

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 広い視野を持ち、多様な価値観を理解できる能力
 ② 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
 ③ 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
 ④ 英語力を含めたコミュニケーション力

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)	0029	学修単位	2			2							本橋 元	
専門 選択	反応速度論 (1・2年)	0030	学修単位	2			2							飯島 政雄, 佐藤 司	
専門 選択	生物資源利用化学 (1・2年)	0031	学修単位	2	2									松浦 由美子	
専門 選択	ゲノム工学	0032	学修単位	2	2									斎藤 菜摘	
専門 選択	構造有機化学	0033	学修単位	2	2									森永 隆志, 瀬川 透	選択必科
専門 必修 選択	インターンシップ	0034	学修単位	2	1		1							戸嶋 茂郎	
専門 選択	長期インターンシップ	0035	学修単位	4	2		2							戸嶋 茂郎	
専門 選択	工業分析化学	0036	学修単位	2	2									佐藤 司, 戸嶋 茂郎, 南 淳, 森永 隆志, 上條 利夫, 斎藤 菜摘, 伊藤 滋啓, 小寺 喬之, 阿部 達雄, 松浦 由美子	
専門 選択	レーザー応用計測	0037	学修単位	2			2							安田 新	
専門 選択	集積回路設計	0038	学修単位	2	2									佐藤 淳	
専門 選択	伝送システム工学	0039	学修単位	2			2							保科 紳一郎	
専門 選択	データサイエンス	0040	学修単位	2			2							ザビル	
専門 必修	応用解析特論	0041	学修単位	2			2							三浦 崇, 石山 謙	遠隔授業
専門 選択	応用機構学	0042	学修単位	2			2							本橋 元	
専門 選択	流体機械	0043	学修単位	2			2							矢吹 益久	
専門 選択	材料力学特論	0044	学修単位	2	2									和田 真人	
専門 必修	固体物理学	0045	学修単位	2			2							内山 潔	
専門 選択	高分子材料化学 (1・2年)	0075	学修単位	2							2			佐藤 司	
専門 選択	応用電気化学	0076	学修単位	2					2					戸嶋 茂郎	
専門 必修	基礎工業力学	0077	学修単位	2					2					本橋 元	
専門 選択	シミュレーション工学	0078	学修単位	2					2					岩岡 伸之	

専門	必修	実践電気電子工学	0079	学修単 位	2					2			渡部 誠 二	
専門	選択	センサ工学	0080	学修単 位	2							2	神田 和 也	
専門	選択	音響工学	0081	学修単 位	2					2			柳本 憲 作	
専門	選択	信号処理特論	0082	学修単 位	2					2			渡部 誠 二	
専門	選択	電磁気応用工学	0083	学修単 位	2					2			保科 神 一郎	
専門	選択	計算機システム	0084	学修単 位	2							2	佐藤 淳	
専門	選択	制御工学特論	0085	学修単 位	2							2	小野寺 良二	
専門	必修	材料科学	0086	学修単 位	2					2			伊藤 滋 啓	分野必 修
専門	選択	材料設計学	0087	学修単 位	2					2			五十嵐 幸徳	分野必 修

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	塑性加工学 (1・2年)	
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1		
開設期	後期		週時間数	2		
教科書/教材	基礎塑性加工学 (第3版), 川並ほか, 森北出版					
担当教員	本橋 元					
到達目標						
1. 主要な塑性加工法の概要を理解できる。 2. 塑性ひずみ, 降伏条件, 応力-ひずみ関係式などを概ね理解できる。 3. ブロックの圧縮解析の手法を概ね理解できる。						
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	各種塑性加工方法の特徴を説明できる。		主要な塑性加工法の概要を理解できる。		左記ができない	
評価項目2	塑性ひずみ, 降伏条件, 応力-ひずみ関係式などを説明できる。		塑性ひずみ, 降伏条件, 応力-ひずみ関係式などを概ね理解できる。		左記ができない	
評価項目3	ブロックの圧縮解析ができる。		ブロックの圧縮解析の手法を概ね理解できる。		左記ができない	
学科の到達目標項目との関係						
③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						
教育方法等						
概要	まず代表的な塑性加工の例として, 曲げ, 絞り, 押出し, 圧延などについて, 具体的な例を挙げながら説明する。次に, 塑性加工を受ける材料の応力とひずみを力学的に解析するための基礎を講義する。すなわち, 応力に関する基本量, 塑性ひずみ, 降伏条件, 応力-ひずみ関係式などについて解説し, 塑性変形の特徴を理解させる。最後に, 実際の初等的な解析例を解説する。					
授業の進め方・方法	前半 (塑性加工) については, 実例を挙げながら, 各加工方法の特徴を説明する。後半 (塑性力学) については, 説明された基礎的な事項をもとに, 各自で式を誘導する。この科目は学習単位科目なので, 自学自習のために与えられた課題を毎回レポートとして指定日までに提出すること。					
注意点	・材料力学の基礎 (応力・歪) を理解しておくこと。 ・オフィスアワーは授業実施日の16時から17時, および在室時随時。					
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。						
授業の属性・履修上の区分						
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング <input type="checkbox"/> ICT 利用 <input type="checkbox"/> 遠隔授業対応 <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業						
授業計画						
	週	授業内容	週ごとの到達目標			
後期	1週	1. 塑性加工のはたらき	塑性加工の実例と, それが利用されている理由を説明できる。			
	2週	2. 素材のつくり方 1) 板, 型鋼	板, 型鋼の圧延を説明できる。			
	3週	2) 棒, 線, 管	棒・線の加工方法および製管方法を説明できる。			
	4週	3. 加工法のいろいろ 1) せん断, 曲げ, 深絞り	せん断, 曲げ, 深絞りの加工方法を説明できる。			
	5週	2) 張出し, スピニング, 引抜き	張出し, スピニング, 引抜き加工を説明できる。			
	6週	3) 押出し, 鍛造	引抜き, 押出し, 鍛造加工を説明できる。			
	7週	中間試験	1週から6週までの講義内容について, 基礎的な事項を系統的に説明できる。			
	8週	4. 塑性力学の基礎 1) 主応力, 偏差応力	主応力, 静水応力, 偏差応力を説明できる。			
	4thQ	9週	2) 降伏条件	トレスカとミーゼスの降伏条件を説明できる。		
		10週	3) 真歪	歪と体積一定則を説明できる。		
		11週	4) 相当応力, 相当歪	相当応力, 相当歪を説明できる。		
		12週	5) 応力-歪の関係式①	フックの法則を説明できる。		
		13週	5) 応力-歪の関係式②	全歪理論を説明できる。		
		14週	5. 初等解析-ブロック状材料の圧縮- 1) 加工圧力と応力状態	圧縮解析における応力状態を説明できる。		
		15週	2) 歪と変形	単軸圧縮との違いを説明できる。		
		16週	期末試験	主として8週から15週までの講義内容について, 基礎的な事項を系統的に説明できる。		
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標						
分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週	
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	力学	荷重が作用した時の材料の変形を説明できる。	5	後1

