

学科到達目標

広範な融合複合技術と高度な専門知識をもとに社会情勢に対応して継続的に成長できる実践的開発型技術者の養成を目的として、下記の能力の育成を掲げています。

- ① 自ら考え、計画し能力を総合的に発揮して問題を解決できる能力
- ② 専門分野に加えて基礎工学をしっかり身につけた生産技術に関する幅広い対応力
- ③ 英語力を含めたコミュニケーション力
- ④ 多様な価値観を理解し地球的視野をもつ豊かな教養と人間性

この教育方針に基づき、学生が達成すべき7つの学習・教育到達目標 (A) ~ (G) を設定しています。

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
					1年				2年				3年				4年				5年					
					前		後		前		後		前		後		前		後		前		後			
					1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
専門	選択	ゲノム工学	学修単位	2			2																齋藤 菜摘, 佐藤 貴哉			
専門	選択	長期インターンシップ	履修単位	4	4	4																	佐藤 貴哉			
専門	選択	工業分析化学	学修単位	2	2																		戸嶋 茂郎			
専門	選択	レーザー応用計測	学修単位	2			2																宮崎 孝雄			
専門	選択	集積回路設計	学修単位	2	2																		佐藤 淳			
専門	選択	伝送システム工学	学修単位	2			2																保科 紳一郎			
専門	必修	応用解析特論	学修単位	2			2																三浦 崇			
専門	選択	材料力学特論	学修単位	2	2																		三村 泰成			
専門	選択	流体機械	学修単位	2			2																矢吹 益久			
専門	必修	固体物理学	学修単位	2			2																内山 潔			
専門	選択	応用機構学 (1・2年)	学修単位	2			2																本橋 元			
専門	選択	構造有機化学 (1・2年)	学修単位	2	2																		佐藤 貴哉			
専門	必修選択	インターンシップ	履修単位	2	2	2																	佐藤 貴哉			
専門	選択	応用電気化学 (1・2年)	学修単位	2				2															戸嶋 茂郎			
専門	必修	基礎工業力学	学修単位	2				2															本橋 元			
専門	選択	電磁気応用工学	学修単位	2				2															保科 紳一郎			
専門	選択	信号処理特論	学修単位	2				2															武市 義弘			
専門	選択	音響工学	学修単位	2				2															柳本 憲作			
専門	選択	センサ工学	学修単位	2					2														神田 和也			
専門	必修	実践電気電子工学	学修単位	2				2															渡部 誠二			
専門	選択	シミュレーション工学	学修単位	2						集中講義													西山 勝彦			
専門	選択	制御工学特論	学修単位	2				2															中山 敏男			
専門	選択	計算機システム	学修単位	2					2														佐藤 淳			
専門	必修	材料科学	学修単位	2				2															粟野 幸雄			
専門	選択	材料設計学	学修単位	2				2															五十嵐 幸徳			

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	ゲノム工学
科目基礎情報					
科目番号	0001	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	1		
開設期	後期	週時間数	2		
教科書/教材	ゲノム第3版 新しい生命情報システムへのアプローチ T.A BROWN著; 村松正實、木南凌 監訳; メディカル・サイエンス・インターナショナル				
担当教員	斎藤 菜摘, 佐藤 貴哉				
到達目標					
ゲノム分子生物学は21世紀の生物学を担う学問の一つである。生命科学を専攻する学生のみならず、全学生にとって概要を知るべき学問分野である。次を達成目標とする。 1) ゲノム、トランスクリプトーム、プロテオームの定義、意義、研究方法を理解する 2) 地球上に存在する種々の生物のゲノムの特徴を理解する					
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	ゲノム、トランスクリプトーム、プロテオームを定義し、これらの意義の違いを説明し、ゲノム発現過程とどうつながっているかを述べることができる	ゲノム、トランスクリプトーム、プロテオームを定義し、これらがゲノム発現過程とどうつながっているかを述べるができる	ゲノム、トランスクリプトーム、プロテオームを説明できない		
評価項目2	DNAクローニング、ゲノム配列解析、ゲノム機能解析について、例をあげて詳細に説明できる	DNAクローニング、ゲノム配列解析、ゲノム機能解析について、概要がわかる	DNAクローニング、ゲノム配列解析、ゲノム機能解析について、何も説明できない		
評価項目3	原核生物、真核生物、ウイルスのゲノムについて、特徴と違いを詳しく説明できる	原核生物、真核生物、ウイルスのゲノムについて、特徴と違いの概要を説明できる	原核生物、真核生物、ウイルスのゲノムについて、特徴と違いを何も説明できない		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	ゲノム分子生物学は21世紀の生物学を担う学問の一つである。生命科学を専攻する学生のみならず、全学生にとって概要を知るべき学問分野である。本授業は、該当分野の基本的な事象から最先端の議論にまで触れることになる。授業は教科書「ゲノム第3版」にそって行われ、講師が分子生物学やゲノム研究に従事してきた経験からより具体的な解説を行う。ゲノム機能を理解するために基本となる事象を学び、原核生物、真核生物、ウイルスなどのゲノムについて理解することを目指す。				
授業の進め方・方法	教科書「ゲノム第3版」の図を示したパワーポイントを用いて、教科書の内容を解説する。				
注意点	評価は、期末テスト、授業の最初に毎回行う小テスト、出席で行う。小テストの受講を出席とみなす。				
事前・事後学習、オフィスアワー					
授業計画					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	ガイダンスおよび「ゲノム、トランスクリプトーム、プロテオーム」について概説。	ゲノム、トランスクリプトーム、プロテオームの定義を説明できる。	
		2週	ゲノム、トランスクリプトーム、プロテオーム	遺伝子はDNAできていて、DNAの構造、RNAとトランスクリプトーム、タンパク質とプロテオーム、を理解する。	
		3週	DNA研究法	組み換えDNA技術に用いられる酵素類の役割、クローニングベクターの性質と使用法を理解する。	
		4週	DNA研究法	ポリメラーゼ連鎖反応の原理と応用を理解する	
		5週	ゲノム地図の作成	ゲノム解析におけるゲノム地図、遺伝地図の重要性と概要を理解する。	
		6週	ゲノム配列解析	様々な塩基配列決定法の原理を理解する。	
		7週	ゲノム配列解析	ヒトゲノムプロジェクトを中心に、様々なゲノムプロジェクトについて知る。	
		8週	ゲノム配列の理解	遺伝子機能を調べるための、コンピューターによる機能解析、実験的な遺伝子不活性化による機能解析手法の概要を理解する。	
	4thQ	9週	ゲノム機能解析	ゲノム機能解析方法として、トランスクリプトームとプロテオームの研究方法を説明できる。	
		10週	ゲノム機能解析	ゲノム機能解析方法として、トランスクリプトームとプロテオームの研究方法を説明できる。	
		11週	真核生物ゲノム	真核生物ゲノムに見られる、多重遺伝子、偽遺伝子、反復DNA配列などの特徴を理解する。	
		12週	原核生物ゲノムと真核生物の細胞小器官ゲノム	細菌が持つゲノム構造を理解し、細胞小器官の起源となった細胞内共生説を説明できる。	
		13週	ウイルスゲノムと動く遺伝子	バクテリオファージやウイルスゲノム構造を理解する。トランスポゾンなどゲノム上を移動する遺伝子について説明できる。	
		14週	期末テスト	これまでの講義の理解を確認する。	
		15週	講義まとめ	ゲノム工学の講義をまとめる。関連分野の紹介を行う。	
		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

専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	基礎生物	原核生物と真核生物の違いについて説明できる。	5	
				核、ミトコンドリア、葉緑体、細胞膜、細胞壁、液胞の構造と働きについて説明できる。	2	
				葉緑体とミトコンドリアの進化の説について説明できる。	1	
				代謝、異化、同化という語を理解しており、生命活動のエネルギーの通貨としてのATPの役割について説明できる。	5	
				酵素とは何か説明でき、代謝における酵素の役割を説明できる。	5	
				光合成及び呼吸の大まかな過程を説明でき、2つの過程の関係を説明できる。	2	
				DNAの構造について遺伝情報と結びつけて説明できる。	5	
				遺伝情報とタンパク質の関係について説明できる。	5	
				染色体の構造と遺伝情報の分配について説明できる。	3	
				細胞周期について説明できる。	3	
				分化について説明できる。	3	
				ゲノムと遺伝子について説明できる。	5	
				細胞膜を通しての物質輸送による細胞の恒常性について説明できる。	1	
				フィードバック制御による体内の恒常性の仕組みを説明できる。	1	
				情報伝達物質とその受容体の働きを説明できる。	1	
			免疫系による生体防御のしくみを説明できる。	1		
			生物化学	タンパク質、核酸、多糖がそれぞれモノマーによって構成されていることを説明できる。	5	
				生体物質にとって重要な弱い化学結合(水素結合、イオン結合、疎水性相互作用など)を説明できる。	4	
				単糖と多糖の生物機能を説明できる。	1	
				単糖の化学構造を説明でき、各種の異性体について説明できる。	1	
				グリコシド結合を説明できる。	1	
				多糖の例を説明できる。	1	
				脂質の機能を複数あげることができる。	1	
				トリアシルグリセロールの構造を説明できる。脂肪酸の構造を説明できる。	1	
				リン脂質が作るミセル、脂質二重層について説明でき、生体膜の化学的性質を説明できる。	1	
				タンパク質の機能をあげることができ、タンパク質が生命活動の中心であることを説明できる。	5	
				タンパク質を構成するアミノ酸をあげ、それらの側鎖の特徴を説明できる。	5	
				アミノ酸の構造とペプチド結合の形成について構造式を用いて説明できる。	5	
				タンパク質の高次構造について説明できる。	5	
				ヌクレオチドの構造を説明できる。	5	
				DNAの二重らせん構造、塩基の相補的結合を説明できる。	5	
				DNAの半保存的複製を説明できる。	5	
				RNAの種類と働きを列記できる。	5	
				コドンについて説明でき、転写と翻訳の概要を説明できる。	5	
				酵素の構造と酵素-基質複合体について説明できる。	1	
				酵素の性質(基質特異性、最適温度、最適pH、基質濃度)について説明できる。	1	
				補酵素や補欠因子の働きを例示できる。水溶性ビタミンとの関係を説明できる。	1	
				解糖系の概要を説明できる。	2	
				クエン酸回路の概要を説明できる。	2	
			酸化的リン酸化過程におけるATPの合成を説明できる。	2		
			嫌気呼吸(アルコール発酵・乳酸発酵)の過程を説明できる。	2		
			各種の光合成色素の働きを説明できる。	1		
光化学反応の仕組みを理解し、その概要を説明できる。	1					
炭酸固定の過程を説明できる。	1					
生物工学	原核微生物の種類と特徴について説明できる。	3				
	真核微生物(カビ、酵母)の種類と特徴について説明できる。	2				
	微生物の増殖(増殖曲線)について説明できる。	2				
	微生物の育種方法について説明できる。	1				
	微生物の培養方法について説明でき、安全対策についても説明できる。	1				
	アルコール発酵について説明でき、その醸造への利用について説明できる。	1				
	食品加工と微生物の関係について説明できる。	1				
抗生物質や生理活性物質の例を挙げ、微生物を用いたそれらの生産方法について説明できる。	1					

			微生物を用いた廃水処理・バイオレメディエーションについて説明できる。	1	
--	--	--	------------------------------------	---	--

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	60	0	0	10	0	40	110
基礎的能力	60	0	0	10	0	40	110
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

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	長期インターンシップ	
科目基礎情報						
科目番号	0002		科目区分	専門 / 選択		
授業形態	実験・実習		単位の種別と単位数	履修単位: 4		
開設学科	生産システム工学専攻		対象学年	1		
開設期	通年		週時間数	4		
教科書/教材	インターンシップ先の指示による					
担当教員	佐藤 貴哉					
到達目標						
就業体験学習あるいは異文化交流体験学習を通じて実務上の課題を見つけ出すことができる。そして、関係する人々とコミュニケーションをとりながら、その解決策を提示できる。						
ルーブリック						
		理想的な到達レベルの目安 (優)	標準的な到達レベルの目安 (良)	未到達レベルの目安 (不可)		
評価項目1		体験学習に積極的に取り組み、課題を見つけ、複数の解決策を提示することができる。	体験学習に積極的に取り組み、課題を見つけ、ひとつの解決策を提示することができる。	積極的に取り組めず、課題を見つけられない。		
評価項目2		発表会および報告書で実習内容を論理的に説明でき、質疑にも明確に対応できる。	発表会および報告書で実習内容をわかりやすく説明できる。	発表会および報告書で実習内容をわかりやすく説明できない。		
評価項目3						
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	企業または海外の教育機関等において、135時間以上(3週間以上)の就業体験学習あるいは異文化交流体験学習を行い、学校で学ぶことのできない実務上の課題や職場での規則、異文化などを理解する。また、実務的課題を通じて問題解決能力やコミュニケーション能力を身につける。					
授業の進め方・方法	体験学習135～179時間を3単位、180時間以上を4単位として扱う。4単位まで認める。実習先担当者の評価50%、実習報告会評価25%、実習報告書評価25%として総合評価する。60点以上を合格とする。評価方法の詳細は、科目評価表(2)を参照のこと。企業以外での長期インターンシップの評価方法は、企業の場合に準じて行う。					
注意点						
事前・事後学習、オフィスアワー						
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	1. 企業等における技術開発と生産活動の実態について体験を通じて学ぶ。	1) 与えられた課題に対して、自主的、計画kてきに仕事を進め、所期の成果が達成できる。		
		2週	2. 企業等において解決すべき課題点としてどのようなものがあるのか体験を通じて学ぶ。	2) 実習成果や内容に対して適切に分析、考察、改善提案ができる。		
		3週	3. 与えられた実践的な課題に対して、知識を総合的に発揮して解決することを学ぶ。	3) 実習先において、論理的で分かりやすい発表あるいは報告書が作成できる。		
		4週	4. 学校で学ぶ基礎知識や理論が実際の実習先現場でどのように必要とされるかを学ぶ。	4) 実習内容の要点を学内のインターンシップ報告会で分かりやすく説明できる。		
		5週	5. 仕事をする上で、実習先における組織や人間関係の重要性を体験を通して学ぶ。	5) 実習内容の要点を実習報告書として論理的にまとめることができる。		
		6週	6. 企業等において必要とされる能力について体験を通じて学ぶ。			
		7週	7. 企業等での実習体験で得たものを、以後の学生生活や就職活動に生かす。			
		8週	8. 実習体験の内容および成果を分かりやすく発表すること。論理的で簡潔な報告書を作成すること。			
		2ndQ	9週			
			10週			
			11週			
			12週			
			13週			
			14週			
			15週			
			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

