

鶴岡工業高等専門学校				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															
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
						専1年				専2年					
						前		後		前		後			
						1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q		
専門	選択	塑性加工学（1・2年）	0247	学修単位	2			2					本橋 元		
専門	選択	反応速度論（1・2年）	0248	学修単位	2			2					飯島 政雄		
専門	選択	生物資源利用化学（1・2年）	0249	学修単位	2	2							飯島 政雄, 松浦 由美子		
専門	選択	ゲノム工学	0250	学修単位	2			2					斎藤 菜摘		
専門	必修選択	インターンシップ	0251	学修単位	2	1		1					渡部 誠二		
専門	選択	長期インターンシップ	0252	学修単位	4	2		2					渡部 誠二		
専門	選択	工業分析化学	0253	学修単位	2	2							森永 隆志		
専門	選択	レーザー応用計測	0254	学修単位	2			2					安田 新		
専門	選択	集積回路設計	0255	学修単位	2	2							佐藤 淳		
専門	選択	伝送システム工学	0256	学修単位	2			2					保科 紳一郎		
専門	必修	応用解析特論	0257	学修単位	2			2					田阪 文規		
専門	選択	材料力学特論	0258	学修単位	2	2							三村 泰成		
専門	選択	流体機械	0259	学修単位	2			2					矢吹 益久		
専門	必修	固体物理学	0260	学修単位	2			2					内山 潔		
専門	選択	構造有機化学	0261	学修単位	2	2							瀬川 透, 森永 隆志		
専門	選択	応用機構学	0262	学修単位	2			2					本橋 元		
専門	選択	高分子材料化学（1・2年）	0026	学修単位	2					2			佐藤 司		
専門	必修	基礎工業力学	0027	学修単位	2					2			本橋 元		
専門	必修	材料科学	0028	学修単位	2					2			伊藤 滋啓		
専門	選択	計算機システム	0029	学修単位	2					2			佐藤 淳		
専門	選択	制御工学特論	0030	学修単位	2							2	柳本 憲作		
専門	選択	シミュレーション工学	0031	学修単位	2							2	岩岡 伸之		
専門	必修	実践電気電子工学	0032	学修単位	2					2			渡部 誠二		
専門	選択	センサ工学	0033	学修単位	2							2	神田 和也		
専門	選択	音響工学	0034	学修単位	2					2			柳本 憲作		
専門	選択	信号処理特論	0035	学修単位	2							2	渡部 誠二, 佐藤 淳, 石山 謙		

専門	選択	電磁気応用工学	0036	学修単位	2	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td></tr></table>														2	保科 紳一郎	
							2															
専門	選択	材料設計学	0037	学修単位	2	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td></tr></table>												2			五十嵐 幸徳	
					2																	
専門	選択	応用電気化学	0038	学修単位	2	<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2</td><td></td><td></td></tr></table>												2			戸嶋 茂郎	
					2																	

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	ゲノム工学	
科目基礎情報							
科目番号		0250		科目区分		専門 / 選択	
授業形態		講義		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		ゲノム第4版 生命情報システムとしての理解 T.A BROWN著; 石川冬木、中山潤一 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					
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4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4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でできている、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