			応力とひずみを説明できる。	5	後11,後13
			フックの法則を理解し、弾性係数を説明できる。	5	後12
		材料	塑性変形の起り方を説明できる。	5	後1
			加工硬化と再結晶がどのような現象であるか説明できる。	5	後2

評価割合

	中間試験	学年末試験	レポート	合計
総合評価割合	35	35	30	100
基礎的能力	0	0	0	0
専門的能力	35	35	30	100

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	反応速度論 (1・2年)
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1		
開設期	後期	週時間数	2		
教科書/教材	アトキンス 物理化学要論 第6版 (東京化学同人)				
担当教員	飯島 政雄, 佐藤 司				
到達目標					
反応速度式の定義や速度定数の意味を説明でき、一次および二次反応の微分速度式から積分速度式を誘導し、積分速度式を駆使して様々な速度パラメータを計算できること。さらに、反応機構と速度式との関係を理解し、衝突理論や遷移状態理論から反応速度を熱力学的に説明できること。					
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 反応速度式の意味、積分速度式の誘導ができる	反応速度定数の意味を説明でき、一次および二次反応の微分速度式から積分速度式を誘導できる。	反応速度定数の意味を説明でき、一次および二次反応の微分速度式や積分速度式を理解できる。	反応速度定数の意味を説明できず、一次および二次反応の微分速度式や積分速度式を理解できない。		
評価項目2 速度式を用いて濃度計算ができる	速度定数を駆使してある時刻や平衡時での濃度計算ができる。	速度データから速度定数や半減期を算出できる。	速度データから速度定数や半減期を算出できない。		
評価項目3 衝突理論と遷移状態理論を説明できる	衝突理論と遷移状態理論における速度定数と熱力学的パラメータの関係を説明できる。複雑な反応系のいくつかについて、速度式と複雑な反応系の一例について、速度式と反応機構の関係を説明できる。	衝突理論と遷移状態理論の概略を説明できる。複雑な反応系の一例について、速度式と反応機構の関係を説明できる。	衝突理論と遷移状態理論を説明できない。複雑な反応系の一例について、概要を説明できない。		
評価項目4 均一系触媒反応の機構と反応速度の特徴を説明できる	均一系触媒反応機構をモデルを用いて説明でき、反応速度の計算を正確に行える	均一系触媒反応機構を説明でき、反応速度の計算を行える	均一系触媒反応機構を説明ない。反応速度の計算ができない。		
評価項目5 不均一系触媒反応の機構と吸着モデルを説明できる	不均一系触媒反応の機構と吸着モデルを用いた説明が正確にできる	不均一系触媒反応の機構と吸着モデルの意味が分かる	不均一系触媒反応と吸着モデルの説明ができない。		
学科の到達目標項目との関係					
③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					
教育方法等					
概要	反応速度の定義とおよびその測定方法を説明し、反応速度が微分方程式で表されることを確認する。その積分によって任意の時間における物質の濃度を計算できるようにする。また、素反応や律速段階という概念から反応機構と速度式との関係を理解し、衝突理論や遷移状態理論から反応速度を熱力学的に説明できるようにする。				
授業の進め方・方法	前半は、演習を交えながら微分および積分速度式について反応速度論の基礎的な部分をしっかりと身につける。後半では複雑な反応や触媒反応に関する速度式について学び、反応速度定数や各種熱力学的パラメータの値から反応機構が推察できることを理解する。なお、単元毎に与えられた課題をレポートとして提出する。 なお、事前・事後学習として課題レポートを提出してもらいます。				
注意点	授業中に演習問題にも取り組み、理解度を確認する。				
事前・事後学習、オフィスアワー					
受講前の準備学習として、物理化学で学んだ反応速度について復習しておくこと。 本科目は学修単位科目であり、授業時間30時間、事前学習・事後展開学習60時間とする(内容についてはその都度指示する)。 【オフィスアワー】授業実施日の16:00~17:00とするがそれ以外の日時でも可能な限り対応する。					
授業の属性・履修上の区分					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
<input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業					
授業計画					
	週	授業内容	週ごとの到達目標		
後期	3rdQ	1週	反応速度の定義と速度測定法	反応速度の定義を濃度の時間変化から説明できること。反応速度の測定法を例示できること。	
		2週	速度式 速度定数、反応次数、速度式の求め方	速度定数、反応次数の意味を理解し反応の特徴を説明できること。	
		3週	積分速度式 0次反応、一次反応、二次反応	与えられた反応式から微分形速度式を示し、反応の積分速度式を誘導できること。	
		4週	半減期と時定数	積分形速度式から半減期の誘導ができる事。半減期、時定数から濃度の時間変化を計算できること。	
		5週	反応速度の温度依存性	アレニウス式を用いて活性化エネルギーを算出できること。温度による速度定数の変化を計算できること。	
		6週	遷移状態理論	アイリングの遷移状態理論を理解し、反応速度定数と熱力学的パラメータの関係を説明できること。	
		7週	中間試験	前半部分の達成度を試験する。	
		8週	いろいろな反応の速度式	平衡反応や逐次反応などの複雑な反応の濃度変化を計算できること。	
	4thQ	9週	触媒反応の定義と分類	触媒反応の意味と反応系の違いによる分類を説明できること。	
		10週	均一系触媒作用 酵素触媒反応	溶液中での均一系の酵素触媒反応の速度式と反応機構を説明できること。	