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	報告書	合計
総合評価割合	0	25	50	0	0	25	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	25	50	0	0	25	100

鶴岡工業高等専門学校	開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	工業分析化学
------------	------	-----------------	------	--------

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	1	
開設期	前期	週時間数	2	
教科書/教材	各教員作成の資料			
担当教員	戸嶋 茂郎			

到達目標
 取り上げた各機器分析法について、測定原理および特徴、装置の概略、被分析試料の調製、測定操作およびデータ解析までの流れを理解できる。また習得した機器分析法を専攻科実験あるいは専攻科研究において実践することができる。

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	機器分析法について、測定原理および特徴、装置の概略、測定からデータ解析までの流れを良く理解でき、実践することができる。	機器分析法について、測定原理および特徴、装置の概略、測定からデータ解析までの流れを理解できる。	機器分析法について、測定原理および特徴、装置の概略、測定からデータ解析までの流れを理解できない。
評価項目2			
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

教育方法等	
概要	様々な機器分析法の原理、特徴および装置の概略等について講義を行う。この講義で得た知見をもとに専攻科実験を行い、各分析法の理解を深め、専攻科研究に活かせるようにする。
授業の進め方・方法	オムニバス方式でおこない、毎回担当教員が一つの機器分析法について講義をおこなう。
注意点	

事前・事後学習、オフィスアワー

授業計画				
		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	原子吸光分析法	原子吸光分析法の原理を理解し、説明できる。
		2週	吸光光度法	吸光光度法の原理を理解し、説明できる。
		3週	比表面積測定法	比表面積測定法の原理を理解し、説明できる。
		4週	X線回析装置	X線回析装置の原理を理解し、説明できる。
		5週	PCR法・アガロースゲル電気泳動	PCR法・アガロースゲル電気泳動の原理を理解し、説明できる。
		6週	走査型電子顕微鏡	走査型電子顕微鏡の原理を理解し、説明できる。
		7週	誘導結合プラズマ発光分析装置	誘導結合プラズマ発光分析装置の原理を理解し、説明できる。
		8週	高速液体クロマトグラフィー	高速液体クロマトグラフィーの原理を理解し、説明できる。
	2ndQ	9週	ポリアクリルアミドゲル電気泳動	ポリアクリルアミドゲル電気泳動の原理を理解し、説明できる。
		10週	フーリエ変換赤外線吸収法	フーリエ変換赤外線吸収法の原理を理解し、説明できる。
		11週	超伝導核磁気共鳴装置	超伝導核磁気共鳴装置の測定原理を理解し、説明できる。
		12週	ゲル浸透クロマトグラフィー	ゲル浸透クロマトグラフィーの原理を理解し、説明できる。
		13週	熱分析	熱分析の原理を理解し、説明できる。
		14週	力学的性質の測定	力学的性質の測定原理を理解し、説明できる。
		15週	まとめ・レポート作成	
		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	化学・生物系分野	分析化学	光吸収について理解し、代表的な分析方法について説明できる。	5	前1,前2,前7,前10
				Lambert-Beerの法則に基づく計算をすることができる。	5	前1,前2,前7
				無機および有機物に関する代表的な構造分析、定性、定量分析法等を理解している。	5	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14
				クロマトグラフィーの理論と代表的な分析方法を理解している。	5	前8,前12

				特定の分析装置を用いた気体、液体、固体の分析方法を理解し、測定例をもとにデータ解析することができる。	5	前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9,前10,前11,前12,前13,前14
--	--	--	--	--	---	--

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	課題提出・小テスト	合計
総合評価割合	70	0	0	0	0	30	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	0	0	30	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

鶴岡工業高等専門学校	開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	レーザー応用計測
------------	------	-----------------	------	----------

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	1	
開設期	後期	週時間数	2	
教科書/教材	光・レーザ工学入門 中野人志 著 コロナ社 / 講義ノート 宮崎孝雄 著			
担当教員	宮崎 孝雄			

到達目標
 レーザは光通信, 家電製品, 情報処理機器, レーザ加工, 医療分野など産業界広く利用されている。ここでは, レーザの応用に必須である光学の基礎知識を学んだ後に, レーザ光の基本的性質, 発振原理, 種類や特徴を理解する。次に, レーザを応用した各種装置やシステム, 計測技術の概要および動作原理と特徴を習得する。全体を通じて, レーザを応用した新しい機器や技術開発に向けての基礎力を身につけることを目標とする。

ループリック			
	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	自然光と異なるレーザ光の特徴を光学および量子論の知識に基づいて定量的に説明できる。	自然光と異なるレーザ光の特徴を光学および量子論の知識に基づいて定性的に説明できる。	自然光と異なるレーザ光の特徴が説明できない。
評価項目2	各種レーザの発振原理及び特徴を光学および物理の理論を利用して定量的に説明できる。	各種レーザの分類, 構造, 発振原理及び特徴を定性的に説明できる。	各種レーザの分類, 構造, 発振原理及び特徴を説明できない。
評価項目3	各種レーザを応用した装置やシステムの原理, 構成, 特徴及び性能について定量的に説明できる。	各種レーザを応用した装置やシステムの原理, 構成, 特徴及び性能について定性的に説明できる。	各種レーザを応用した装置やシステムの原理, 構成, 特徴及び性能について説明できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等	
概要	レーザの応用において必須である光学の基礎知識, 特に, 回折, 干渉現象を説明する。次に, レーザ光の特性レーザの動作原理を理解するために, 光学および量子力学の基礎知識に基づいて解説する。また, ガス, 固体液体など各種レーザの特徴と応用分野を説明する。さらに, 極短パルス, ハイパワーレーザとしてQ-SWレーザとモードロックレーザの原理を説明する。最後に, 各種レーザを応用した計測技術, 情報処理, 最新の装置やシステムの動作原理や特徴を解説する。
授業の進め方・方法	講義の進捗状況に応じて, 小テストあるいはレポート提出を課して理解度を深める。達成度を評価するために中間試験と期末試験を実施する。授業は, 講義が主体となる。成績評価は, 試験成績, およびレポートを総合評価して行う。
注意点	成績評価の割合は, 中間試験40%, 後期末試験40%, およびレポート20%で総合評価し, 60点以上を合格とする。試験問題は, 到達目標に則した内容とする。

事前・事後学習、オフィスアワー

授業計画				
		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	幾何光学, 波動光学の基礎	光の反射・屈折, 光線マトリクス干渉現象を定量的に説明できる。
		2週	波動光学の基礎 (続き)	回折, 偏光, フレネル反射係数, 散乱について定量的に説明できる。
		3週	光の粒子性と電子の相互作用	黒体放射, 光電効果, コンプトン効果, 不確定原理を計算できる。
		4週	レーザ光の基本的性質	指向性, 単色性, 可干渉性について説明できる。可干渉距離を導出できる。
		5週	レーザの原理	自然放出と誘導放出, 反転分布, 光増幅器の利得, レーザ発振条件について説明できる。
		6週	レーザの原理 (続き)	光共振器, レーザ光の縦モード, 横モード, レーザ媒質の励起方法について説明できる。
		7週	レーザ光の特性評価	連続発振, パルス発振のレーザ出力, ガウスビーム, 集光径について定量的説明や計算ができる。
		8週	中間試験	光学基礎, レーザ光の基本的性質と発振原理特性評価に関する理解度を評価する。
	4thQ	9週	各種レーザの特徴	気体レーザ, 固体レーザ, 色素レーザ, 半導体レーザの構造と特徴について説明できる。
		10週	各種レーザの特徴 (継続)	エキシマレーザ, 光ファイバレーザ, X線レーザの構造と特徴について説明できる。
		11週	レーザ光内部制御技術	Qスイッチングおよびモードロック発振技術を理解し, 発振されたレーザ光の特徴を説明できる。
		12週	レーザ光外部制御技術	ポッケルス素子, 光音響光学素子, 偏光制御素子, 空間フィルタリングについて説明できる。
		13週	レーザの応用	ホログラフィー, 光ディスク, 光計測, 光通信における技術的特徴について説明できる。
		14週	レーザ加工	レーザ光の特徴を利用した機械加工や熱加工, 核融合技術について説明できる。
		15週	後期末試験	各種レーザの特徴と特徴を生かした応用に関する理解状況の評価を行う。
		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
----	----	------	-----------	-------	-----

専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	電子工学	電子の電荷量や質量などの基本性質を説明できる。	3	
				エレクトロンボルトの定義を説明し、単位換算等の計算ができる。	3	
				原子の構造を説明できる。	3	
				パウリの排他律を理解し、原子の電子配置を説明できる。	3	
				結晶、エネルギーバンドの形成、フェルミ・ディラック分布を理解し、金属と絶縁体のエネルギーバンド図を説明できる。	3	
				金属の電気的性質を説明し、移動度や導電率の計算ができる。	3	
				真性半導体と不純物半導体を説明できる。	3	
				半導体のエネルギーバンド図を説明できる。	3	
				pn接合の構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてpn接合の電流-電圧特性を説明できる。	3	

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	20	0	0	0	0	0	20
専門的能力	50	0	0	0	0	20	70
分野横断的能力	10	0	0	0	0	0	10

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	集積回路設計		
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	1				
開設期	前期	週時間数	2				
教科書/教材							
担当教員	佐藤 淳						
到達目標							
システムLSI の重要性と問題点、システムLSI を構成する要素、システムLSI の下流工程の設計技術（動作合成、論理合成、レイアウト設計、検証）について講義する。 本講義は、株式会社半導体理工学研究センター 寄付講座の支援を受け、同講座の講義資料を使用する。							
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							
評価項目2							
評価項目3							
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要							
授業の進め方・方法							
注意点							
事前・事後学習、オフィスアワー							
授業計画							
		週	授業内容	週ごとの到達目標			
前期	1stQ	1週	システムLSI およびシステムLSI 設計フロー	システムLSI の実装、設計手順を説明できる。			
		2週	システムLSI 構成要素	システムLSI の構成要素とIP の役割について説明できる。			
		3週					
		4週	機能・論理設計	論理合成と動作合成の手法の概要を説明できる。			
		5週					
		6週					
		7週	機能・論理検証	検証技術の重要性、役割、手法の概要を説明できる。			
		8週					
	2ndQ	9週	レイアウト設計	簡単な論理回路のレイアウト設計ができる。			
		10週					
		11週					
		12週	低消費電力設計	低消費電力設計の重要性と低消費電力を実現する手法を説明できる。			
		13週					
		14週	テスト容易化設計	テスト容易化設計の必要性と手法を説明できる。			
		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	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	0	0	0	0	30	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	0	0	30	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	伝送システム工学		
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	1			
開設期	後期		週時間数	2			
教科書/教材							
担当教員	保科 紳一郎						
到達目標							
1. 無損失空間における平面波の伝搬を式で表わすことができる。 2. 境界面に入射する反射、透過を式で表わすことができる。 3. 微小電流源の作るベクトルポテンシャルを求めることができる。							
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	無損失空間における平面波の基本式を記述できる。	マックスウェルの方程式から波動方程式を導出できる。	マックスウェルの方程式から波動方程式を導出できない。				
評価項目2	反射率、透過率を導出することができる。	無限平面の境界面に入射する平面波の入射波、反射波、透過波を式で表わすことができる。	無限平面の境界面に入射する平面波の入射波、反射波、透過波を式で表わすことができない。				
評価項目3	ベクトルポテンシャルから電磁界を導出できる。	電流源の作るベクトルポテンシャルが説明できる。	電流源の作るベクトルポテンシャルが説明できない。				
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	本科で学ぶ電磁気学を基本として電磁波の特性について学ぶ。電磁波を表すマックスウェルの方程式について、その導出および単純かつ実用的な条件下での解法について講義する。平面波の伝搬、反射など電磁波工学の基礎となる事象について理解できることを目標とする。						
授業の進め方・方法	授業携帯は講義が主体である。講義内容に関する課題を課す。期末試験(60%)、課題(30%)、出席状況(10%)として総合評価する。総合評価60点以上を合格とする。試験は各達成目標に則した内容の問題であり、講義や教科書の例題・章末問題と同程度とする。						
注意点							
事前・事後学習、オフィスアワー							
授業計画							
		週	授業内容	週ごとの到達目標			
後期	3rdQ	1週	マックスウェルの方程式(1)	マックスウェルの方程式の基盤となる電磁界の諸法則を示し、その微分形を理解できる。			
		2週	マックスウェルの方程式(2)	変移電流について理解できる。			
		3週	マックスウェルの方程式(3)	変移電流を含めたマックスウェルの方程式を理解できる。			
		4週	平面波の伝搬(1)	自由空間を伝搬する平面波の概念を理解できる。マックスウェルの方程式から波動方程式を導出する。			
		5週	平面波の伝搬(2)	波動方程式の表わす波動関数を記述できる。			
		6週	平面波の伝搬(3)	波動方程式の表わす波動関数から波長、位相速度を導出することができる。			
		7週	電磁波の伝播形態による分類	平面波、TEM波の違い、偏波での分類について理解できる。			
		8週	平面波の反射・透過(1)	TE波・TM波の関係を理解できる。TE波の入射波、透過波、反射波を式で表わす過程を理解できる。			
	4thQ	9週	平面波の反射・透過(2)	境界条件を使って、TE波の反射係数を導出する過程を理解できる。			
		10週	平面波の反射・透過(3)	境界条件を使って、TE波の透過係数を導出する過程を理解できる。			
		11週	電磁波の放射(1)	マックスウェルの方程式、ベクトルに関する諸々の定理からのベクトルポテンシャルの導出を理解できる。ベクトルポテンシャルと電界・磁界の関係を理解できる。			
		12週	電磁波の放射(2)	微小電流源の作るベクトルポテンシャルの導出が理解できる。			
		13週	電磁波の放射(3)	微小電流源の作るベクトルポテンシャルから電界磁界を導出する過程を理解できる。			
		14週	期末試験	授業内容を中心に試験を行う。			
		15週	テストの返却	テストの解答を解説する。自身の解答と模範解答を比べて、どこが間違ったかを理解する。			
		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	その他	合計
総合評価割合	60	0	0	10	0	30	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	60	0	0	10	0	30	100