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	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	0251		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	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	通年		週時間数	1		
教科書/教材	インターンシップ先の指示による					
担当教員	渡部 誠二					
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	令和02年度 (2020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		0252		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		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		インターンシップ先の指示による					
担当教員		渡部 誠二					
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	令和02年度 (2020年度)		授業科目	工業分析化学	
科目基礎情報							
科目番号	0253			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義			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	各教員作成の資料						
担当教員	森永 隆志						
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		PCR法の原理を理解し、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	電気泳動法		電気泳動法の原理を理解し、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
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	令和02年度 (2020年度)		授業科目	レーザー応用計測
科目基礎情報						
科目番号	0254		科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義		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	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	安田 新					
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, 期末試験 8 0 %, およびレポート 2 0 % で総合評価し, 6 0 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。 ※2020年度は感染症対策として, e-ラーニング形式の遠隔講義で実施する可能性もある。					
事前・事後学習、オフィスアワー						
オフィスアワー: 水曜日8: 40-17: 00、ほか随時 この科目は学修単位科目のため、事前・事後学習として授業計画に沿って、予習・復習を行った上でレポートを実施する。						
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	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	前半の振り返り		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 (続き)		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
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	令和02年度 (2020年度)		授業科目	集積回路設計	
科目基礎情報							
科目番号	0255			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義			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	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。						
担当教員	佐藤 淳						
到達目標							
システムLSI の重要性和問題点、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。							
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		システムLSI設計の流れを理解できる。		システムLSI設計の流れを理解できる。		システムLSI設計の流れを理解できない。	
評価項目2		システムLSI設計の要素技術を理解できる。		システムLSI設計の要素技術を理解できる。		システムLSI設計の要素技術を理解できない。	
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	システムLSI の重要性和問題点、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。						
授業の進め方・方法	Bbで提供する教材を基に講義を進める。各講義終了時にBb上で理解度チェックを実施する。						
注意点	遠隔講義にて実施						
事前・事後学習、オフィスアワー							
オフィスアワー：水曜日16時から17時							
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（1）		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	システムLSI 構成要素（2）				
		4週	機能・論理設計（1）		論理合成と動作合成の手法の概要を説明できる。		
		5週	機能・論理設計（2）				
		6週	機能・論理設計（3）				
		7週	機能・論理検証（1）		検証技術の重要性、役割、手法の概要を説明できる。		
		8週	機能・論理検証（2）				
	2ndQ	9週	レイアウト設計（1）		簡単な論理回路のレイアウト設計ができる。		
		10週	レイアウト設計（2）				
		11週	レイアウト設計（3）				
		12週	低消費電力設計（1）		低消費電力設計の重要性和低消費電力を実現する手法を説明できる。		
		13週	低消費電力設計（2）				
		14週	テスト容易化設計		テスト容易化設計の必要性和手法を説明できる。		
		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	令和02年度 (2020年度)		授業科目	伝送システム工学	
科目基礎情報							
科目番号	0256			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義			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	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	教科書は指定しない。図書館には該当科目に関わるたくさんの教科書・参考書がある。自分に合った書籍を選んで使用して学習すること。						
事前・事後学習、オフィスアワー							
【オフィスアワー】 授業実施日の12:00～12:40、16:00～17:00 ※会議等で不在となることがあるので、事前に教員の予定を聞いておくことを薦める。							
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礎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
專門的能力	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	令和02年度 (2020年度)		授業科目	応用解析特論			
科目基礎情報									
科目番号		0257		科目区分		専門 / 必修			
授業形態		講義		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		大日本図書 新応用数学							
担当教員		田阪 文規							
到達目標									
複素数変数の微分・積分の初歩を理解し、実関数の積分に应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应用できる。		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									
		週	授業内容		週ごとの到達目標				
後期	3rdQ	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应用できる。				
		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	
評価割合									
	試験		レポート		取り組み		合計		
総合評価割合		70		20		10		100	
基礎的能力		70		20		10		100	
専門的能力		0		0		0		0	
分野横断的能力		0		0		0		0	

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	材料力学特論	
科目基礎情報							
科目番号		0258		科目区分		専門 / 選択	
授業形態		講義		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		自作の資料, 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							
本科で習った組み合わせ応力を、主応力、主せん断応力を設計で利用する方法を理解し、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。簡単なトラス構造物を製作することで強度設計を体験し、実際の「ものづくり」への応用力を身につける。							
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							
オフィスアワー： 月曜日 15：30～17：00							
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、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。	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	
				線膨張係数の意味を理解し、熱応力を計算できる。	4	
				引張荷重や圧縮荷重が作用する棒の応力や変形を計算できる。	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。	4	
				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	
				各種の荷重が作用するはりのせん断力線図と曲げモーメント線図を作成できる。	4	
				曲げモーメントによって生じる曲げ応力およびその分布を計算できる。	4	
				各種断面の図心、断面二次モーメントおよび断面係数を理解し、曲げの問題に適用できる。	4	
				各種のはりについて、たわみ角とたわみを計算できる。	4	
				多軸応力の意味を説明できる。	5	
				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。	4	
		材料		機械材料に求められる性質を説明できる。	3	