		11週	ミカエリス-メンテン機構	ミカエリス-メンテン機構を理解し、酵素反応の速度式を説明できること。
		12週	酵素触媒反応の速度の解析	ラインウイバー-バークのプロットにより反応の特徴を説明できること。
		13週	不均一系触媒作用 化学吸着、物理吸着	基本的な吸着理論を理解し、化学吸着、物理吸着の違いを説明できること。
		14週	吸着等温式、ラングミュア等温式	固体表面での吸着作用を理解し、不均一系触媒反応の速度式と反応機構を説明できること。
		15週	BETの等温式	吸着モデルの考え方を理解し、吸着の特徴を説明できる。
		16週	期末試験	

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週	
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	物理化学	反応速度の定義を理解して、実験的決定方法を説明できる。	5	後1
				反応速度定数、反応次数の概念を理解して、計算により求めることができる。	5	後2
				微分式と積分式が相互に変換できて半減期が求められる。	5	後3,後4
				連続反応、可逆反応、併発反応等を理解している。	5	後8
				律速段階近似、定常状態近似等を理解し、応用できる。	5	後11

評価割合

	中間試験	期末試験	演習問題（発表）	合計
総合評価割合	40	40	20	100
基礎的能力	0	0	0	0
専門的能力	40	40	20	100

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	生物資源利用化学 (1・2年)
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1		
開設期	前期	週時間数	2		
教科書/教材	参考図書 バイオマスハンドブック 第2版 (社団法人 日本エネルギー学会) セルロースの事典 新装版 (セルロース学会)				
担当教員	松浦 由美子				
到達目標					
1. バイオマス資源からのセルロースの抽出法、セルロースの構造および特性に関する基礎知識を身につける。 2. セルロース誘導体の調製法、その構造および特性に関する基礎知識を身につける。 3. バイオプラスチックに関する概要、その調製法と特性に関する基礎知識を身につける。 4. バイオマス資源を熱エネルギーに変換する方法を説明できる。					
ルーブリック					
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安		
評価項目 1	バイオマス資源からのセルロースの抽出法、セルロースの構造および特性を説明できる。	バイオマス資源からのセルロースの抽出法、セルロースの構造および特性を概ね説明できる。	バイオマス資源からのセルロースの抽出法、セルロースの構造および特性を説明できない。		
評価項目 2	セルロース誘導体の調製法、その構造および特性を説明できる。	セルロース誘導体の調製法、その構造および特性を概ね説明できる。	セルロース誘導体の調製法、その構造および特性を説明できない。		
評価項目 3	バイオプラスチックに関する概要、その調製法と特性が説明できる。	バイオプラスチックに関する概要、その調製法と特性が概ね説明できる。	バイオプラスチックに関する概要、その調製法と特性が説明できない。		
評価項目 4	バイオマス資源を熱エネルギーに変換する方法を説明できる。	バイオマス資源を熱エネルギーに変換する方法を概ね説明できる。	バイオマス資源を熱エネルギーに変換する方法を説明できない。		
学科の到達目標項目との関係					
③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					
教育方法等					
概要	自然界に存在する生物由来の物質を資源 (バイオマス) として利用するための化学プロセスと熱化学変換プロセスについて学ぶ。バイオマスをエネルギー資源や有用な物質に化学変化させることで資源の循環と地球温暖化の防止につながる事を理解する。前半では、植物由来のセルロースに関する基礎知識、セルロース誘導体の調製法、構造及び特性に加えて、バイオマスからのバイオプラスチックへの変換法とその特徴を紹介する。後半はバイオマスを熱エネルギーに変換する方法について紹介する。				
授業の進め方・方法	授業は担当教員が作成した資料を用いて講義形式で行う。適宜、レポートを課す。				
注意点	レポートは提出期限を厳守すること。提出期限がすぎたものは受理しない。再試験は実施しない。				
事前・事後学習、オフィスアワー					
事前・事後学習：その都度指示する。 オフィスアワー：日程は要相談。					
授業の属性・履修上の区分					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
<input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業					
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		
		2週	地球温暖化について	地球温暖化について説明できる。	
		3週	バイオマス資源量と組成	バイオマス資源量と組成について説明できる。	
		4週	セルロースの調製法とその構造	セルロースの調製法と構造について説明できる。	
		5週	セルロースの化学反応とその誘導体	セルロースの化学反応とその誘導体について説明できる。	
		6週	ナノセルロース	セルロース以外的高分子多糖類とその誘導体について説明できる。	
		7週	中間試験	1~8週までの講義内容の理解度を確認する。	
		8週	プラスチックごみの現状	プラスチックごみの現状が説明できる。	
	2ndQ	9週	バイオプラスチック	バイオプラスチックの定義、調製法および特性が説明できる。	
		10週	バイオマスの熱化学的変換 ①	バイオマスの直接燃焼および成型燃料化、炭化について説明できる。	
		11週	バイオマスの熱化学的変換 ②	バイオマスのガス化、急速熱分解、水熱ガス化、水熱液化について説明できる。	
		12週	バイオ燃料	バイオ燃料生産を取り巻く課題について説明できる。	
		13週	バイオマスの熱化学的変換 ③	バイオディーゼルの製造法とその構造について説明できる。	
		14週	バイオマスの熱化学的変換 ④	バイオエタノールの製造法とその構造について説明できる。	
		15週	バイオマスの有効利用	バイオマスの有効な利用法について提案できる。	
		16週	期末試験	8~15週までの講義内容の理解度を確認する。	