分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0
---------	---	---	---	---	---	---	---

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	応用解析特論	
科目基礎情報						
科目番号	0009	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	1			
開設期	後期	週時間数	2			
教科書/教材	新訂 応用数学 高遠節夫 他 (大日本図書)					
担当教員	三浦 崇					
到達目標						
複素数変数の微分・積分の初歩を理解し、実関数の積分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	コーシー・リーマンの関係式を用いて、正則関数であることを示せる。	複素微分を理解し、その基本的な計算ができる。	複素微分の基本的な計算ができない。			
評価項目2	コーシーの積分定理・表示を用いて複素積分の計算ができる。	複素積分を理解し、基本的な計算ができる。	複素積分の基本的な計算ができない。			
評価項目3	留数定理を理解し、実積分の基本的な計算に応用できる。	孤立特異点の概念を理解し、留数の計算ができる。	留数の計算ができない。			
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	本科で学んだ複素数、実数変数の微分・積分の内容を基に、複素数変数の微分・積分の初歩を学習する。					
授業の進め方・方法	基本的事項や論理的内容を講義で説明し、応用については演習で学習する。演習を行う際には、初めに例題について解説し、そのあとに類題やより高度な問題に取り組んでもらう。					
注意点	定期試験40%、定期外試験30%、レポート20%、授業への取り組み10%で評価し、総合評価60点以上を合格とする。各試験においては達成目標に即した内容を出題する。試験問題のレベルは授業で取り扱った問題と同程度とする。					
事前・事後学習、オフィスアワー						
授業計画						
後期	3rdQ	週	授業内容	週ごとの到達目標		
		1週	複素数・複素平面	複素数の基本的な計算ができる。複素数の幾何学的意味を理解する。		
		2週	複素関数	複素関数の概念を理解する。基本的な複素関数を理解する。		
		3週	指数関数・三角関数	指数関数・三角関数の計算ができる。		
		4週	複素微分	正則関数、コーシー・リーマンの関係式について理解する。		
		5週	コーシー・リーマンの関係式の応用	コーシー・リーマンの関係式を使いこなせる。		
		6週	複素積分	複素積分を理解する。		
		7週	複素積分の性質	複素積分の性質を理解する。		
	8週	定期外試験				
	4thQ	9週	コーシーの積分定理	コーシーの積分定理を理解する。		
		10週	コーシーの積分表示	コーシーの積分表示を理解する。		
		11週	正則関数の級数展開	テイラー展開とローラン展開を理解する。		
		12週	留数定理	留数定理を理解する。		
		13週	留数定理による複素積分	留数定理を使って複素積分できる。		
		14週	実積分への応用	複素積分を実積分の計算に応用できる。		
		15週	演習	演習問題でこれまでの内容を再確認する。		
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	
基礎的能力	数学	数学	数学	整式の加減乗除の計算や、式の展開ができる。	4	
				因数定理等を利用して、4次までの簡単な整式の因数分解ができる。	4	
				分数式の加減乗除の計算ができる。	4	
				実数・絶対値の意味を理解し、絶対値の簡単な計算ができる。	4	
				平方根の基本的な計算ができる(分母の有理化も含む)。	4	
				複素数の相等を理解し、その加減乗除の計算ができる。	4	
				解の公式等を利用して、2次方程式を解くことができる。	4	
				因数定理等を利用して、基本的な高次方程式を解くことができる。	4	
				簡単な連立方程式を解くことができる。	4	
				無理方程式・分数方程式を解くことができる。	4	
				1次不等式や2次不等式を解くことができる。	4	
				恒等式と方程式の違いを区別できる。	4	
2次関数の性質を理解し、グラフをかくことができ、最大値・最小値を求めることができる。	4					

			分数関数や無理関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	4	
			簡単な場合について、関数の逆関数を求め、そのグラフをかくことができる。	4	
			累乗根の意味を理解し、指数法則を拡張し、計算に利用することができる。	4	
			指数関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	4	
			指数関数を含む簡単な方程式を解くことができる。	4	
			対数の意味を理解し、対数を利用した計算ができる。	4	
			対数関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	4	
			対数関数を含む簡単な方程式を解くことができる。	4	
			角を弧度法で表現することができる。	4	
			三角関数の性質を理解し、グラフをかくことができる。	4	
			加法定理および加法定理から導出される公式等を使うことができる。	4	
			三角関数を含む簡単な方程式を解くことができる。	4	
			2点間の距離を求めることができる。	4	
			内分点の座標を求めることができる。	4	
			2つの直線の平行・垂直条件を利用して、直線の方程式を求めることができる。	4	
			簡単な場合について、円の方程式を求めることができる。	4	
			積の法則と和の法則を利用して、簡単な事象の場合の数を数えることができる。	4	
			簡単な場合について、順列と組合せの計算ができる。	4	
			等差数列・等比数列の一般項やその和を求めることができる。	4	
			総和記号を用いた簡単な数列の和を求めることができる。	4	
			不定形を含むいろいろな数列の極限を求めることができる。	4	
			無限等比級数等の簡単な級数の収束・発散を調べ、その和を求めることができる。	4	
			ベクトルの定義を理解し、ベクトルの基本的な計算(和・差・定数倍)ができ、大きさを求めることができる。	4	
			平面および空間ベクトルの成分表示ができ、成分表示を利用して簡単な計算ができる。	4	
			平面および空間ベクトルの内積を求めることができる。	4	
			問題を解くために、ベクトルの平行・垂直条件を利用することができる。	4	
			空間内の直線・平面・球の方程式を求めることができる(必要に応じてベクトル方程式も扱う)。	4	
			行列の定義を理解し、行列の和・差・スカラーとの積、行列の積を求めることができる。	4	
			逆行列の定義を理解し、2次の正方行列の逆行列を求めることができる。	4	
			行列式の定義および性質を理解し、基本的な行列式の値を求めることができる。	4	
			線形変換の定義を理解し、線形変換を表す行列を求めることができる。	4	
			合成変換や逆変換を表す行列を求めることができる。	4	
			平面内の回転に対応する線形変換を表す行列を求めることができる。	4	
			簡単な場合について、関数の極限を求めることができる。	4	
			微分係数の意味や、導関数の定義を理解し、導関数を求めることができる。	4	
			積・商の導関数の公式を用いて、導関数を求めることができる。	4	
			合成関数の導関数を求めることができる。	4	
			三角関数・指数関数・対数関数の導関数を求めることができる。	4	
			逆三角関数を理解し、逆三角関数の導関数を求めることができる。	4	
			関数の増減表を書いて、極値を求め、グラフの概形をかくことができる。	4	
			極値を利用して、関数の最大値・最小値を求めることができる。	4	
			簡単な場合について、関数の接線の方程式を求めることができる。	4	
			2次の導関数を利用して、グラフの凹凸を調べることができる。	4	
			関数の媒介変数表示を理解し、媒介変数を利用して、その導関数を求めることができる。	4	
			不定積分の定義を理解し、簡単な不定積分を求めることができる。	4	
			置換積分および部分積分を用いて、不定積分や定積分を求めることができる。	4	
			定積分の定義と微積分の基本定理を理解し、簡単な定積分を求めることができる。	4	

			分数関数・無理関数・三角関数・指数関数・対数関数の不定積分・定積分を求めることができる。	4	
			簡単な場合について、曲線で囲まれた図形の面積を定積分で求めることができる。	4	
			簡単な場合について、曲線の長さを定積分で求めることができる。	4	
			簡単な場合について、立体の体積を定積分で求めることができる。	4	
			2変数関数の定義域を理解し、不等式やグラフで表すことができる。	4	
			合成関数の偏微分法を利用して、偏導関数を求めることができる。	4	
			簡単な関数について、2次までの偏導関数を求めることができる。	4	
			偏導関数を用いて、基本的な2変数関数の極値を求めることができる。	4	
			2重積分の定義を理解し、簡単な2重積分を累次積分に直して求めることができる。	4	
			極座標に変換することによって2重積分を求めることができる。	4	
			2重積分を用いて、簡単な立体の体積を求めることができる。	4	
			微分方程式の意味を理解し、簡単な変数分離形の微分方程式を解くことができる。	4	
			簡単な1階線形微分方程式を解くことができる。	4	
			定数係数2階斉次線形微分方程式を解くことができる。	4	
			独立試行の確率、余事象の確率、確率の加法定理、排反事象の確率を理解し、簡単な場合について、確率を求めることができる。	4	
			条件付き確率、確率の乗法定理、独立事象の確率を理解し、簡単な場合について確率を求めることができる。	4	
			1次元のデータを整理して、平均・分散・標準偏差を求めることができる。	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	70	0	0	10	0	20	100
基礎的能力	70	0	0	10	0	20	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

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	材料力学特論	
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	1		
開設期	前期		週時間数	2		
教科書/教材	Professional Engineer Library 材料力学 本江哲行他 実教出版					
担当教員	三村 泰成					
到達目標						
柱, 軸, 円筒, 球殻における組み合わせ応力を学び, 主応力, 主せん断応力の計算をできるようになる. また, それらを強度評価に適用できる. 弾性力学の基礎を学び, 有限要素法を用いた構造解析を理解し, 設計問題に適用できるようになる.						
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	2次元有限要素解析を用いた構造解析を実現でき, 強度評価に適用できる.	有限要素解析を説明できる.	有限要素解析を理解できない.			
評価項目2	トラス要素を用いた構造解析を実現でき, 強度評価に適用できる.	トラス要素を用いた構造解析を説明できる.	トラス要素を用いた構造解析を理解できない.			
評価項目3	トラス構造物を製作できる.	トラス構造物の製作手順を説明できる.	トラス構造物の製作手順を理解できない.			
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	弾性力学の基礎を学び, 2次元有限要素法, トラス要素を用いた構造解析を理解し, 設計問題に適用できるようになる. また, 簡単なトラス構造物を製作することで強度評価を体験する.					
授業の進め方・方法	中間試験 (40%) トラス構造設計レポート (50%), 自学自習のための課題 (10%) により評価し, 60点以上を合格とする.					
注意点						
事前・事後学習、オフィスアワー						
授業計画						
前期	1stQ	週	授業内容	週ごとの到達目標		
		1週	ガイダンス, 材料力学の復習.	ガイダンス		
		2週	弾性力学の基礎知識 (1)	連続体力学の概要を学び, 物理現象を「偏微分方程式」で記述できることを理解できる.		
		3週	弾性力学の基礎知識 (2)	弾性力学におけるひずみの定義, 平衡方程式を理解できる. フックの法則との関係も理解できる.		
		4週	有限要素法 (1)	一次元バネ問題をマトリクス法を用いて解ける.		
		5週	有限要素法 (2)	1次元2節点棒要素の有限要素法の定式化を学び, 有限要素法の計算手順を理解する.		
		6週	有限要素法 (3)	2次元の4節点アイソパラメトリック要素を学び, 応力解析に適用できる.		
		7週	有限要素法 (4)	3次元トラス要素を学び, 応力解析に適用できる.		
	8週	有限要素法 (5)	有限要素法のデータ構造を理解し, 例題の入力データを構築できる.			
	2ndQ	9週	中間試験			
		10週	トラス構造物の設計 (1)	現実の問題をトラス構造物としてモデル化できる.		
		11週	トラス構造物の設計 (2)	トラス要素を用いた有限要素解析が実行できる.		
		12週	トラス構造物の設計 (3)	有限要素解析を用いて設計解を試行錯誤できる.		
		13週	トラス構造物の設計 (4)	アルミ棒を用いてトラス構造を構築できる.		
		14週	トラス構造物の設計 (5)	トラス構造物の強度実験を実施し, 実際の強度評価が実施できる.		
		15週	トラス構造物の設計 (6)	報告書を作成し, 構造物の設計, 実験, 考察ができるようになる.		
16週		トラス構造物の設計 (7)	レポートを完成する.			
モデルコアカリキュラムの学習内容及到達目標						
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	機械設計	許容応力, 安全率, 疲労破壊, 応力集中の意味を説明できる.	5	
			力学	力は, 大きさ, 向き, 作用する点によって表されることを理解し, 適用できる.	5	
				一点に作用する力の合成と分解を図で表現でき, 合力と分力を計算できる.	5	
				一点に作用する力のつりあい条件を説明できる.	5	
				力のモーメントの意味を理解し, 計算できる.	5	
				偶力の意味を理解し, 偶力のモーメントを計算できる.	5	
				着力点が異なる力のつりあい条件を説明できる.	5	
				荷重が作用した時の材料の変形を説明できる.	5	
				応力とひずみを説明できる.	5	
				フックの法則を理解し, 弾性係数を説明できる.	5	
許容応力と安全率を説明できる.	5					

