的能力	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0