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標							
分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週		
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	レポート	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	20	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	0	0	20	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	ゲノム工学
科目基礎情報					
科目番号	0032		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	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					
③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					
教育方法等					
概要	該当分野の基本的な事象から最先端の議論にまで触れ、ゲノム機能を理解するために基本となる事象を学ぶ。原核生物、真核生物、ウイルスなどのゲノムの特徴や解析方法について理解と興味を促す講義。				
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	慶應義塾大学の「ゲノム分子生物学」の単位互換科目。前期に開講される慶應義塾大学の「ゲノム分子生物学」を受講することを強く推奨します。小テストと試験で評価する。				
事前・事後学習、オフィスアワー					
授業の属性・履修上の区分					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
<input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業					
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方法を理解する。	
		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。	
	2ndQ	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	小テスト	合計
総合評価割合		60	40	100
基礎的能力		60	40	100
専門的能力		0	0	0

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	インターンシップ
科目基礎情報					
科目番号	0034		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	戸嶋 茂郎				
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。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 「インターンシップ受け入れ先での評価」	実習に自主的・計画的に取り組む、優れた実習成果をあげるとともに、結果に対して分析力・考察力を発揮し、また必要であれば改善提案等を行うことができる。	積極的に実習に取り組み、目的を達成することができる。	積極的に取り組めず、目的を達成することができない。		
評価項目2 「インターンシップ報告に関する評価」	実習報告書および報告会において、実習目的や内容を論理的に説明でき、質疑にも明瞭に回答できる。	実習報告書および報告会で実習内容を分かりやすく説明できる。	実習報告書および報告会で実習内容を分かりやすく説明できない。		
学科の到達目標項目との関係					
③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					
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。				
注意点	評価方法の詳細については科目評価表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。				
事前・事後学習、オフィスアワー					
実習先の指示に従うこと。					
授業の属性・履修上の区分					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング <input type="checkbox"/> ICT 利用 <input type="checkbox"/> 遠隔授業対応 <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業					
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			

4thQ	7週		
	8週		
	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	
分野横断的 能力	態度・志向 性(人間力)	態度・志向 性	態度・志向 性	企業等における技術者・研究者等の実務を認識している。	4	
				企業人としての責任ある仕事を進めるための基本的な行動を上げることができる。	4	
				企業における福利厚生面や社員の価値観など多様な要素から自己の進路としての企業を判断することの重要性を認識している。	4	
				企業には社会的責任があることを認識している。	4	
				企業が国内外で他社(他者)とどのような関係性の中で活動しているか説明できる。	4	
				調査、インターンシップ、共同教育等を通して地域社会・産業界の抱える課題を説明できる。	4	
				企業活動には品質、コスト、効率、納期などの視点が重要であることを認識している。	4	
				社会人も継続的に成長していくことが求められていることを認識している。	4	
				技術者として、幅広い人間性と問題解決力、社会貢献などが必要とされることを認識している。	4	
				技術者が知恵や感性、チャレンジ精神などを駆使して実践な活動を行った事例を挙げることができる。	4	
				高専で学んだ専門分野・一般科目の知識が、企業等でどのように活用・応用されているかを認識できる。	4	
				企業人として活躍するために自身に必要な能力を考えることができる。	4	
コミュニケーション能力や主体性等の「社会人として備えるべき能力」の必要性を認識している。	4					

評価割合

	受け入れ先評価	実習報告書	実習報告会	合計
総合評価割合	50	25	25	100
分野横断的能力	50	25	25	100

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023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	0035		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	戸嶋 茂郎					
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。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 「インターンシップ受け入れ先での評価」	実習に自主的・計画的に取り組む、優れた実習成果をあげるとともに、結果に対して分析力・考察力を発揮し、また必要であれば改善提案等を行うことができる。	積極的に実習に取り組み、目的を達成することができる。	積極的に取り組めず、目的を達成することができない。			
評価項目2 「インターンシップ報告に関する評価」	実習報告書および報告会において、実習目的や内容を論理的に説明でき、質疑にも明瞭に応答できる。	実習報告書および報告会で実習内容を分かりやすく説明できる。	実習報告書および報告会で実習内容を分かりやすく説明できない。			
学科の到達目標項目との関係						
③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						
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	実習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。					
注意点	評価方法の詳細については科目評価表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。					
事前・事後学習、オフィスアワー						
実習先の指示に従うこと。						
授業の属性・履修上の区分						
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応		
<input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業						
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じて学ぶ。	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				