			両端固定棒や組合せ棒などの不静定問題について、応力を計算できる。	4	
			ねじりを受ける丸棒のせん断ひずみとせん断応力を計算できる。	5	
			丸棒および中空丸棒について、断面二次極モーメントと極断面係数を計算できる。	4	
			軸のねじり剛性の意味を理解し、軸のねじれ角を計算できる。	4	
			はりの定義や種類、はりに加わる荷重の種類を説明できる。	4	
			はりに作用する力のつりあい、せん断力および曲げモーメントを計算できる。	4	
			多軸応力の意味を説明できる。	4	
			二軸応力について、任意の斜面上に作用する応力、主応力と主せん断応力をモールの応力円を用いて計算できる。	3	
		情報処理	プログラムを実行するための手順を理解し、操作できる。	4	
			定数と変数を説明できる。	4	
			整数型、実数型、文字型などのデータ型を説明できる。	4	
			演算子の種類と優先順位を理解し、適用できる。	4	
			算術演算および比較演算のプログラムを作成できる。	4	
			データを入力し、結果を出力するプログラムを作成できる。	4	
			条件判断プログラムを作成できる。	4	
			繰り返し処理プログラムを作成できる。	4	
			一次元配列を使ったプログラムを作成できる。	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	90	0	0	10	0	0	100
基礎的能力	10	0	0	10	0	0	20
専門的能力	80	0	0	0	0	0	80
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	流体機械	
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	1			
開設期	後期		週時間数	2			
教科書/教材	ターボ機械-入門編-, ターボ機械協会、日本興業出版						
担当教員	矢吹 益久						
到達目標							
流体力学の基礎理論が説明でき、法則の導出ができる。 設備システムに適合する水力機械の選定について説明ができる。 空力機械の種類・特徴を理解できる。							
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	流体力学の基礎理論が説明でき、法則の導出ができる。		流体力学の基礎理論に基づき数式を用いて計算ができる。		左記ができない。		
評価項目2	設備システムに適合する水力機械の選定ができる。		水力機械の選定に関わる計算ができる。		左記ができない。		
評価項目3	空力機械の種類・特徴を理解できる。		空力機械の種類を理解できる。		左記ができない。		
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	日常生活や企業の製造現場で使用されている流体機械について、それに関わる流体力学の理論を理解し、利用目的に適した流体機械の選択と運用の方法を理解し、知識を設備設計に活用可能とする。						
授業の進め方・方法	教科書の読解、内容の解説、例題の演習とその解説にて進める。 授業内容は、授業計画に示す通り。						
注意点	特になし。						
事前・事後学習、オフィスアワー							
授業計画							
		週	授業内容	週ごとの到達目標			
後期	3rdQ	1週	流体の性質、連続の式とベルヌーイの定理	流体の性質、連続の式とベルヌーイの定理を理解し、説明または計算ができる。			
		2週	運動量の法則および流れとエネルギー損失	運動量の法則および流れとエネルギー損失を理解し、説明または計算ができる。			
		3週	流体機械の基礎-1	流体機械の分類とエネルギー変換について、説明または計算ができる。			
		4週	流体機械の基礎-2	流体機械の構成要素について、説明または計算ができる。			
		5週	相似則と比速度、キャビテーションとサージング	相似則や不適合要因について、説明または計算ができる。			
		6週	ポンプ-1	ポンプの性能と構造について、説明または計算ができる。			
		7週	ポンプ-2	ポンプの選定と保守管理について、説明または計算ができる。			
		8週	水車	水車について説明または計算ができる。			
	4thQ	9週	中間試験	第1週から第8週の内容について、説明または計算ができる。			
		10週	送風機	送風機について説明ができる。			
		11週	送風機	送風機について説明ができる。			
		12週	圧縮機	圧縮機について、説明ができる。			
		13週	風車	風車について、説明ができる。			
		14週	風車	風車について、説明ができる。			
		15週	真空ポンプ	真空ポンプの構造について、説明または計算ができる。			
		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	その他	合計
総合評価割合	70	10	0	10	0	10	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	10	0	10	0	10	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	固体物理学
科目基礎情報					
科目番号	0012	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	1		
開設期	後期	週時間数	2		
教科書/教材	キッテル固体物理学入門(上) 宇野良清他訳 (丸善)				
担当教員	内山 潔				
到達目標					
量子力学・統計力学の知識を基に、固体中の電子と格子が織りなす多彩な性質についての基礎知識を習得する。					
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	格子ベクトル・逆格子ベクトルについて理解し、種々の結晶について計算ができる。	固体の周期性について格子ベクトル・逆格子ベクトルを基に理解している。	格子ベクトルについて理解していない		
評価項目2	格子振動について理解し、簡単な系への適用が出来る。	2原子分子の格子振動の分散関係について理解している。	単原子分子の格子振動について理解していない。		
評価項目3	バンド理論に基づき物質の伝導性・磁性等について説明が出来る。	バンド理論に基づきエネルギーギャップについて理解している。	バンドギャップの起源について理解していない。		
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	本科で学んだ物理、応用物理および専攻科の物理学特論を前提に、固体物理学の基礎知識の習得を目標とする。固体物性において本質的な結晶の周期性と凝集機構について学んだあと、格子振動とその熱的性質、自由電子近似を基にした固体のバンド構造について学ぶ。				
授業の進め方・方法	板書とパワーポイントを用いた講義形式で行う。				
注意点	量子力学・統計力学については適宜適当な文献を紹介するので自助努力にて補う事。レポートは講義で学習した内容を基に、発展的内容を含んだ課題を出す。				
事前・事後学習、オフィスアワー					
授業計画					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	結晶の周期性と格子ベクトル	結晶の周期性・対称性について格子ベクトルを用いた数学的取り扱いができる。	
		2週	逆格子空間と逆格子ベクトル	逆格子空間について理解し、格子ベクトルから逆格子ベクトルを求めることができ、またブリルアンゾーンの考え方を理解している。	
		3週	結晶の結合力：vdW結合・イオン結合	vdW結合エネルギーを調和振動子近似から導出できる。また、イオン性結晶のマードルングエネルギーを計算できる。	
		4週	結晶の結合力：共有結合・金属結合・水素結合	水素分子の共有結合について理解し、結合・反結合軌道について説明できる。また、金属結合・水素結合について説明できる。	
		5週	格子振動(フォノン)：単原子結晶の振動	単原子結晶の格子振動の分散関係を求めることができる。	
		6週	格子振動(フォノン)：基本格子が2個の原子を含む場合	基本格子が2個の原子を含む場合の格子振動の分散関係を求めることができ、音響的分枝と光学的分枝について理解している。	
		7週	フォノンの熱的性質	フォノンの比熱をデバイモデル、アインシュタインモデルに基づき計算でき、その特性について理解している。	
		8週	試験	1回目から7回目の学習内容について、基礎的な事項をその数学的取り扱いを含めて理解している。	
	4thQ	9週	自由電子フェルミ気体	自由電子近似について理解し、フェルミエネルギー・状態密度の計算ができる。	
		10週	自由電子フェルミ気体の熱的性質	自由電子近似に基づいた電子系の比熱を求めることが出来、フォノンの場合との違いについて理解している。	
		11週	バンド理論とエネルギーギャップ	周期ポテンシャルによりエネルギーギャップが開く事を理解し、これに基づき絶縁体・半導体・金属の違いについて説明できる。	
		12週	半導体の物性：ホール・有効質量近似	半導体のバンド分散について、ホール・有効質量の概念を通じて理解している。	
		13週	半導体の物性：不純物効果	半導体の不純物ドーピングについて、ドナー・アクセプターの概念を基に理解している。	
		14週	相転移と秩序変数	相転移について、自由エネルギーと秩序変数を用いて理解しており、一次相転移と二次相転移の違いについて説明できる。	
		15週	試験	主として9回目から14回目の講義内容について基礎的な事項をその数学的取り扱いを含めて理解している。講義で学んだ事項について、全体を通して、体系的な理解が出来ている。	
		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

基礎的能力	自然科学	物理	電気	オームの法則から、電圧、電流、抵抗に関する計算ができる。	2	
専門的能力	分野別の専門工学	材料系分野	材料物性	不純物半導体のエネルギーバンドと不純物準位を描き、伝導機構について説明できる。	1	
				真性半導体の伝導機構について説明できる。	1	
		電気・電子系分野	電磁気	静電容量を説明でき、平行平板コンデンサ等の静電容量を計算できる。	3	
				コンデンサの直列接続、並列接続を説明し、その合成静電容量を計算できる。	2	
			電子工学	真性半導体と不純物半導体を説明できる。	2	
電界効果トランジスタの構造と動作を説明できる。	2					

評価割合

	中間試験	期末試験	レポート	合計
総合評価割合	35	35	30	100
基礎的能力	20	20	15	55
専門的能力	10	10	10	30
分野横断的能力	5	5	5	15

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	応用機構学 (1・2年)		
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	1			
開設期	後期		週時間数	後期:2			
教科書/教材	書名:機構学, 著者:森田均, 発行所:サイエンス社, 参考書:「だれでもわかる解説と演習 機構学の基礎」稲見辰夫著, 日本理工出版会						
担当教員	本橋 元						
到達目標							
歯車装置, カム装置, ねじ, リンク装置, 巻掛け伝動装置, 流体伝動装置について, 各装置の原節に対する従節の動きを説明できる。さらにそれぞれの特徴を理解し, 機械設計において適切な機構を提案できる。							
ループリック							
	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	歯車装置について, 与えられた仕様を満たす機構を提案できる。		歯車装置の運動を説明できる。		左記ができない。		
評価項目2	カム装置, ねじ, リンク装置について, 与えられた仕様を満たす機構を提案できる。		カム装置, ねじ, リンク装置の運動を説明できる。		左記ができない。		
評価項目3	巻掛け伝動装置, 流体伝動装置について, 与えられた仕様を満たす機構を提案できる。		巻掛け伝動装置, 流体伝動装置の運動を説明できる。		左記ができない。		
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	主として伝動装置の各種機構について, その特徴および具体的な応用例を学び, 機構の動きを説明でき, さらに機械設計において適切な機構を提案できる能力を養う。						
授業の進め方・方法	授業中に演習も行い, 理解を深めるようにする。成績評価は, 中間・期末試験 (各40%), レポート (20%) を総合的に評価し, 60点以上を合格とする。						
注意点	一方的な講義ではなく演習的な要素もあるので, 積極的に取組み, 授業中に確実に理解できるよう努めること。						
事前・事後学習、オフィスアワー							
授業計画							
		週	授業内容	週ごとの到達目標			
後期	3rdQ	1週	1. 機構の分類	機構に関する用語と瞬間中心を理解できる。			
		2週	2. 歯車列①	中心固定の歯車列を理解できる。			
		3週	2. 歯車列②	平歯車および傘歯車の遊星歯車列を理解できる。			
		4週	2. 歯車列③	各種歯車装置の応用を理解できる。			
		5週	3. カム①	カムの種類およびカム線図を理解できる。			
		6週	3. カム②	カム形状を設計できる。カム機構の図から, その動きを説明できる。			
		7週	4. ねじ	ねじによる回転-直線運動の変換, 二重ねじ機構等を理解できる。			
		8週	中間試験				
	4thQ	9週	5. リンク装置①	四節回転連鎖を理解できる。			
		10週	5. リンク装置②	スライダクランク連鎖を理解できる。			
		11週	5. リンク装置③	四節連鎖の応用した機構を理解できる。			
		12週	6. 巻掛け伝動①	各種巻掛け伝動装置の特徴を理解できる。			
		13週	6. 巻掛け伝動②	ベルト長さ, チェーン速度変動等を算出できる。			
		14週	7. 流体伝動①	空気伝動の特徴および応用例を理解できる。			
		15週	7. 流体伝動②	液体伝動の特徴および応用例を理解できる。			
		16週	期末試験				
モデルコアカリキュラムの学習内容及到達目標							
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	機械設計	歯車の種類、各部の名称、歯型曲線、歯の大きさの表し方を説明できる。	5	前9	
				歯車列の速度伝達比を計算できる。	5	前10	
				リンク装置の機構を理解し、その運動を説明できる。	5		
				代表的なリンク装置の、変位、速度、加速度を求めることができる。	5		
				カム装置の機構を理解し、その運動を説明できる。	5		
			主な基礎曲線のカム線図を求めることができる。	5			
評価割合							
	試験	発表	相互評価	その他	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