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	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	令和02年度 (2020年度)		授業科目	流体機械	
科目基礎情報							
科目番号	0259			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義			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	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	・ 授業の進め方はスライドを中心とし、各章ごとの練習課題を実施します。授業内容は、授業計画に示す通りである。 ・ 理解を深めるためには、授業中の質疑やオフィスアワーを利用すること。						
注意点	・ 各試験においては達成目標に即した内容を出題する。合格点は60点以上である。 ・ 本科目は、熱力学（4年）、水力学（4年）、熱力学演習（5年）、水力学演習（5年）の学習内容を用いるので適宜復習しておくことが望ましい。 また、本科目は、授業で保証する学習時間と、予習・復習（定期試験のための学習も含む）および提出物作成に必要な標準的な学習時間の総計が、90時間に相当する学習内容である。 ・ 感染症対策として,e-ラーニング形式の遠隔講義で実施する可能性もある。						
事前・事後学習、オフィスアワー							
【事前・事後学習:】この科目は学修単位科目のため、毎回、課題を与える。 【オフィスアワー】：授業実施日の16時～17時							
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							
	中間試験	学年末試験	態度	出欠状況			合計
総合評価割合	40	40	10	10	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	40	40	0	0	0	0	80

その他	0	0	10	10	0	0	20
-----	---	---	----	----	---	---	----

鶴岡工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	固体物理学
科目基礎情報				
科目番号	0260	科目区分	専門 / 必修	
授業形態	講義	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	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	講義形式で授業をすすめるので予習をして授業に臨むこと。また、各単元ごとに簡単な例題について課題提出をレポートの形で求める。(定期試験70点、レポート等30点)			
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効努力にて補う事。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2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、系統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
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	令和02年度 (2020年度)		授業科目	構造有機化学
科目基礎情報						
科目番号	0261		科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義		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	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	瀬川 透,森永 隆志					
到達目標						
第一部では、主に π -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) 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。(森永担当)						
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	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。 第一部では、主に π -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。 π -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。 第二部では、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。 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。					
授業の進め方・方法	第一部では、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。第二部では、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。 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。					
注意点	第一部では積極的に質問し理解をすることを心がけること。 第二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。					
事前・事後学習、オフィスアワー						
オフィスアワー：授業実施日の16:00～17:00（遠隔授業中においてはメールにて随時受付）						
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		講義の進め方を理解する。	
		2週	分子軌道について		分子軌道の概念について理解する。	
		3週	π -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		π -電子系分子軌道を理解し、簡単な記述方法を身に付ける。	
		4週	化合物の色と π -電子系の関係について		化合物の色と π -電子軌道との関係を説明できる。	
		5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。	
		6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。	
		7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。	
		8週	電荷移動錯体について		電子供与性や吸引力と π -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。	
	2ndQ	9週	切断の基礎、アルコールの切断、アルコールから導かれる化合物		アルコール化合物の切断について説明でき、アルコール関連化合物の合成経路を構築できる。	
		10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。	
		11週	1,3-ジオキ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。	
		12週	1,2-ジオキ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。	
		13週	1,4-ジオキ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。	
		14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。	

		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	態度	合計	
総合評価割合	70	30	100	
基礎的能力	30	15	45	
専門的能力	30	15	45	
分野横断的能力	10	0	10	

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	応用機構学	
科目基礎情報							
科目番号		0262		科目区分	専門 / 選択		
授業形態		講義		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	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							
本科の機構学（機械コース）、ロボット機構学（情報コース）の内容を踏まえて、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、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		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		主に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習する。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		基礎的な事項を説明した後に、単元ごとに演習問題を解き、理解を深めるようにする。					
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。配布資料の図を切り抜いてノート整理に使用すること。					
事前・事後学習、オフィスアワー							
【事前・事後学習】本科目は学修単位（2単位）の授業であるため、授業で保証する学習時間と予習・復習（試験およびレポートのための学習も含む）に必要な標準的な学習時間の総計が、90時間に相当する学習内容である。与えられた課題について、次週までにレポートとして提出する。 【オフィスアワー】授業実施日の16時～17時、他在室時随時。							
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		1～7週の内容を理解できる。		
	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		空気伝動および液体伝動の特徴、応用例を理解できる。		
		15週	期末試験		9～14週の内容を理解できる。		
		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	機械設計	歯車列の速度伝達比を計算できる。		5	
				リンク装置の機構を理解し、その運動を説明できる。		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							
		中間試験		期末試験		レポート	合計
総合評価割合		40		40		20	100
基礎的能力		10		10		0	20
専門的能力		30		30		20	80