4thQ	8週		
	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	
分野横断的 能力	態度・志向 性(人間力)	態度・志向 性	態度・志向 性	企業等における技術者・研究者等の実務を認識している。	4	
				企業人としての責任ある仕事を進めるための基本的な行動を上げることができる。	4	
				企業における福利厚生面や社員の価値観など多様な要素から自己の進路としての企業を判断することの重要性を認識している。	4	
				企業には社会的責任があることを認識している。	4	
				企業が国内外で他社(他者)とどのような関係性の中で活動しているか説明できる。	4	
				調査、インターンシップ、共同教育等を通して地域社会・産業界の抱える課題を説明できる。	4	
				企業活動には品質、コスト、効率、納期などの視点が重要であることを認識している。	4	
				社会人も継続的に成長していくことが求められていることを認識している。	4	
				技術者として、幅広い人間性と問題解決力、社会貢献などが必要とされることを認識している。	4	
				技術者が知恵や感性、チャレンジ精神などを駆使して実践な活動を行った事例を挙げることができる。	4	
				高専で学んだ専門分野・一般科目の知識が、企業等でどのように活用・応用されているかを認識できる。	4	
				企業人として活躍するために自身に必要な能力を考えることができる。	4	
コミュニケーション能力や主体性等の「社会人として備えるべき能力」の必要性を認識している。	4					

評価割合

	受け入れ先評価	実習報告書	実習報告会	合計
総合評価割合	50	25	25	100
分野横断的能力	50	25	25	100

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	工業分析化学	
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	佐藤 司, 戸嶋 茂郎, 南 淳, 森永 隆志, 上條 利夫, 斎藤 菜摘, 伊藤 滋啓, 小寺 喬之, 阿部 達雄, 松浦 由美子					
到達目標						
本授業の目的は化学・生物分野で用いられる各種機器分析法について理解することである。そのため以下のような達成目標を設定する。 ・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。						
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 「各機器分析法に関する理解」	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。	
学科の到達目標項目との関係						
③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						
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。2022年度は感染症対策として遠隔授業を実施する場合もある。					
注意点	原理を学ぶだけでなく実際の測定データから求めるべき値を導き出せるように意識して学習する。 なお時間割編成上、実施テーマの順番が変更になる場合があるが、その都度担当教員から指示する。					
事前・事後学習、オフィスアワー						
機器分析や専門科目と関連させながら学習する。オフィスアワーは講義日の16:00~17:00だが、教員が対応可能であればそれ以外の時間でも良い。						
授業の属性・履修上の区分						
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング <input type="checkbox"/> ICT 利用 <input type="checkbox"/> 遠隔授業対応 <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業						
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	中間試験	60点以上		
	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	粒径分布	粒径分布測定の原理を理解し、説明できる。		
		15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。		
		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	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	
				Lambert-Beerの法則に基づく計算をすることができる。	5	
				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	
				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	
			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		
評価割合						
	中間試験 (5テーマ)		期末試験 (5テーマ)	レポート・小テスト (4テーマ)	合計	

総合評価割合	35	35	30	100
専門的能力	35	35	30	100

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	集積回路設計	
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附講座の支援を受け、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）を学ぶ。						
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						
③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						
教育方法等						
概要	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。					
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						
授業の属性・履修上の区分						
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応		
<input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業						
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と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
専門的能力	分野別の専門工学	情報系分野	計算機工学	論理ゲートを用いて論理式を組合せ論理回路として表現することができる。	5	
				与えられた組合せ論理回路の機能を説明することができる。	5	
				組合せ論理回路を設計することができる。	5	
				フリップフロップなどの順序回路の基本素子について、その動作と特性を説明することができる。	5	
				レジスタやカウンタなどの基本的な順序回路の動作について説明できる。	5	
				与えられた順序回路の機能を説明することができる。	5	
				順序回路を設計することができる。	5	
				コンピュータを構成する基本的な要素の役割とこれらの間でのデータの流れを説明できる。	5	
				プロセッサを実現するために考案された主要な技術を説明できる。	5	