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	構造有機化学 (1・2年)
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	1	
開設期	前期		週時間数	2	
教科書/教材	有機合成科学 S.Warren 講談社サイエンティフィック				
担当教員	佐藤 貴哉				
到達目標					
<p>第一部では、与えられた有機分子（ターゲット分子）の構造をよく観察し、その分子を何から、どのような経路を通して、どのような反応条件を使って組み立てていくかを考える。レトロ合成の手法を用いて、合成等価体を導き、的確な合成経路を構築できる能力を身に着ける。（佐藤貴哉 担当）</p> <p>第二部では、主にn-電子系の分子軌道と物性や反応の仕組みとの関係性を理解することを目標とする。（瀬川透 担当）</p> <p>評価は、試験により行う。試験は、ノート、テキスト、プリントなどの持ち込みは一切認めない。期末試験(80%)、受講姿勢(20%)で評価し、60点以上を合格とする。</p>					
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	二原子団の切断を伴う有機化合物の合成経路を構築することが出来る。	一原子団の切断を伴う有機化合物の合成経路を構築することが出来る。	分子切断と合成等価体の概念は理解できるが、合成経路を構築することが出来ない。		
評価項目2	分子軌道と物性や反応の関係性を利用して、応用問題を解くことができる。	分子軌道と物性や反応の関係性を説明することができる。	分子軌道と物性や反応の関係性を説明することができない。		
評価項目3					
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	<p>多種多様な有機化学反応も、その基本原理はわずかしかない。有機分子の構造に着目しながら、数ある反応を分類・整理することによって、その基本原理を身につける。本講義は、二部構成で実施される。</p> <p>第一部では、与えられた有機分子（ターゲット分子）の構造をよく観察し、その分子を何から、どのような経路を通して、どのような反応条件を使って組み立てていくかを考える。レトロ合成の手法を用いて、合成等価体を導き、的確な合成経路を構築できる能力を身に着ける。簡単な分子から、比較的複雑な分子の構造解析と合成経路構築に関する有機化学を学ぶ。</p> <p>第二部では、主にn-電子系の関与する物性（紫外可視吸収や電荷移動）や立体選択的や立体特異的な反応を取上げ、分子の構造との関係性について考える。n-電子系の分子軌道が物性や反応にどのように関わっているのかを解説し、有機分子デザインの基本的な考え方を学ぶ。</p> <p>評価は、試験により行う。試験は、ノート、テキスト、プリントなどの持ち込みは一切認めない。期末試験(80%)、受講姿勢(20%)で評価し、60点以上を合格とする。</p>				
授業の進め方・方法	<p>第一部では、有機分子の切断、シントン（切断によって生じるフラグメント）、官能基変換、合成等価体、合成経路について、簡単な分子からスタートして、比較的大きくやや複雑な分子の合成経路の構築までを目標とする。テキストはS.Warren 著の『プログラム学習 有機合成化学』（講談社サイエンティフィック）を使用する。事前にプリントを配布するので、入念に予習を行っておくこと。講義時間内には、分子切断や合成経路の考え方の説明、演習問題の解答などを学生に問う。</p> <p>第二部では、分子軌道の基礎的な考え方について学習し、化合物の吸収や発光の色、Cope転移、Diels-Alder反応、光付加環化反応、電荷移動錯体について、物性や反応の仕組みと分子軌道との関係性を理解することを目標とする。テキストは特に用いないが、参考図書については随時指示する。</p>				
注意点	<p>第一部は入念な予習をしておくこと。受講生に説明を求めます。</p> <p>第二部では積極的に質問し理解をすることを心がけること。</p>				
事前・事後学習、オフィスアワー					
授業計画					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	講義内容、進め方のガイダンス、用語の説明、切断の基礎、アルコールの切断	講義の進め方を理解する。用語を理解できる。アルコール化合物の切断について説明できる。	
		2週	簡単なアルコールの切断、アルコールから導かれる化合物	アルコール関連化合物の合成経路を構築できる。	
		3週	オレフィンの切断、アリールケトンの切断、ケトンの切断	関連化合物の切断について説明できる。また合成経路が構築できる。	
		4週	1,3-ジオキシシ化骨格を有する化合物と練習問題	関連化合物の切断について説明できる。また合成経路が構築できる。	
		5週	1,2-ジオキシシ化物の切断と合成	関連化合物の切断について説明できる。また合成経路が構築できる。	
		6週	1,4-ジオキシシ化物の切断と合成	関連化合物の切断について説明できる。また合成経路が構築できる。	
		7週	まとめの練習問題	原子団の切断を伴う有機化合物の合成経路を構築することが出来る。	
		8週	分子軌道について	分子軌道の概念について理解する。	
	2ndQ	9週	n -電子系と最高被占分子軌道 (HOMO) ・最低空分子軌道 (LUMO) について	n -電子系分子軌道を理解し、簡単な記述方法を身に付ける。	
		10週	化合物の色と n -電子系の関係について	化合物の色と n -電子軌道との関係を説明できる。	
		11週	Cope転移について	Cope転移の仕組みを理解し、様々な類似の反応生成物を予想し、その構造を記述できる。	
		12週	Diels-Alder反応について	Diels-Alder反応の仕組みを理解し、様々な類似の反応生成物を予想し、その構造を記述できる。	
		13週	光付加環化反応について	光付加環化反応の仕組みを理解し、様々な類似の反応生成物を予想し、その構造を記述できる。	

		14週	電荷移動錯体について	電子供与性や吸引力と n -電子系分子軌道との関係を理解し、電荷移動の仕組みを説明できる。
		15週	期末試験	
		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	その他	合計
総合評価割合	70	0	0	30	0	0	100
基礎的能力	30	0	0	15	0	0	45
専門的能力	30	0	0	15	0	0	45
分野横断的能力	10	0	0	0	0	0	10

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	インターンシップ	
科目基礎情報						
科目番号	0027		科目区分	専門 / 必修選択		
授業形態	実験・実習		単位の種別と単位数	履修単位: 2		
開設学科	生産システム工学専攻		対象学年	1		
開設期	通年		週時間数	2		
教科書/教材	インターンシップ先の指示による					
担当教員	佐藤 貴哉					
到達目標						
就業体験学習あるいは異文化交流体験学習を通じて実務上の課題を見つけ出すことができる。そして、関係する人々とコミュニケーションをとりながら、その解決策を提示できる。						
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		体験学習に積極的に取り組み、課題を見つけ、複数の解決策を提示することができる。	体験学習に積極的に取り組み、課題を見つけ、ひとつの解決策を提示することができる。	積極的に取り組めず、課題を見つけることができない。		
評価項目2		発表会および報告書で実習内容を論理的に説明でき、質疑にも明瞭に応答できる。	発表会および報告書で実習内容をわかりやすく説明できる。	発表会および報告書で実習内容をわかりやすく説明できない。		
評価項目3						
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	企業または海外の教育機関等において、90時間(2週間)以上の就業体験学習あるいは異文化交流体験学習を通じて、学校で学ぶことができない実務上の課題や職場での規則、異文化などを学ぶ。また、実務的課題を通じて問題解決能力やコミュニケーション能力を身につける。大学院進学を志望する学生で本科4年で企業での工場実習の単位を取得している場合は、大学等でのインターンシップも単位として認める。					
授業の進め方・方法	体験学習90～134時間を2単位とする。135時間以上の場合は長期インターンシップとして扱う。実習先担当者による評価50%、実習報告会評価25%、実習報告書評価25%として総合評価する。60点以上を合格とする。評価方法の詳細は、科目評価表3-2を参照のこと。企業以外でのインターンシップの評価方法は、企業の場合に準じて行う。					
注意点						
事前・事後学習、オフィスアワー						
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	1. 企業等における技術開発と生産活動の実態について体験を通じて学ぶ。	1) 与えられた課題に対して自主的、計画的に仕事を進め所期の成果が達成できる。		
		2週	2. 企業等において解決すべき課題点としてどのようなものがあるのか体験を通じて学ぶ。	2) 実習成果や内容に対して適切な分析、考察、改善提案ができる。		
		3週	3. 与えられた実践的な課題に対して、知識を総合的に発揮して解決することを学ぶ。	3) 実習先において、論理的で分かりやすい発表や報告書が作成できる。		
		4週	4. 学校で学ぶ基礎知識や理論が実際の実習先現場でどのように必要とされるかを学ぶ。	4) 実習内容の要点を学内のインターンシップ報告会で分かりやすく説明できる。		
		5週	5. 仕事をする上で、実習先における組織や人間関係の重要性を体験を通して学ぶ。	5) 実習内容の要点を実習報告書として論理的にまとめることができる。		
		6週	6. 企業等において必要とされる能力について体験を通じて学ぶ。			
		7週	7. 企業等での実習体験で得たものを、以後の学生生活や就職活動に生かす。			
		8週	8. 実習体験の内容および成果を分かりやすく発表すること。論理的で簡潔な報告書を作成すること。			
	2ndQ	9週				
		10週				
		11週				
		12週				
		13週				
		14週				
		15週				
		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

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	報告書	合計
総合評価割合	0	25	50	0	0	25	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	25	50	0	0	25	100

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	応用電気化学 (1・2年)		
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	2			
開設期	前期		週時間数	前期:2			
教科書/教材	玉虫・高橋著, エッセンシャル電気化学, 東京化学同人						
担当教員	戸嶋 茂郎						
到達目標							
電極反応速度と電流との関係を理解するとともに、電極反応速度定数の電極電位依存性を説明できる。また、電気化学測定データから電極反応パラメーターを求めることができる。 孔食や隙間腐食等のさまざまな形態の腐食反応を理解し、基本的な防食法について説明できる。							
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	電極反応速度と電流との関係を十分に理解し、その電極電位依存性を詳しく説明できる。		電極反応速度と電流との関係を理解し、その電極電位依存性を説明できる。		電極反応速度と電流との関係を理解できず、その電極電位依存性を説明できない。		
評価項目2	電気化学測定データから電極反応パラメーターを求めることができる。		電気化学測定と電極反応パラメーターの関係を理解できる。		電気化学測定から電極反応パラメーターを求めることができない。		
評価項目3	腐食反応機構を正しく理解し、各種防食法の原理を説明できる。		腐食反応機構を理解し、防食の基本原理を説明できる。		腐食反応機構を理解できず、防食の基本原理を説明できない。		
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	電極/溶液界面で起こる酸化還元反応(電極反応)速度すなわち電流と電極電位との関係について解説する。また電極/溶液界面の構造および電極反応機構の解析法についても講義する。さらに金属の腐食というやや複雑な現象を取り上げ、電気化学測定法がどのように腐食の研究に適用されているかについても述べる。						
授業の進め方・方法	各項目について基本事項を詳しく解説し、その後具体的な電極反応や電気化学測定例あるいは腐食事例について説明をおこなう。						
注意点	酸化還元反応および電池・電気分解の基本事項を復習しておくこと。						
事前・事後学習、オフィスアワー							
授業計画							
		週	授業内容	週ごとの到達目標			
前期	1stQ	1週	電極反応速度と電流 1	電極反応速度と電流との関係を理解できる。			
		2週	電極反応速度と電流 2	全電流、部分電流、電極反応速度定数およびバトラーの理論を理解できる。			
		3週	電極反応速度定数の電極電位依存性 1	Butler-Volmerの式を理解できる。			
		4週	電極反応速度定数の電極電位依存性 2	各種電極反応パラメーター、Tafel式および拡散電流を理解できる。			
		5週	電気二重層 1	電極/溶液界面の構造を理解できる。			
		6週	電気二重層 2	電気毛管曲線と電気二重層容量を理解できる。			
		7週	電極反応の解析 1	ボルタンメトリーの結果を解析できる。			
		8週	電極反応の解析 2	クロノアンペロメトリーの結果を解析できる。			
	2ndQ	9週	中間試験	60点以上			
		10週	腐食現象の電気化学的機構	腐食電位と腐食電流および活性態と不動態について理解できる。			
		11週	さまざまな腐食 1	孔食や隙間腐食における腐食反応機構を説明できる。			
		12週	さまざまな腐食 2	腐食疲労等のさまざまな形態の腐食反応を説明できる。			
		13週	腐食反応速度の測定方法	電気化学測定による腐食反応速度の測定原理を理解する。			
		14週	自動車腐食について	自動車車体で問題となる腐食事例を説明できる。			
		15週	防食の理論と方法	基本的な防食法について説明できる。			
		16週	期末試験	60点以上			
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	課題提出	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	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	40	10	0	0	0	0	50
専門的能力	40	10	0	0	0	0	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	基礎工業力学	
科目基礎情報						
科目番号	0047		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	2		
開設期	前期		週時間数	2		
教科書/教材	堀野正俊著, 「機械工学入門シリーズ 機械力学入門 (第2版)」 (オーム社)					
担当教員	本橋 元					
到達目標						
1. 物体に作用する力と力のモーメントを見極め、物体のつり合いを理解できる。 2. 質点および剛体の運動方程式を求めることができる。 3. 仕事・動力・エネルギー・効率を理解できる。						
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	応用的な力と力のモーメントのつり合いを説明できる。		基礎的な力と力のモーメント、つり合いが理解できる。		左記ができない	
評価項目2	剛体の運動方程式を求めることができる。		質点の運動方程式を求めることができる。		左記ができない	
評価項目3	仕事・動力・エネルギーの関係を説明できる。		仕事・動力・エネルギーの定義を理解できる。		左記ができない	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	本講義では工学の基礎となる科目として、ものづくりに必要な力学的な問題を扱う。静力学と動力学における基礎的事項を習得した後、エネルギー・動力の概念を学ぶ。					
授業の進め方・方法	講義した内容について課題を与えるので、各自解いてきて次の授業で自主的に解説してもらい、中間試験40%、期末試験40%、課題への取組20%で総合評価し、60点以上で合格とする。試験問題のレベルは教科書の例題、演習問題と同程度とする。					
注意点	与えられた課題を解いてくること。					
事前・事後学習、オフィスアワー						
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
前期	1stQ	1週	0. 準備	力の表し方、および物理量と次元・単位を理解できる。		
		2週	1. 物体の 1) 速度と加速度	速さと速度、加速度を理解できる。		
		3週	1. 物体の動き 2) 円運動と相対速度	円運動と相対速度を理解できる。		
		4週	2. 力 (I) 1) ニュートンの運動法則と力の合成・分解	ニュートンの運動法則と力の合成・分解を理解できる。		
		5週	2. 力 (I) 2) 力のモーメント・偶力・重心	力のモーメント・偶力・重心を理解できる。		
		6週	2. 力 (I) 3) 摩擦力	摩擦力を理解できる。		
		7週	3. 力の釣合い	力の釣合い・支点反力を理解できる。		
		8週	中間試験			
	2ndQ	9週	4. 仕事・動力とエネルギー 1) 仕事・動力とエネルギー	仕事・動力とエネルギーの概念を理解できる。		
		10週	4. 仕事・動力とエネルギー 2) 力学的エネルギー保存則と機械の効率	力学的エネルギー保存則と機械の効率を理解できる。		
		11週	5. 力 (II)	向心力と遠心力・慣性力を理解できる。		
		12週	6. 剛体の運動 1) 剛体の運動方程式	剛体の運動方程式を理解できる。		
		13週	6. 剛体の運動 2) 慣性モーメント	慣性モーメントを理解できる。		
		14週	7. 振動	単振動を理解できる。		
		15週	期末試験			
		16週	答案返却・解説			
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	力学	力は、大きさ、向き、作用する点によって表されることを理解し、適用できる。	3	前1
				一点に作用する力の合成と分解を図で表現でき、合力と分力を計算できる。	3	前4
				一点に作用する力のつりあい条件を説明できる。	3	前7
				力のモーメントの意味を理解し、計算できる。	3	前5
				偶力の意味を理解し、偶力のモーメントを計算できる。	3	前5
				着重点が異なる力のつりあい条件を説明できる。	3	前5
				重心の意味を理解し、平板および立体の重心位置を計算できる。	3	前5