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

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	基礎工業力学	
科目基礎情報							
科目番号		0027		科目区分		専門 / 必修	
授業形態		講義		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		堀野正俊著, 「機械工学入門シリーズ 機械力学入門 (第3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		登校禁止期間は遠隔授業のため教材配信によるe-ラーニング形式で行う. 各章の重要事項を説明する資料を用意するので, その内容を理解してノート整理する. 授業時間の最後に, その日の分のノートを写真に撮り, その画像を提出する. また, 与えられた課題を手書きでレポートにまとめ, その写真画像を翌週の授業前までに提出する. 対面授業期間は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黒板で解説するとともにレポートとして提出する.					
注意点		力学系の授業は内容を理解することが重要である. つり合いの式等は変数を使って表し, 各項の物理量が等しいことを確認する. 数値計算をする場合は, 最後に単位換算した数値を代入する.					
事前・事後学習、オフィスアワー							
【事前・事後学習】本科目は学修単位 (2単位) の授業であるため, 授業で保証する学習時間と予習・復習 (レポートおよび試験のための学習も含む) に必要な標準的な学習時間の総計が, 90時間に相当する学習内容である. 授業で与えられた課題を翌週レポートとして提出する. 【オフィスアワー】授業実施日の16時～17時 (遠隔授業期間はメールで対応)							
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. 物体の動き 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		1～7週の内容を理解できる.		
	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		9～14週の内容を理解できる.		
		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。		4	
				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。		4	
				一点に作用する力のつりあい条件を説明できる。		4	
				力のモーメントの意味を理解し、計算できる。		4	

			偶力の意味を理解し、偶力のモーメントを計算できる。	4	
			着力点異なる力のつりあい条件を説明できる。	4	
			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。	4	
			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。	4	
			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。	4	
			運動の第一法則(慣性の法則)を説明できる。	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。	4	
			運動の第三法則(作用反作用の法則)を説明できる。	4	
			周速度、角速度、回転速度の意味を理解し、計算できる。	4	
			向心加速度、向心力、遠心力の意味を理解し、計算できる。	4	
			仕事の意味を理解し、計算できる。	4	
			てこ、滑車、斜面などを用いる場合の仕事を説明できる。	4	
			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。	4	
			位置エネルギーと運動エネルギーを計算できる。	4	
			動力の意味を理解し、計算できる。	4	
			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。	4	
			剛体の回転運動を運動方程式で表すことができる。	4	
			平板および立体の慣性モーメントを計算できる。	4	

評価割合					
	中間試験	期末試験	レポート	取組姿勢	合計
総合評価割合	35	35	15	15	100
基礎的能力	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	0	0
分野横断的能力	35	35	15	15	100

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	材料科学		
科目基礎情報								
科目番号		0028		科目区分		専門 / 必修		
授業形態		講義		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		「基礎固体化学」 村石治人著（三共出版）						
担当教員		伊藤 滋啓						
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）20％、中間試験40％、期末試験40％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。 本講義はe-learning形式もしくは対面式で行う。（特に中間試験・期末試験は対面式の予定）						
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								
Office hour: 16:00 - 17:00								
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
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	