			メモリシステムを実現するために考案された主要な技術を説明できる。	5	
			入出力を実現するために考案された主要な技術を説明できる。	5	
			コンピュータアーキテクチャにおけるトレードオフについて説明できる。	5	
			ハードウェア記述言語など標準的な手法を用いてハードウェアの設計、検証を行うことができる。	5	
			要求仕様に従って、標準的なプログラマブルデバイスやマイコンを用いたシステムを構成することができる。	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	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05年度 (2023年度)	授業科目	データサイエンス		
科目基礎情報							
科目番号	0040	科目区分	専門 / 選択				
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2				
開設学科	生産システム工学専攻	対象学年	専1				
開設期	後期	週時間数	2				
教科書/教材	授業で配布される資料						
担当教員	ザビル						
到達目標							
(1)技術者の視点でデータの収集、扱い、処理について理解する。 (2)実社会でデータ解析の応用について理解する。 (3) 機会学習の基礎や応用について理解する。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安				
評価項目1	データの収集、扱い、処理、可視化について理解し、実社会のデータをこれらの様々なツールを用いて解析できる。	データの収集、扱い、処理、可視化について理解し、実社会のデータをこれらの様々なツールを用いた解析について理解できる。	データの収集、扱い、処理、可視化について理解し、実社会のデータをこれらの様々なツールを用いた解析について理解できない。				
評価項目2	データの収集、扱い、処理、可視化について理解し、実社会のデータをこれらの様々なツールを用いた解析について理解できない。	データからその特徴を検出できる。	データからその特徴を検出について理解できる。				
評価項目3	データからその特徴を検出について理解できない。	データからその特徴を検出について理解できない。	機会学習の基礎的な知識を利用できる。				
	機会学習の基礎的な知識の利用について理解できる。	機会学習の基礎的な知識の利用について理解できない。	機会学習の基礎的な知識の利用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	データサイエンスの基本的な考え方、主な分析手法、さまざまな分野の具体的な課題に関するデータ分析例、データ分析から得られる価値創造につながる結論、結果のプレゼンテーション、機械学習の基礎的な機能、機械学習の応用などについて説明する。						
授業の進め方・方法	毎回の授業のあと、演習問題を提出してもらおう。そして、必要に応じて企業でデータサイエンスとその応用を担当していた教員が、その経験を活かし、実際のデータサイエンスの使用について講義形式で授業を行うものである。教科書や講義の資料、インターネットなどを利用して知識を深めることを目指す。 授業中の演習課題・態度20%、レポート等30%、試験・提出物50%で評価し、60%以上を合格とする。						
注意点							
事前・事後学習、オフィスアワー							
授業実施日の15:00~16:00 (遠隔授業中はメールやTeamsチャット等にて対応)							
授業の属性・履修上の区分							
<input checked="" type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input checked="" type="checkbox"/> ICT 利用		<input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応			
<input checked="" type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業							
授業計画							
	週	授業内容	週ごとの到達目標				
後期	3rdQ	1週	イントロダクション	データサイエンスについて簡単に説明できる。			
		2週	データ収集、集計、データ科学におけるデータの扱いの基礎、量的データと質的データ、尺度水準等	データ収集、集計、扱い、処理について理解でき、実社会のデータを取り扱える。			
		3週	データの可視化：相関・頻度・ヒストグラム・散布図	様々な方法でデータの可視化について説明できる。			
		4週	線形代数、ベクトル、行列	線形代数について説明できる。			
		5週	確率・統計の基礎 1 -確率分布	様々な確立分布について説明できる。			
		6週	確率・統計の基礎 2 -最尤推定とベイズ推定	最尤推定とベイズ推定について説明できる。			
		7週	データからの特徴検出と仮説検定：統計的パターン認識、信号検出理論	データからその特徴の検出について説明できる。			
		8週	Pythonへ入門	Pythonの基礎的な機能について理解できる。			
	4thQ	9週	中間試験・提出				
		10週	機械学習	機械学習について説明できる。			
		11週	k最近傍法	k最近傍法について説明できる。			
		12週	単純ベイズ分類器	単純ベイズ分類器について説明できる。			
		13週	決定木、ニューラルネットワーク	決定木、ニューラルネットワークについて説明できる。			
		14週	データサイエンス応用I	データサイエンスの応用について理解できる。			
		15週	データサイエンス応用II	データサイエンスの応用について理解できる。			
		16週	期末試験・提出				
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・提出物	レポート・発表等	相互評価	態度・課題	ポートフォリオ	その他	合計

総合評価割合	50	30	0	20	0	0	100
基礎的能力	25	15	0	20	0	0	60
専門的能力	25	15	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	令和05年度 (2023年度)	授業科目	流体機械
科目基礎情報					
科目番号	0043		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。または、基礎理論に基づき数式を用いて計算ができる。	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。または、水力機械の選定に関わる計算ができる。	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。または、空力機械の種類を理解できる。	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					
③専門分野に加えて基礎工学をしっかりと身につけた生産技術に関する幅広い対応力					
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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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。 なお、「不可」となった学生に対しては、再試験を実施する。 ただし、未提出の課題がある者については再試験を行わない。 				
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、事前学習・事後展開学習の内容については別途指示する。 【オフィスアワー】: 授業実施日の16時~17時					
授業の属性・履修上の区分					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
<input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業					
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、キャピ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	
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	熱流体	流体の定義と力学的な取り扱い方を理解し、適用できる。	5	後1
				流体の性質を表す各種物理量の定義と単位を理解し、適用できる。	5	後1
				液柱計やマンメーターを用いた圧力計測について問題を解くことができる。	5	後1
				連続の式を理解し、諸問題の流速と流量を計算できる。	5	後1
				ベルヌーイの式を理解し、流体の諸問題に適用できる。	5	後1
				運動量の法則を理解し、流体が物体に及ぼす力を計算できる。	5	後2
				層流と乱流の違いを説明できる。	5	後2
				レイノルズ数と臨界レイノルズ数を理解し、流れの状態に適用できる。	5	後3,後4
				ダルシー・ワイスバッハの式を用いて管摩擦損失を計算できる。	5	後3,後4
				ムーディー線図を用いて管摩擦係数を求めることができる。	5	後3,後4
				境界層、はく離、後流など、流れの中に置かれた物体の周りで生じる現象を説明できる。	5	後5,後13
				抗力について理解し、抗力係数を用いて抗力を計算できる。	5	後13
揚力について理解し、揚力係数を用いて揚力を計算できる。	5	後13				