			速度の意味を理解し、等速直線運動における時間と変位の関係を説明できる。	3	前2
			加速度の意味を理解し、等加速度運動における時間と速度・変位の関係を説明できる。	3	前2
			運動の第一法則(慣性の法則)を説明できる。	3	前4
			運動の第二法則を説明でき、力、質量および加速度の関係を運動方程式で表すことができる。	3	前4
			運動の第三法則(作用反作用の法則)を説明できる。	3	前4
			周速度、角速度、回転速度の意味を理解し、計算できる。	3	前3
			向心加速度、向心力、遠心力の意味を理解し、計算できる。	3	前11
			仕事の意味を理解し、計算できる。	3	前9
			てこ、滑車、斜面などを用いる場合の仕事を説明できる。	3	前9
			エネルギーの意味と種類、エネルギー保存の法則を説明できる。	3	前9,前10
			位置エネルギーと運動エネルギーを計算できる。	3	前9,前10
			動力の意味を理解し、計算できる。	3	前9,前10
			すべり摩擦の意味を理解し、摩擦力と摩擦係数の関係を説明できる。	3	前6
			剛体の回転運動を運動方程式で表すことができる。	3	前12
			平板および立体の慣性モーメントを計算できる。	3	前13

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	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	80	0	0	0	0	20	100

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	電磁気応用工学		
科目基礎情報							
科目番号	0048	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: 2				
開設学科	生産システム工学専攻	対象学年	2				
開設期	前期	週時間数	前期:2				
教科書/教材	教科書: 講義中の配布資料等、参考書: 「情報伝送入門」、内藤喜之、昭晃堂						
担当教員	保科 紳一郎						
到達目標							
アンテナや高周波回路のような波長に対して回路長が無視できない回路を取り扱う「分布定数回路」の基本的な考え方について学習する。本講義では座学のみならず、座学で学ぶ「分布定数回路」理論をもとに簡単な回路を作製し、その回路の回路パラメータの測定を行う。実習を通して高周波回路理論の応用と基礎的な計測手法について学習する。							
ループリック							
	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	分布定数乗数回路理論を理解して、特性インピーダンス、負荷から入力インピーダンス、反射係数を算出できる。	分布定数乗数回路理論を理解して、特性インピーダンスを説明できる。	分布定数乗数回路理論を理解して、特性インピーダンスを説明できない。				
評価項目2	スミスチャートを使って位置と入力インピーダンス/反射係数の関係を読み取ることができる。	スミスチャートから反射係数、インピーダンスを読み取ることができる。	スミスチャートから反射係数、インピーダンスを読み取ることができない。				
評価項目3							
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	アンテナや高周波回路のように波長に対して回路長が無視できない回路を取り扱う分布定数回路の基本的な考え方について学習する。本講義は理論だけでなく、簡単な分布定数回路の設計、製作、測定を通じて、実際の高周波(数GHz帯)回路の取扱いについても習熟する。高周波特性の測定に広く用いられているネットワークアナライザを測定に使用することにより、本装置の基本的な使い方も習得する。						
授業の進め方・方法	授業形態は講義が主体である。講義内容に関するレポートを課す。筆記試験(50%)、実習課題に対するレポート(40%)、出席状況(10%)を総合的に評価する。期末試験は行わない。総合評価60点以上を合格とする。筆記試験の内容は講義中に示した例題に沿ったものとする。						
注意点							
事前・事後学習、オフィスアワー							
授業計画							
	週	授業内容	週ごとの到達目標				
前期	1stQ	1週	分布定数回路理論(1)	分布定数回路と集中定数回路の違いが理解できる。分布定数回路上を伝達する電圧波を式で表わすことができる。			
		2週	分布定数回路理論(2)	分布定数回路上の電圧波・電流波の関係からインピーダンスを導出できる。			
		3週	分布定数回路理論(3)	インピーダンスと反射係数の関係を理解できる。			
		4週	分布定数回路理論(4)	線路長がインピーダンス、反射係数に与える影響を理解できる。			
		5週	スミスチャート(1)	スミスチャートの基本的な概念を理解できる。インピーダンス、反射係数をスミスチャート上から読み取ることができる。			
		6週	スミスチャート(2)	経路長とスミスチャートの関係を読み取ることができる。スミスチャートとアドミタンスチャートの関係を理解できる。			
		7週	スミスチャート(3)	イミタンスチャートを使ってLCR素子を接続した場合のチャート上の変化を理解できる。			
		8週	高周波回路の設計(1)	整合回路の理論的説明説明ができる。スミスチャートを使ってL、Cを使った整合回路の設計法をりかいできる。			
	2ndQ	9週	高周波回路の設計(2)	スタブを使った整合回路の理論を理解できる。スミスチャートを使ったスタブの設計法を理解できる。			
		10週	講義内容について試験				
		11週	テストの返却				
		12週	実習内容・測定機器の説明	実習内容の説明を行う。同時にSパラメータを測定するネットワークアナライザについてその概念を理解できる。次週の実験に使う伝送回路の設計を行う。			
		13週	伝送回路の作製と性能評価	伝送回路の組み立てを行う。ネットワークアナライザを用いてS11の測地を行う。			
		14週	整合回路の作製と性能評価	整合回路の組み立てを行う。ネットワークアナライザを用いてS11の測地を行う。			
		15週	レポート整理と提出	実験内容についてレポートをまとめる。			
		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	その他	合計

総合評価割合	50	0	0	10	0	40	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	50	0	0	10	0	40	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	信号処理特論		
科目基礎情報							
科目番号	0049	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	2				
開設期	前期	週時間数	2				
教科書/教材	ブライント等化と同定(和訳)						
担当教員	武市 義弘						
到達目標							
ディジタル信号処理技術の1つであるブライント信号処理を通して、基礎、技術、アルゴリズムなどの基本的な考え方について学習する。また、輪講発表とすることでプレゼン発表能力の向上、信号処理の基礎と諸分野での応用を理解することができる。							
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		信号処理技術の応用を通してにアルゴリズムを導出できる。	信号処理技術の応用に関して理解・説明できる。	信号処理技術の基礎に関して理解できる。			
評価項目2							
評価項目3							
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	ディジタル信号処理技術の1つであるブライント信号処理を通して、基礎、技術、アルゴリズムなどの基本的な考え方について学習する。また、輪講発表とすることでプレゼン発表能力の向上を行う。この考え方を習得することで、信号処理の基礎と諸分野での応用を理解することができる。						
授業の進め方・方法	輪講発表40%、プレゼン資料30%、配布資料30%で評価し、総合評価60点以上を合格とする。輪講発表は、図表の説明、発表態度、質問に対する受答え等について評価する。プレゼン資料と配布資料は、基本構成、図表の記述、まとめの内容等について評価する。						
注意点							
事前・事後学習、オフィスアワー							
授業計画							
		週	授業内容	週ごとの到達目標			
前期	1stQ	1週	導入1	信号処理技術についての概要が理解できる。			
		2週	導入2	信号処理技術についての概要が理解できる。			
		3週	基本概念とアプローチ1	ブライント信号処理技術の基本的概念を学習することで、同定・等化について理解できる。			
		4週	基本概念とアプローチ2	ブライント信号処理技術の基本的概念を学習することで、同定・等化について理解できる。			
		5週	SISO ブライント等化アルゴリズム1	SISO ブライント等化アルゴリズムについて理解できる。			
		6週	SISO ブライント等化アルゴリズム2	SISO ブライント等化アルゴリズムについて理解できる。			
		7週	SISO ブライント等化アルゴリズム3	SISO ブライント等化アルゴリズムについて理解できる。			
		8週	SISO ブライント等化による収束分析1	SISO ブライント等化アルゴリズムのシミュレーション例を通して、係数修正の収束分析について理解できる。			
	2ndQ	9週	SISO ブライント等化による収束分析2	SISO ブライント等化アルゴリズムのシミュレーション例を通して、係数修正の収束分析について理解できる。			
		10週	SISO ブライント等化による収束分析3	SISO ブライント等化アルゴリズムのシミュレーション例を通して、係数修正の収束分析について理解できる。			
		11週	2次統計量による線形マルチ回路識別法	統計量の概念、2次統計量を通して線形マルチ回路識別法について理解できる。			
		12週	シングルユーザ回路識別による周波数領域法1	周波数領域法による回路係数修正について理解できる。			
		13週	シングルユーザ回路識別による周波数領域法2	周波数領域法による回路係数修正について理解できる。			
		14週	適応マルチ回路等化1	マルチ回路の係数修正を等化について理解できる。			
		15週	適応マルチ回路等化2	マルチ回路の係数修正を等化について理解できる。			
		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		
専門的能力	分野別の専門工学	情報系分野	ソフトウェア	アルゴリズムの概念を説明できる。	5		
				与えられたアルゴリズムが問題を解決していく過程を説明できる。	5		
				同一の問題に対し、それを解決できる複数のアルゴリズムが存在しうることを説明できる。	5		
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	0	100	0	0	0	0	100