專門的能力	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	令和02年度 (2020年度)		授業科目	計算機システム	
科目基礎情報							
科目番号	0029			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義			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	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	システム設計の流れを理解できる。		システム設計の流れを理解できる。		システム設計の流れを理解できない。		
評価項目2	システム設計の要素技術を理解できる。		システム設計の要素技術を理解できる。		システム設計の要素技術を理解できない。		
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	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	遠隔講義にて実施						
事前・事後学習、オフィスアワー							
水曜日16時から17時							
授業計画							
		週	授業内容		週ごとの到達目標		
前期	1stQ	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 (1)		要求仕様定義プロセスの概要を説明できる。		
		3週	要求仕様定義 (2)				
		4週	要求仕様書の作成 (1)		仕様記述言語の必要性、ML 言語の概要を説明できる。		
		5週	要求仕様書の作成 (2)				
		6週	システムアーキテクチャ設計技術 (1)		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	システムアーキテクチャ設計技術 (2)				
		8週	全体像と計算モデル (1)		システム仕様記述言語の役割と特徴を説明できる。		
	2ndQ	9週	全体像と計算モデル (2)				
		10週	構造化モデリングと設計フロー (1)		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	構造化モデリングと設計フロー (2)				
		12週	コデザイン (1)		コデザインの概念、見積もりの重要性について説明できる。		
		13週	コデザイン (2)				
		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	令和02年度 (2020年度)		授業科目	制御工学特論
科目基礎情報						
科目番号	0030		科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義		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	ディジタル制御の講義と演習（日新出版）中溝、田村、山根、申、共著					
担当教員	柳本 憲作					
到達目標						
1. デジタル制御の基礎概念がわかる。 2. z変換法が理解できる。 3. 離散時間システムの特性を理解できる。						
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	離散時間におけるシステムの表し方を十分に理解し適用できる。		ディジタル制御の基礎概念が理解できる。		連続時間と離散時間でのシステムの表し方の違いが不十分である。	
評価項目2	離散時間システムにおける可制御性、可観測性を理解し、判定できる。		可制御性と可観測性を理解している。		可制御性と可観測性の理解が不十分。	
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ィジタル制御が広く利用されるようになっている。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	* 講義形式で授業を行う。 * 講義の理解度の確認のため、演習問題による課題レポートの提出を義務化する。					
注意点						
事前・事後学習、オフィスアワー						
事後学習：講義回毎に、ホームワークの課題を課す。レポートにて提出を求める。 オフィスアワー：講義、課題などに質問がある場合、常時来室可。（情報コース第2教員室、音響応用研究室）						
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	ディ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－		ディ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－		ディ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。	
	4thQ	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	学年末試験			
		16週	答案の返却、解説、回収			
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	自動制御の定義と種類を説明できる。	5	
				フィードバック制御の概念と構成要素を説明できる。	5	
				基本的な関数のラプラス変換と逆ラプラス変換を求めることができる。	5	
				ラプラス変換と逆ラプラス変換を用いて微分方程式を解くことができる。	5	
				伝達関数を説明できる。	5	

				ブロック線図を用いて制御系を表現できる。	5	
				制御系の過渡特性について説明できる。	5	
				制御系の定常特性について説明できる。	5	
				制御系の周波数特性について説明できる。	5	
				安定判別法を用いて制御系の安定・不安定を判別できる。	5	
		電気・電子系分野	制御	伝達関数を用いたシステムの入出力表現ができる。	5	
				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。	5	
				システムの過渡特性について、ステップ応答を用いて説明できる。	5	
				システムの定常特性について、定常偏差を用いて説明できる。	5	
				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。	5	
				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。	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	70	0	0	0	10	20	100
基礎的能力	30	0	0	0	10	0	40
専門的能力	40	0	0	0	0	20	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	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		0031		科目区分		専門 / 選択		
授業形態		講義		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		指定しない						
担当教員		岩岡 伸之						
到達目標								
工学分野に現れる様々な問題を数理モデル化し解析する技術、コンピュータを用いて数値計算処理・グラフ化・データ分析する技術を学び、シミュレーション工学の基礎を身につける。								
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		シミュレーション工学における基本的な数学モデルの意義を説明でき、モデルを立て数值的に解析することができる。		シミュレーション工学における基本的な数学モデルの意義を説明できる。		左記ができない。		
評価項目2		シミュレーション工学における基本的なデータ分析技術の意義を説明でき、与えられたデータから数值的に分析することができる。		シミュレーション工学における基本的なデータ分析技術の意義を説明できる。		左記ができない。		
評価項目3		シミュレーション工学における機械学習の意義を説明でき、ニューラルネットワーク技術による画像認識を実施することができる。		シミュレーション工学における機械学習の意義を説明できる。		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		コンピュータ・シミュレーションについて、具体例を挙げながら概説する。理論面と実用面から理解を深め、シミュレーションを用いる技術者に必要な知識を身につける。						
授業の進め方・方法		授業計画に示す様々な工学的問題をモデル化し、コンピュータを用いた数値計算処理・グラフ化を行い、結果を考察する。自らシミュレーションを行い解析するレポートを課すため、各自がパソコンを使ってシミュレーションを行い、その結果をまとめてレポートとして提出できる環境を有することが望ましい。						
注意点		自学自習を目的に、講義内容の数値計算や考察を課題とするレポートを課すので提出すること。 ** 2020年度は感染症対策として、e-ラーニング形式の遠隔講義で実施する可能性もある **						
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	ガイダンス		本講義を受講する上で必要な知識を理解している。			
		2週	コンピュータ・シミュレーションの概要		コンピュータ・シミュレーションの意義を説明することができる。			
		3週	生態系の数学モデル①		ロジスティック方程式を用いて、生態系の個体数変動をモデル化し、その振る舞いを説明することができる。			
		4週	生体系の数学モデル②		ロトカ・ヴォルテラ方程式を用いて、競争する多種生態系の個体数変動をモデル化し、その振る舞いを説明することができる。			
		5週	感染症の数学モデル		SIRモデルを用いて、感染症の流行初期を説明することができる。			
		6週	コンピュータによるシミュレーション解析・考察①		第3～5週目で学んだ数学モデルをコンピュータを用いてシミュレーションすることができる。			
		7週	コンピュータによるシミュレーション解析・考察②		第3～5週目で学んだ数学モデルのシミュレーション結果を考察することができる。			
		8週	線形回帰分析（単回帰）		単回帰分析の意義を説明することができる。			
	4thQ	9週	線形回帰分析（重回帰）		重回帰分析の意義を説明することができる。			
		10週	主成分分析		主成分分析の意義を説明することができる。			
		11週	コンピュータによるシミュレーション解析・考察③		第8～10週目で学んだ分析手法を、与えられたデータに対して適用し、コンピュータを用いて解析することができる。			
		12週	機械学習とは		機械学習の意義を説明することができる。			
		13週	機械学習の体験		ニューラルネットワークを用いた画像認識を行うことができる。			
		14週	全体のまとめ		本講義で学んだシミュレーション技術を総合的に説明することができる。			
		15週	試験		本講義で学んだ知識をもとに、シミュレーション工学における基本的な問題を解くことができる。			
		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		レポート		合計		
総合評価割合		70		30		100		