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05年度 (2023年度)	授業科目	材料力学特論	
科目基礎情報						
科目番号	0044		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	和田 真人					
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						
③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						
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	テーマ1「3本の矢」レポート(30%)、テーマ2「有限要素解析による強度解析」レポート(30%)、テーマ3「トラス構造物の設計、製作、破壊実験」レポート(40%)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						
授業の属性・履修上の区分						
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input checked="" type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応		
<input checked="" type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業						
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	テーマ1「3本の矢」破壊実験	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	テーマ1「3本の矢」材料力学による理論計算	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	テーマ1「3本の矢」有限要素法による数値解析	一次元バネ問題をマトリクス法を用いて解ける。		
		5週	テーマ1「3本の矢」レポート	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	テーマ2「有限要素解析による強度解析」課題提示、モデル作成、強度計算	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	テーマ2「有限要素解析による強度解析」有限要素法の概説	3次元トラス要素を学び、応力解析に適用できる。		
		8週	テーマ2「有限要素解析による強度解析」レポート	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	テーマ3「トラス構造物の設計、製作、破壊実験」課題提示			
		10週	テーマ3「トラス構造物の設計、製作、破壊実験」設計、強度計算	現実の問題をトラス構造物としてモデル化できる。		
		11週	テーマ3「トラス構造物の設計、製作、破壊実験」設計、強度計算	トラス要素を用いた有限要素解析が実行できる。		
		12週	テーマ3「トラス構造物の設計、製作、破壊実験」設計、強度計算	有限要素解析を用いて設計解を試行錯誤できる。		
		13週	テーマ3「トラス構造物の設計、製作、破壊実験」破壊実験	アルミ棒を用いてトラス構造を構築できる。		
		14週	テーマ3「トラス構造物の設計、製作、破壊実験」破壊実験	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	テーマ3「トラス構造物の設計、製作、破壊実験」破壊実験	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	テーマ3「トラス構造物の設計、製作、破壊実験」レポート	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

	中間試験	レポート	態度	合計
総合評価割合	35	35	30	100
基礎的能力	10	10	30	50
専門的能力	25	25	0	50
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05年度 (2023年度)	授業科目	固体物理学
科目基礎情報					
科目番号	0045	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					
③専門分野に加えて基礎工学をしっかりと身につけた生産技術に関する幅広い対応力					
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					
授業の属性・履修上の区分					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
<input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業					
授業計画					
後期	3rdQ	週	授業内容	週ごとの到達目標	
		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	結晶構造解析	X線回折を用いた結晶構造解析の基礎が理解できる。	
		3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。	
		4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リングエネルギーを計算できる。	
		5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。	
		6週	格子振動(フォノン)	単原子結晶および基本格子が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		相転移と秩序変数	ランダウ理論の基礎を理解できる。		

		16週	試験	主として9回目から15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。		
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05年度 (2023年度)	授業科目	高分子材料化学 (1・2年)
科目基礎情報				
科目番号	0075	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	エキスパート応用化学テキストシリーズ 高分子科学-合成から物性まで			
担当教員	佐藤 司			
到達目標				
高分子の1次構造、2次構造、高次構造が発現する科学的な要因を学び、それによって生ずる様々な機能が身の回りの高分子材料の利用に関連していることを理解する。高分子合成の分類と特徴を学び材料の高性能化に関わっていることを理解する。				
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 高分子の1次、2次、高次構造	1次構造、2次構造、高次構造の発現と特徴を正しく説明できる。	高分子の様々な構造を理解できる。	高分子の構造と分類を説明できない	
評価項目2 高分子の固体構造について、それぞれの結晶構造の形成する要因を理解できる	高分子の固体構造について、それぞれの結晶構造の形成と分子の形態から説明できる	高分子の結晶構造の違いについて説明できる	高分子の結晶構造にはどのようなものがあるか説明できない	
評価項目3 高分子物質の熱的および力学的性質	高分子物質の熱的、力学的性質の原因と特徴を正しく説明できる。	高分子物質の性質を理解できる。	高分子物質の性質を説明できない。	
学科の到達目標項目との関係				
③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				
教育方法等				
概要	身の回りにある高分子材料が適切に利用されている背景には、高分子の1次構造、2次構造、高次構造の発現と深い関わりがある。授業では様々な構造の説明と測定方法について物理化学的な視点から教授する。また、高分子合成の発展によって多様な材料が提供されていることを学ぶ。			
授業の進め方・方法	教科書やスライドなどを適宜使用する。板書よりも資料やスライドを用いて様々な構造や実験データを説明し高分子の本質を理解してもらう。適宜演習問題を取り上げ理解度の確認を行う。			
注意点	資料説明やスライド投影による説明と演習問題が主となる。補足的に板書をするが黒板に書いたことだけを暗記するのでは理解したことになる。高分子がなぜそのような構造や性質を示すのか考えながら学ぶこと。			
事前・事後学習、オフィスアワー				
学修単位科目であり授業30時間、事前学習・事後展開学習60時間とする(具体的内容については授業毎に指示する) 本科で学んだ有機化学(3, 4年)、材料化学(4年)の高分子分野をしっかり理解しておくこと。 オフィスアワーは授業実施日の16:00~17:00。				
授業の属性・履修上の区分				
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング <input type="checkbox"/> ICT 利用 <input type="checkbox"/> 遠隔授業対応 <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業				
授業計画				
	週	授業内容	週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	高分子序論	高分子と低分子の違いと特徴を説明できる 高分子説の確立に至る実験の説明ができる
		2週	高分子の分子形態 高分子の一次構造、コンフィグレーション	立体規則性、共重合体の構造について理解し高分子材料の性質との関りを説明できる コンフォメーションの意味について理解できる
		3週	高分子の二次構造 回転ポテンシャルエネルギー、コンフォメーション	回転ポテンシャルエネルギーの状態から、らせん構造など安定なコンフォメーション形成の過程を説明できる
		4週	高分子の分子量と分子量分布 平均分子量、分子量測定法	それぞれのモデルに基づいて鎖の広がり(末端間距離、慣性半径)を計算できる 理想鎖と実在鎖の広がり(違い)をモデルの計算により再現できる
		5週	高分子の高次構造 1 理想鎖、末端間距離、慣性半径、ガウス鎖	結晶構造の形と分類が説明できる 球晶の発生機構や結晶化度の求め方について説明できる
		6週	高分子の高次構造 2 実在鎖、排除体積効果、溶媒の効果(ビリアル係数、シータ溶媒)	理想鎖と実在鎖の違いを説明できる
		7週	高分子溶液、ブレンド 溶解度パラメータ、フローリー-ハギンスの相互作用パラメータ、相溶性と非相溶性	高分子が溶媒に溶解する現象を熱力学的に説明できる 高分子の相溶性を熱力学的に説明できる
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	高分子ゲル 膨潤の理論	ゲルの化学的、物理的構造と膨潤度の関係を説明できる
		10週	高分子の固体構造、結晶構造 1 房状ミセルモデル、単結晶、結晶弾性率	それぞれの結晶構造の成り立ちを説明できる ポリエチレンとポリプロピレンの結晶弾性率の違いを説明できる
		11週	高分子の固体構造、結晶構造 2 球晶、結晶化度と熱分析法	球晶のでき方や構造を説明できる 熱分析等により結晶化度を求めることが出来る
		12週	高分子の固体物性 1 融点、化学構造・物理構造との関係	融点の熱力学的な説明ができ、耐熱性高分子に適する分子設計が可能である