基礎的能力	0	30	0	0	0	0	30
專門的能力	0	50	0	0	0	0	50
分野横断的能力	0	20	0	0	0	0	20

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	音響工学		
科目基礎情報							
科目番号	0050	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	2				
開設期	前期	週時間数	2				
教科書/教材	書名: 機械系の音響工学、著者: 一宮亮一、発行所: コロナ社						
担当教員	柳本 憲作						
到達目標							
音響管内を伝播する音について速度ポテンシャルによる平面波の波動方程式を導出し、これにより共鳴周波数を計算できる。							
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	平面波の波動方程式を導出できる	平面波、球面波、線音源、点音源がわかる。	音の物理的性質を理解していない。				
評価項目2	速度ポテンシャルにより波動方程式を表せる。	音圧レベルを計算できる。	音響管内の定在波が理解できない。				
評価項目3							
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	騒音問題や車室をはじめ居住空間内の音場を解析するために必要な音響工学を学ぶために、音波の持つ物理的な側面から講義をおこなう。						
授業の進め方・方法	概ね教科書の単元に基づいて行っていく。講義では、pptを用いたスライドでおこなう。						
注意点							
事前・事後学習、オフィスアワー							
授業計画							
	週	授業内容	週ごとの到達目標				
前期	1stQ	1週	音響信号について	音の信号としての扱いを理解できる。			
		2週	信号の統計的処理	自己相関関数、相互相関関数を理解する。			
		3週	音波の基礎	音のフーリエスペクトルを理解できる。			
		4週	平面波の波動方程式	平面波の波動方程式を理解する。			
		5週	速度ポテンシャル	速度ポテンシャルによる波動方程式を理解する。			
		6週	球面波	球面波が理解できる。			
		7週	点音源	体積速度を用いた点音源が理解できる。			
		8週	音響管の波動方程式	音響管の境界条件と平面波の波動方程式が理解できる。			
	2ndQ	9週	音圧分布と粒子速度分布	音響管内の定在波が理解できる。			
		10週	音の単位とレベル	音圧レベル、音響パワーレベルなど、単位系が理解できる。			
		11週	音の速度	音の速度が理解できる。			
		12週	音の伝搬	音波の反射、屈折、透過などの物理的性質を理解できる。			
		13週	室内の音響	透過損失、室定数、吸音率など、理解できる。			
		14週	音響の測定方法	音の測定法や測定機器を理解できる。			
		15週	音響の利用について	音響を用いた計測技術について理解できる。			
		16週	学年末試験				
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	70	0	0	0	0	30	100
基礎的能力	30	0	0	0	0	30	60
専門的能力	40	0	0	0	0	0	40
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	センサ工学	
科目基礎情報						
科目番号	0051		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	2		
開設期	後期		週時間数	2		
教科書/教材	適宜プリント配布					
担当教員	神田 和也					
到達目標						
1. センサ工学の基礎について、理解できる。 2. 代表的なセンサについて、原理と特性を理解し、応用方法を理解できる。 3. 光応用センシングについて、理解し、代表的な事例について応用方法を理解できる。						
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	センサ工学の基礎について、深く理解できる。		センサ工学の基礎について、理解できる。		センサ工学の基礎について、理解できない。	
評価項目2	代表的なセンサについて、原理と特性を理解し、応用方法を理解できる。		代表的なセンサについて、原理と特性を理解できる。		代表的なセンサについて、原理と特性を理解できない。	
評価項目3	光応用センシングについて、理解し、代表的な事例について応用方法を理解できる。		光応用センシングについて、理解できる。		光応用センシングについて、理解できない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	すぐれたセンサの開発がシステムの優劣の鍵を握る時代になっている。センサ技術は、あらゆる分野の技術を応用して達成される総合技術である。主としてセンサを利用する立場から、必要とされる最小限の基本技術について学ぶ。					
授業の進め方・方法	プリントを配布しながら講義を進め、さらに、いくつかの課題について、学生が調べ、まとめ、発表する。					
注意点						
事前・事後学習、オフィスアワー						
授業計画						
		週	授業内容	週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	センシング工学の基礎 センシング方式	基本的なセンシング方式の概念を説明できる。		
		2週	単位系	単位系の概念、誤差評価、最小二乗法の手法を理解し応用できる。		
		3週	誤差解析、データ処理	単位系の概念、誤差評価、最小二乗法の手法を理解し応用できる。		
		4週	2. センシングデバイス	代表的なセンサの原理を理解し利用できる。		
		5週	1) 代表的センサの分類と原理 (光センサ, 磁気センサ)	代表的なセンサの原理を理解し利用できる。		
		6週	温度センサ, 歪みセンサ, 流速センサなど)	代表的なセンサの特性や感度を理解し応用できる。		
		7週	2) センサ周辺回路	基本的なセンサの周辺回路を理解しセンサに対応して使い分けができる。		
		8週	3) 特性と利用法	基本的なセンサの周辺回路を理解しセンサに対応して使い分けができる。		
	4thQ	9週	3. 光応用センシング 1) レーザ光の特徴	レーザ光の特徴 (可干渉, 点光源など) を説明できる。		
		10週	3. 光応用センシング 2) 干渉計の原理と応用	代表的な干渉計の原理を理解し応用できる。		
		11週	3. 光応用センシング 3) 光ファイバの原理と応用	光応用センシングとして、光ファイバの原理と応用を理解できる。		
		12週	4. オペアンプを応用した信号処理回路	オペアンプを応用した各種増幅回路, 基本的なLPF, HPFやA/D, D/A変換回路の原理を理解できる。		
		13週	4. オペアンプを応用した信号処理回路	オペアンプを応用した各種増幅回路, 基本的なLPF, HPFやA/D, D/A変換回路の原理を理解できる。		
		14週	・増幅回路, フィルタ回路, A/D, D/A変換回路	オペアンプを応用した各種増幅回路, 基本的なLPF, HPFやA/D, D/A変換回路の原理を理解できる。		
		15週	5. センシングデバイス補足 (MEMSなど)	センシングデバイスの周辺技術について理解できる。		
		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	
専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	電子回路	ダイオードの特徴を説明できる。	4	
				バイポーラトランジスタの特徴と等価回路を説明できる。	4	
				FETの特徴と等価回路を説明できる。	4	
				利得、周波数帯域、入力・出力インピーダンス等の増幅回路の基礎事項を説明できる。	4	
				トランジスタ増幅器のバイアス供給方法を説明できる。	4	
				演算増幅器の特性を説明できる。	3	
		電子工学	電子の電荷量や質量などの基本性質を説明できる。	3		

			エレクトロンボルトの定義を説明し、単位換算等の計算ができる。	3	
			真性半導体と不純物半導体を説明できる。	3	
			半導体のエネルギーバンド図を説明できる。	3	
		計測	計測方法の分類(偏位法/零位法、直接測定/間接測定、アナログ計測/デジタル計測)を説明できる。	4	
			精度と誤差を理解し、有効数字・誤差の伝搬を考慮した計測値の処理が行える。	4	
			SI単位系における基本単位と組立単位について説明できる。	4	
			計測標準とトレーサビリティの関係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	40	40	0	20	0	0	100
基礎的能力	20	20	0	0	0	0	40
専門的能力	20	20	0	20	0	0	60
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	実践電気電子工学		
科目基礎情報							
科目番号	0052		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	2			
開設期	前期		週時間数	2			
教科書/教材	樋渡涸二, エレクトロニクス入門, コロナ社						
担当教員	渡部 誠二						
到達目標							
エレクトロニクスは、コンピュータ、材料、通信システムなど様々な分野で多岐にわたって応用されている。各自の専門分野にかかわるエレクトロニクスについて理解が深まるように幅広く概要を理解する。							
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	電気磁気学や回路工学の概要や基礎が理解できる。		電気磁気学や回路工学の概要や基礎がだいたい理解できる。		電気磁気学や回路工学の概要や基礎が理解できない。		
評価項目2	半導体工学の概要や基礎が理解できる。		半導体工学の概要や基礎がだいたい理解できる。		半導体工学の概要や基礎が理解できない。		
評価項目3	各自の専門に関するエレクトロニクスの応用についてわかりやすく説明できる。		各自の専門に関するエレクトロニクスの応用についてだいたい説明できる。		各自の専門に関するエレクトロニクスの応用について説明できない。		
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	エレクトロニクスの知識は、電気電子系以外の学生にとっても非常に重要である。ここでは、電気磁気学から情報にわたって幅広くエレクトロニクスの基礎を学んでゆく。						
授業の進め方・方法	期末試験30%、レポート30%、プレゼンテーション40%として総合的に評価する。各試験においては、達成目標に則した内容を選定して出題する。試験問題のレベルは、教科書および板書、授業ノートと同程度とする。総合評価で60点以上を合格とする。						
注意点							
事前・事後学習、オフィスアワー							
授業計画							
		週	授業内容	週ごとの到達目標			
前期	1stQ	1週	電気磁気学の基礎	静電気と青磁気において、クーロンの法則が説明できる。			
		2週	電気磁気学の基礎	キルヒホッフの法則を説明できる。抵抗の直並列接続の合成抵抗が計算できる。重ね合わせの理、テブナンの定理を使った回路の計算ができる。			
		3週	電気磁気学の基礎	アンペアの法則を説明できる。フレミングの法則ならびにファラデーの法則が説明できる。自己インダクタンス、相互インダクタンスによる変圧器の解析ができる。			
		4週	過渡現象	RL, RC直列回路の過渡現象について解析できる。			
		5週	交流回路の基礎	交流回路の基本的な解析ができる。			
		6週	交流回路の基礎	交流回路の基本的な解析ができる。			
		7週	交流回路の基礎	交流回路の基本的な解析ができる。			
		8週	電子デバイス	ダイオード、トランジスタの動作原理がわかる。			
	2ndQ	9週	電子デバイス	ダイオード、トランジスタの動作原理がわかる。			
		10週	期末試験				
		11週	最近のエレクトロニクス技術	各自の専門分野で、電気・電子系分野と関連のある最新技術について調査する。			
		12週	最近のエレクトロニクス技術	各自の専門分野で、電気・電子系分野と関連のある最新技術について調査する。			
		13週	最近のエレクトロニクス技術	各自の専門分野で、電気・電子系分野と関連のある最新技術について発表をする。発表をとおして、さらに調査内容について理解が深められる。			
		14週	最近のエレクトロニクス技術	各自の専門分野で、電気・電子系分野と関連のある最新技術について発表をする。発表をとおして、さらに調査内容について理解が深められる。			
		15週	最近のエレクトロニクス技術	各自の専門分野で、電気・電子系分野と関連のある最新技術について発表をする。発表をとおして、さらに調査内容について理解が深められる。			
		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	その他	合計
総合評価割合	40	30	0	0	0	30	100
基礎的能力	40	30	0	0	0	30	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

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018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	0053		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	2	
開設期	集中		週時間数		
教科書/教材	遺伝的アルゴリズムプログラミング				
担当教員	西山 勝彦				
到達目標					
遺伝的アルゴリズムの意義を理解し、山登り問題、巡回セールスマン問題へ適用できる。					
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	遺伝的アルゴリズムの意義を詳細に説明できる。		遺伝的アルゴリズムの意義をほぼ説明できる。		遺伝的アルゴリズムの意義を説明できない。
評価項目2					
評価項目3					
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	コンピュータシミュレーションの概要について、具体例を挙げながら概説する。理論と応用面から解説し理解を深め、シミュレーション技術者に必要な知識を身につけさせる。				
授業の進め方・方法	自学自習を目的に、遺伝的アルゴリズムに関する考察を課題とするレポートを提出すること。 レポート 20%、前期末試験 80% で達成度を総合評価する。 総合評価 60点以上を合格とする。				
注意点					
事前・事後学習、オフィスアワー					
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	1. 遺伝的アルゴリズムの概要	1. 遺伝的アルゴリズムの意義を理解できる。	
		2週	2. 山登り問題への適用方法	2. 山登り問題への遺伝的アルゴリズムの適用方法を理解できる。	
		3週	3. 山登り問題のプログラミング	3. 山登り問題へ適用した遺伝的アルゴリズムをプログラムで記述できる。	
		4週	3. 山登り問題のプログラミング	3. 山登り問題へ適用した遺伝的アルゴリズムをプログラムで記述できる。	
		5週	3. 山登り問題のプログラミング	3. 山登り問題へ適用した遺伝的アルゴリズムをプログラムで記述できる。	
		6週	3. 山登り問題のプログラミング	3. 山登り問題へ適用した遺伝的アルゴリズムをプログラムで記述できる。	
		7週	3. 山登り問題のプログラミング	3. 山登り問題へ適用した遺伝的アルゴリズムをプログラムで記述できる。	
		8週	3. 山登り問題のプログラミング	3. 山登り問題へ適用した遺伝的アルゴリズムをプログラムで記述できる。	
	2ndQ	9週	4. 巡回セールスマン問題への適用方法	4. 巡回セールスマン問題への遺伝的アルゴリズムの適用方法を理解できる。	
		10週	5. 巡回セールスマン問題のプログラミング	5. 巡回セールスマン問題へ適用した遺伝的アルゴリズムをプログラムで記述できる。	
		11週	5. 巡回セールスマン問題のプログラミング	5. 巡回セールスマン問題へ適用した遺伝的アルゴリズムをプログラムで記述できる。	
		12週	5. 巡回セールスマン問題のプログラミング	5. 巡回セールスマン問題へ適用した遺伝的アルゴリズムをプログラムで記述できる。	
		13週	5. 巡回セールスマン問題のプログラミング	5. 巡回セールスマン問題へ適用した遺伝的アルゴリズムをプログラムで記述できる。	
		14週	5. 巡回セールスマン問題のプログラミング	5. 巡回セールスマン問題へ適用した遺伝的アルゴリズムをプログラムで記述できる。	
		15週	5. 巡回セールスマン問題のプログラミング	5. 巡回セールスマン問題へ適用した遺伝的アルゴリズムをプログラムで記述できる。	
		16週	期末試験		
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