基礎的能力	30	15	45
專門的能力	20	10	30
分野横断的能力	20	5	25

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	実践電気電子工学	
科目基礎情報							
科目番号		0032		科目区分		専門 / 必修	
授業形態		講義		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		樋渡涓二, 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大変重要である。製品を設計開発する場合は、自分の専門以外の分野のエンジニアと議論や検討を重ねて進められていく。教員の製品開発設計の経験によって得られたノウハウを反映したうえで、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		e-ラーニング形式による遠隔授業を基本とするが、前期途中から対面式授業となる場合もある。期末試験40%（状況の変化によっては、課題提出による評価に変更となる場合がある。）、課題（プレゼンテーション資料30%、レポート20%）、授業態度10%（受講状況、課題提出期限の厳守などを評価）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		総合評価の点数が60点未満の場合、申し出があれば再試験またはレポートの提出を実施する。					
事前・事後学習、オフィスアワー							
オフィスアワーは、月曜日14:30～16:00、木曜日14:30～16:00とするが、教員室に在室しているときであれば、いつでも可能である。遠隔授業のときは、Teamsやメール等で対応する。							
授業計画							
前期	1stQ	週	授業内容			週ごとの到達目標	
		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	過渡現象			RL、RC直列回路の過渡現象について解析できる。	
		6週	交流回路の基礎			記号法による交流回路の基本的な解析ができる。	
		7週	交流回路の基礎			記号法による交流回路の基本的な解析ができる。	
	2ndQ	8週	交流回路の基礎			dBの計算、アナログフィルタの解析ができる。	
		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	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。	
		11週	期末試験				
		12週	期末試験解答説明 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紹介する。紹介をとおして、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紹介する。紹介をとおして、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紹介する。紹介をとおして、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	課題	授業態度		合計	
総合評価割合		40	50	10		100	