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

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	制御工学特論		
科目基礎情報							
科目番号	0054	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	2				
開設期	前期	週時間数	2				
教科書/教材	適宜プリントを配布する。参考書: デジタル制御工学 兼田雅弘 共立出版						
担当教員	中山 敏男						
到達目標							
1. 微分方程式から状態方程式が求められる。 2. 状態方程式から伝達関数行列, 伝達関数行列から状態方程式が求められる。 3. 状態方程式の解を求めることができる。 4. 可観測, 可制御の意味を理解し判定できる。 5. 簡単なデジタル制御系を設計できる。							
ループリック							
	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	状態方程式の解とシステムの安定性理論, システムの可制御性と可観測性について説明できる。	状態方程式の解とシステムの安定性理論, システムの可制御性と可観測性について理解できる。	状態方程式の解とシステムの安定性理論, システムの可制御性と可観測性について理解できていない。				
評価項目2							
評価項目3							
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	機械や装置の制御系において, コンピュータを組み込みデジタル制御が広く利用されるようになってきている。そこで本講義は, 多入力多出力システムの解析手法を習得し, 制御技術者に必要な制御システムの解析・設計法について学習する。						
授業の進め方・方法	学年末試験 (80%), 受講態度 (20%) を総合的に評価する。						
注意点	参考書: 線形システム制御理論 大住晃 森北出版株式会社						
事前・事後学習、オフィスアワー							
授業計画							
	週	授業内容	週ごとの到達目標				
前期	1stQ	1週	デジタル制御の基礎概念				
		2週	離散時間系の動的システムと数式表現 - Z変換 -	デジタル信号の数学的取り扱いを理解でき, Z変換について理解できる。			
		3週	離散時間系の動的システムと数式表現 - パルス伝達関数 -	デジタル信号の数学的取り扱いを理解でき, パルス伝達関数について理解できる。			
		4週	状態方程式の解とシステムの安定性理論 - 状態方程式の解 (1) -	システムの状態方程式を導出できる。			
		5週	状態方程式の解とシステムの安定性理論 - 状態方程式の解 (2) -	システムの状態方程式の解を求めることができる。			
		6週	状態方程式の解とシステムの安定性理論 - システムの漸近安定性 (1) -	システムの安定性について理解できる。			
		7週	状態方程式の解とシステムの安定性理論 - システムの漸近安定性 (2) -	システムの安定性について安定判別ができる。			
		8週	システムの可制御性と可観測性 - 可制御性 (1) -	システムの可制御性について理解できる。			
	2ndQ	9週	システムの可制御性と可観測性 - 可制御性 (2) -	システムの可制御性について判断ができる。			
		10週	システムの可制御性と可観測性 - 可観測性 (1) -	システムの可観測性について理解できる。			
		11週	システムの可制御性と可観測性 - 可観測性 (2) -	システムの可観測性について判断ができる。			
		12週	倒立振子の安定化問題 (1)	現代制御理論を用いた設計法のなかで, 極配置法, 最適レギュレータ, 評価関数について倒立振子を例に理解できる。			
		13週	倒立振子の安定化問題 (2)	現代制御理論を用いた設計法のなかで, 極配置法, 最適レギュレータ, 評価関数について倒立振子を例に理解できる。			
		14週	倒立振子の安定化問題 (3)	現代制御理論を用いた設計法のなかで, 極配置法, 最適レギュレータ, 評価関数について倒立振子を例に理解できる。			
		15週	まとめ				
		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	その他	合計
総合評価割合	90	0	0	10	0	0	100
基礎的能力	45	0	0	0	0	0	45
専門的能力	45	0	0	10	0	0	55
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	計算機システム	
科目基礎情報							
科目番号	0055		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	2			
開設期	後期		週時間数	2			
教科書/教材	PDFテキスト						
担当教員	佐藤 淳						
到達目標							
組み込みシステムの開発からシステムLSIの上流設計に至る領域について網羅し、組み込みシステムとシステムLSIの関係、システムLSI設計の特徴と課題、組み込みシステムの要求仕様定義、システムアーキテクチャ設計技術、機能検証技術、システムLSIの設計事例について講義する。 本講義は、株式会社半導体理工学研究センター寄付講座の支援を受け、同講座の講義資料を使用する。							
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							
評価項目2							
評価項目3							
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	ICTを駆使した組み込みシステムを対象に、ユーザーニーズに基づいた要求仕様を分析してシステム仕様にまとめ、制約条件の中で実現方法が最適になるように、具体的なハードウェアとソフトウェアの仕様に落とし込むシステム設計について解説する。						
授業の進め方・方法	テキストはBlackBoardで提供し、あらかじめ予習して講義にのぞみ、講義毎に小テストを実施する。						
注意点							
事前・事後学習、オフィスアワー							
授業計画							
		週	授業内容	週ごとの到達目標			
後期	3rdQ	1週	組み込みシステムとは何か	組み込みシステム、組み込みシステムとシステムLSIの関係を説明できる。			
		2週	要求仕様定義	要求仕様定義プロセスの概要を説明できる。			
		3週					
		4週	要求仕様書の作成	仕様記述言語の必要性、ML言語の概要を説明できる。			
		5週					
		6週	システムアーキテクチャ設計技術	システムアーキテクチャの設計方法論、計算モデルの概要を説明できる。			
		7週					
		8週	全体像と計算モデル	システム仕様記述言語の役割と特徴を説明できる。			
	4thQ	9週					
		10週	構造化モデリングと設計フロー	仕様のモデリング手法を理解し、構造化モデリングにしたがった設計フローを説明できる。			
		11週					
		12週	コデザイン	コデザインの概念、見積りの重要性について説明できる。			
		13週					
		14週	機能検証技術	検証の重要性、形式的検証技術、アサーションベース検証の概要を説明できる。			
		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	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	140	0	0	0	0	60	200
基礎的能力	70	0	0	0	0	30	100
専門的能力	70	0	0	0	0	30	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)		授業科目	材料科学		
科目基礎情報								
科目番号	0056		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	2				
開設期	前期		週時間数	2				
教科書/教材	「基礎固体化学」 村石治人著 (三共出版)							
担当教員	栗野 幸雄							
到達目標								
セラミックスなど生活および産業を支えるいくつかの重要な無機材料の用途・製法・構造について理解できる。現代を支える代表的な新素材を例に、その機能と合成方法、材料開発による環境など、現代社会への波及効果について説明できる。								
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	セラミックスなど生活および産業を支えるいくつかの重要な無機材料の用途・製法・構造について完全に理解でき、現代社会への波及効果についても説明できる。		セラミックスなど生活および産業を支えるいくつかの重要な無機材料の用途・製法・構造についてほぼ理解でき、現代社会への波及効果についても概ね説明できる。		セラミックスなど生活および産業を支えるいくつかの重要な無機材料の用途・製法・構造について理解できず、現代社会への波及効果についても説明できない。			
評価項目2								
評価項目3								
学科の到達目標項目との関係								
教育方法等								
概要	材料物性の基礎となる固体中の電子のふるまい及び種々の電気伝導現象の間の差異について学び、導体、半導体、絶縁体の区別について理解する。 材料の電氣的、磁氣的性質と電子構造との関係について学ぶ。 固体分析の基本であるX線回折分析の原理について学ぶ。 主たる固体材料のセラミックスについて、その製造法について学ぶ。							
授業の進め方・方法	授業への取り組み (レポート提出状況・内容) 10%、小テスト40%、期末試験50%によって総合的に評価する。各試験においては達成目標に則した内容を出題する。試験問題のレベルは、教科書および板書、授業ノートと同程度とする。							
注意点	参考書： 「キッテル固体物理学入門」宇野良清ほか訳 (丸善) 「材料科学3」 (倍風館) オフィスアワー： 授業日の16:00~17:00							
事前・事後学習、オフィスアワー								
授業計画								
		週	授業内容		週ごとの到達目標			
前期	1stQ	1週	I 構造編(1)電子構造①		電子殻と電子配置を説明出来る。			
		2週	I 構造編(1)電子構造②		量子数と原子軌道の形を説明出来る。			
		3週	I 構造編(1)電子構造③		共有結合性物質、イオン結合性物質と金属結合性物質について、電子配置から説明出来る。			
		4週	II 物性編(1)電氣的性質①導電性1		金属と半導体、超伝導体の電気伝導の機構が説明出来る。			
		5週	II 物性編(1)電氣的性質①導電性2		イオン伝導体の電気伝導の機構が説明出来る。			
		6週	II 物性編(1)電氣的性質②誘電性1		分極と電気双極子モーメントを理解し、誘電体の種類を説明出来る。			
		7週	II 物性編(1)電氣的性質②誘電性2		誘電率とコンデンサー容量を理解し、強誘電体の用途を説明出来る。			
		8週	II 物性編(2)磁氣的性質①		電気量と磁気量の比較、軌道・スピンによる磁気モーメントを説明出来る。			
	2ndQ	9週	II 物性編(2)磁氣的性質②		磁性体を分類し、各磁性体の磁化について説明出来る。			
		10週	II 物性編(2)磁氣的性質③		強磁性体の用途について説明出来る。			
		11週	III 基礎固体 (1) X線回折分析①		X線の発生機構を理解し、X線回折(XRD)分析の原理を説明出来る。			
		12週	III 基礎固体 (1) X線回折分析②		XRD分析の利用法について説明が出来る。			
		13週	III 基礎固体(2)セラミックス①		セラミックス粉体の各種合成法を説明出来る。			
		14週	III 基礎固体(2)セラミックス②		セラミックス粉体の成形法について、説明出来る。			
		15週	III 基礎固体(2)セラミックス③		各種セラミックス粉体の特徴を説明出来る。			
		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	
基礎的能力	自然科学	化学(一般)	化学(一般)	自由電子と金属結合がどのようなものか説明できる。			5	
				金属の性質を説明できる。			5	
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	90	0	0	0	0	10	100	
基礎的能力	40	0	0	0	0	10	50	

専門的能力	40	0	0	0	0	0	40
分野横断的能力	10	0	0	0	0	0	10

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	材料設計学		
科目基礎情報							
科目番号	0057		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	2			
開設期	前期		週時間数	2			
教科書/教材	材料工学入門 堀内・金子・大塚 内田老鶴園						
担当教員	五十嵐 幸徳						
到達目標							
<p>授業を受けて学んだことを説明することができる。</p> <p>説明する際は、単なる用語の羅列ではなく、内容をよく理解し、与えられた制約下でまとめることができる。</p>							
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		レポートと答案記入が十分	レポートと答案記入がほぼ十分	レポートと答案記入が不十分			
評価項目2		非常にわかりやすい説明である	ほぼ要領を得た説明である	要領を得ない説明である 明らかに意味を取り違えている			
評価項目3							
学科の到達目標項目との関係							
教育方法等							
概要	これまで経験則に基づく試行錯誤的な手法がとられてきた材料の開発は、現在では要求される性能を満たす材料を設計することが重要となってきている。本講義ではこれまでに学んだ材料に関する知識をベースに、材料が本来持っている性質をいかに有効に引き出して利用するかを目的として、材料の設計・力学・構造を包括的に学習し、合金設計およびセラミックス設計についての考え方を教授する。						
授業の進め方・方法	板書をし、適宜、理解しているかあるいはどう考えるかを質問する。 また、課題を与え、それについてレポートを提出する。						
注意点	少人数での講義となるため、欠席しないようにする。						
事前・事後学習、オフィスアワー							
授業計画							
		週	授業内容	週ごとの到達目標			
前期	1stQ	1週	1. 工業材料とその性質, 材料の価格と入手しやすさ	身近な道具や構造物の材料選択, 工業材料の価格, 供給の安定性, 資源の有効利用について理解し説明できる。			
		2週	2. 弾性率	弾性率は結合の強さや原子の充填によってどのように決まるか理解し説明できる。			
		3週	2. 弾性率	弾性率は結合の強さや原子の充填によってどのように決まるか理解し説明できる。			
		4週	2. 弾性率	弾性率は結合の強さや原子の充填によってどのように決まるか理解し説明できる。			
		5週	3. 降伏強さ, 引張強さ, 硬さおよび延性	応力ひずみ曲線, 理想強度, 転位, 強化法, 塑性変形を理解し説明できる。			
		6週	3. 降伏強さ, 引張強さ, 硬さおよび延性	応力ひずみ曲線, 理想強度, 転位, 強化法, 塑性変形を理解し説明できる。			
		7週	3. 降伏強さ, 引張強さ, 硬さおよび延性	応力ひずみ曲線, 理想強度, 転位, 強化法, 塑性変形を理解し説明できる。			
		8週	4. 急速破壊, 靱性および疲労	急速なき裂成長, 破壊靱性, 靱性を高める方法, 疲労の機構を理解し説明できる。			
	2ndQ	9週	4. 急速破壊, 靱性および疲労	急速なき裂成長, 破壊靱性, 靱性を高める方法, 疲労の機構を理解し説明できる。			
		10週	4. 急速破壊, 靱性および疲労	急速なき裂成長, 破壊靱性, 靱性を高める方法, 疲労の機構を理解し説明できる。			
		11週	5. クリープ変形と破壊	材料の高温挙動, クリープ, アレニウスの法則, フィックの第1法則を理解し説明できる。			
		12週	5. クリープ変形と破壊	材料の高温挙動, クリープ, アレニウスの法則, フィックの第1法則を理解し説明できる。			
		13週	6. 合金設計およびセラミックス設計	金属の特徴, 構造材料用セラミックス, 状態図, 設計のための基礎科学, 合金設計, 材料設計について理解し説明できる。			
		14週	6. 合金設計およびセラミックス設計	金属の特徴, 構造材料用セラミックス, 状態図, 設計のための基礎科学, 合金設計, 材料設計について理解し説明できる。			
		15週	6. 合金設計およびセラミックス設計	金属の特徴, 構造材料用セラミックス, 状態図, 設計のための基礎科学, 合金設計, 材料設計について理解し説明できる。			
		16週	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	0	0	0	0	50	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0

專門的能力	50	0	0	0	0	50	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0