基礎的能力	40	20	10	70
專門的能力	0	30	0	30
分野横断的能力	0	0	0	0

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	センサ工学	
科目基礎情報							
科目番号	0033			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義			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	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。この科目は学修単位科目のため、事前・事後学習としてレポートやオンラインテストを実施します。						
注意点	・学習内容を修得するには、自ら能動的に問題を解くことが必要となる。自宅でも演習問題などを十分に解くこと。 【オフィスアワー】授業当日の12：00～12：45、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		
後期	3rdQ	1週	ガイダンス		センサの基礎技術について理解できる。		
		2週	内界計測センサ		内界系計測センサについて理解できる。		
		3週	触覚系センサ		触覚系センサの種類と原理について理解できる		
		4週	視覚系センサ		視覚系センサの種類と原理について理解できる		
		5週	聴覚系センサ		聴覚系センサの種類と原理について理解できる		
		6週	センサの応用		センサシステム、センサの応用事例について理解できる。		
		7週	センサの計測原理と応用事例		研究で使用しているセンサの原理を理解でき、研究内容を相手が理解できるように説明できる。		
		8週	センサの計測原理と応用事例		研究で使用しているセンサの原理を理解でき、研究内容を相手が理解できるように説明できる。		
	4thQ	9週	センサの計測原理と応用事例		研究で使用しているセンサの原理を理解でき、研究内容を相手が理解できるように説明できる。		
		10週	センサの計測原理と応用事例		研究で使用しているセンサの原理を理解でき、研究内容を相手が理解できるように説明できる。		
		11週	センサの計測原理と応用事例		研究で使用しているセンサの原理を理解でき、研究内容を相手が理解できるように説明できる。		
		12週	センサの計測原理と応用事例		研究で使用しているセンサの原理を理解でき、研究内容を相手が理解できるように説明できる。		
		13週	センサの計測原理と応用事例		研究で使用しているセンサの原理を理解でき、研究内容を相手が理解できるように説明できる。		
		14週	センサの計測原理と応用事例		研究で使用しているセンサの原理を理解でき、研究内容を相手が理解できるように説明できる。		
		15週	センサの計測原理と応用事例		研究で使用しているセンサの原理を理解でき、研究内容を相手が理解できるように説明できる。		
		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							
	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	令和02年度 (2020年度)		授業科目	音響工学	
科目基礎情報							
科目番号		0034		科目区分		専門 / 選択	
授業形態		講義		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		書名：音響工学（電子情報通信学会大学シリーズ）、著者：城戸健一、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。音の測定、分析について学び、測定環境が分析に及ぼす影響を理解する。							
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		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		音の測定について、測定環境を理解して分析できる		音の測定方法を理解している		測定環境が音に及ぼす影響を理解できていない	
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。講義の理解度を確認するために、毎回、課題を出すので次回までにレポートにて提出を求める。					
注意点		講義回毎に、ポートフォリオの提出を義務付ける。総合評価の10%とする。課題レポートは、総合評価の20%とする。					
事前・事後学習、オフィスアワー							
事後学習：講義回毎に、ホームワークの課題を課す。レポートにて提出を求める。 オフィスアワー：講義、課題などに質問がある場合、常時来室可。（情報コース第2教員室、音響応用研究室）							
授業計画							
前期	1stQ	週	授業内容			週ごとの到達目標	
		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	期末試験				
16週		試験の答案返却、解説、回収					
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	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。	5		
				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。	5		
				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。	5		
				A/D変換を用いたデジタル計器の原理について説明できる。	5		
				オシロスコープの動作原理を説明できる。	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	70	0	0	0	10	20	100
基礎的能力	30	0	0	0	10	0	40
専門的能力	40	0	0	0	0	20	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	令和02年度 (2020年度)		授業科目	信号処理特論
科目基礎情報						
科目番号	0035		科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義		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	配布資料					
担当教員	渡部 誠二,佐藤 淳,石山 謙					
到達目標						
ディジタル信号処理の基本処理が理解でき、各種理論を修得するうえでの素養を身につけることができる。また、演習で実際に目的とする処理の実行をとおして、理論と実処理との融合からさらに理解を深めることができる。						
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	ディジタル信号の処理システムについて説明ができる。		ディジタル信号の処理システムについておおよそ説明ができる。		ディジタル信号の処理システムについて説明ができない。	
評価項目2	フーリエ解析の基本を理解できる。		フーリエ解析の基本をおおよそ理解できる。		フーリエ解析の基本を理解できない。	
評価項目3	実習をとおして信号処理の特徴を理解できる。		実習をとおして信号処理の特徴をだおおよそ理解できる。		実習をとおして信号処理の特徴を理解できない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	信号処理の基本知識として重要なラプラス変換とフーリエ変換を理解する。ディジタル信号処理においては、さまざまな理論を理解するうえで大切なZ変換、システムの入出力の関係、離散フーリエ変換、代表的なディジタルフィルタなどを理解する。また、演習では、信号処理のシミュレーションツールとして有用なScilabを使って伝達関数、周波数応答などについて理解を深める。					
授業の進め方・方法	1周～10週は対面式授業、11週～15週は遠隔授業によるe-ラーニング形式とする。期末試験70%、演習30%で評価し、総合評価60点以上を合格とする。期末試験は、達成目標に則した内容を選定して出題する。出題内容は、配布資料、板書、授業ノートから出題し、問題レベルもそれらと同程度とする。					
注意点	参考図書 ディジタル信号処理 貴家仁志（著） オーム社、					
事前・事後学習、オフィスアワー						
オフィスアワーは16:00 ～ 17:00とするが、それ以外の時間でも都合に問題がなければいつでも対応する。						
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	ディジタル信号処理の概要		信号処理に必要な数学の概要を理解できる。	
		2週	フーリエ級数		フーリエ級数の定義と基礎問題を解くことができる。	
		3週	フーリエ変換		フーリエ変換の定義と基礎問題を解くことができる。	
		4週	ラプラス変換		ラプラス変換の定義と基礎問題を解くことができる。	
		5週	逆ラプラス変換		逆ラプラス変換の基礎問題を解くことができる。	
		6週	ディジタル信号処理システム		ディジタル信号処理手順がわかる。正規化表現が理解できる。代表的な信号処理システムとシステムの安定性判別が理解できる。システムの入出力の関係がわかる。	
		7週	Z変換とシステムの安定性と周波数特性		Z変換ができる。システムの安定性の判別ができる。システムの伝達関数を求めることができる。伝達関数からシステムの周波数特性を表すことができる。	
		8週	離散フーリエ変換 窓関数法によるディジタルフィルタの設計		離散フーリエ変換 (DFT)の計算方法が理解できる。窓関数によるフィルタ設計手法が理解できる。	
	4thQ	9週	ディジタルフィルタ (FIRフィルタとIIRフィルタ)		FIRフィルタとIIRフィルタの違いを説明できる。直線位相フィルタの特徴について理解できる。	
		10週	期末試験			
		11週	演習：Scilab入門		四則演算、配列、グラフ表示、ラプラス変換、逆ラプラス変換を実装して解析できる。	
		12週	演習：伝達関数		ステップ応答法、RLC回路、ブロック線図を実装して解析できる。	
		13週	演習：周波数応答		ゲイン・位相、ボード線図を実装して解析できる。	
		14週	演習：制御の安定性		フィードバック、2次遅れ系、ステップ応答、周波数応答を実装して解析できる。	
		15週	演習：PID制御		PI動作とPID動作をボード線図で解析できる。	
		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	レポート	小テスト	合計		
総合評価割合	70	30	0	100		
基礎的能力	40	30	0	70		
専門的能力	30	0	0	30		
分野横断的能力	0	0	0	0		

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	電磁気応用工学	
科目基礎情報							
科目番号	0036			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義			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	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	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。	
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でも習熟する。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							
【オフィスアワー】授業実施日の12:00～12:40、16:00～17:00 ※会議等で不在となることがあるので、事前に教員の予定を聞いておくことを薦める。 【事後・事前学習】教科書はないので事業中のノート、配布資料、図書館の参考書を使って学習すること。課題・実験レポートの提出を求める。							
授業計画							
		週	授業内容			週ごとの到達目標	
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	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	令和02年度 (2020年度)		授業科目	材料設計学	
科目基礎情報							
科目番号	0037			科目区分	専門 / 選択		
授業形態	講義			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	材料工学入門 堀内・金子・大塚訳 内田老鶴園						
担当教員	五十嵐 幸徳						
到達目標							
授業を受けて学んだことを説明することができる。 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。							
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た。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試験		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					
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	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

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	令和02年度 (2020年度)		授業科目	応用電気化学		
科目基礎情報								
科目番号		0038		科目区分		専門 / 選択		
授業形態		講義		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		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。 なお令和2年度は新型コロナウイルス感染防止対策として遠隔授業（オンライン授業）で実施する場合もある。						
注意点		開講前の事前学習として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								
学修単位なので授業時間以外の学修等を含めて履修時間は90時間である。予習・復習に努め、章末問題にも積極的に取り組むこと（具体的内容については授業毎に指示をする）。								
オフィスアワー：基本的に講義日の午後2時半～午後5時とするが、教員室に在室の際はいつでも対応するので気軽に質問等に来ること。またメールやTeams等でも随時受け付ける。								
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		電気化学測定による腐食反応速度の測定方法の一つである分極抵抗法を理解する。			
		14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。			
		15週	自動車腐食とその防食法について		自動車車体で問題となる腐食事例とその対策を説明できる。			
		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								
	中間試験		期末試験		課題提出	態度・取り組み	合計	
総合評価割合		35		35		20	10	100
基礎的能力		15		15		0	10	40
専門的能力		20		20		20	0	60

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