	13週	高分子の固体物性2 ガラス転移温度、化学構造・分子量との関係	ガラス転移の本質を理解し化学構造や分子量による影響を説明できる
	14週	高分子の固体物性3 ゴム弾性	ゴム弾性の本質はエントロピー弾性であることを熱力学的に説明できる
	15週	バイオプラスチック	カーボンニュートラルや廃棄物処理問題に対してどのような貢献ができるか説明できる
	16週	期末試験	

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週	
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	有機化学	高分子化合物がどのようなものか説明できる。	5	後1,後7,後9,後10
				代表的な高分子化合物の種類と、その性質について説明できる。	5	後4,後11,後14
				高分子の分子量、一次構造から高次構造、および構造から発現する性質を説明できる。	5	後2,後3,後5,後6
				高分子の熱的性質を説明できる。	5	後12,後14

評価割合

	中間試験	期末試験	課題	合計
総合評価割合	40	40	20	100
専門的能力	40	40	20	100

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	基礎工業力学	
科目基礎情報						
科目番号	0077		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, 力のモーメント, および物体のつり合いを説明できる。	基礎的な力, 力のモーメント, および物体のつり合いを理解できる。	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						
③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						
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	各単元の基礎的な事項を説明し, その内容について課題を与える。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。課題に対する黒板での解説を取組み姿勢として評価する。					
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, 他在室時随時						
授業の属性・履修上の区分						
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング <input type="checkbox"/> ICT 利用 <input type="checkbox"/> 遠隔授業対応 <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業						
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	9~15週の内容を理解できる。		
		16週	答案返却・解説	9~15週の内容を理解できる。		
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標						
分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週	
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	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。	4	前4
			一点に作用する力のつりあい条件を説明できる。	4	前4
			力のモーメントの意味を理解し、計算できる。	4	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。	4	前5
			着重点が異なる力のつりあい条件を説明できる。	4	前7
			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	前6
			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	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。	4	前2
			運動の第一法則(慣性の法則)を説明できる。	4	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。	4	前4
			運動の第三法則(作用反作用の法則)を説明できる。	4	前4
			周速度、角速度、回転速度の意味を理解し、計算できる。	4	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。	4	前3,前11
			仕事の意味を理解し、計算できる。	4	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。	4	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。	4	前9
			位置エネルギーと運動エネルギーを計算できる。	4	前9
			動力の意味を理解し、計算できる。	4	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。	4	前6
			剛体の回転運動を運動方程式で表すことができる。	4	前12,前13
			平板および立体の慣性モーメントを計算できる。	4	前13

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	10	10	5	5	30
分野横断的能力	25	25	10	10	70

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023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	0078		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	指定しない *参考書; 白鳥則郎監修、シミュレーション (未来へつなぐデジタルシリーズ18、共立出版) 1, 2, 6, 7, 8 章				
担当教員	岩岡 伸之				
到達目標					
諸問題を微分方程式としてモデル化し数値的に解析 (シミュレーション) する技術を身につける。 コンピュータを用いた数値計算法だけでなく、グラフ化・データ分析技術を学び、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	基本的な物理モデルの意義を説明でき、自らモデルを立て、Excel等を用いて数値的に解析することができる。		基本的な物理モデルの意義を説明でき、自らモデルを立て、振る舞いを議論できる。		基本的な物理モデルの意義を知っている。
評価項目2	基本的なデータ分析技術の意義を説明でき、Excel等を用いて自ら、与えられたデータを数値的に分析することができる。		基本的なデータ分析技術の意義を説明できる。		基本的なデータ分析技術を知っている。
評価項目3	コンピュータを用いて、Euler法による微分方程式の数値計算を理解し、自らExcel等を用いて近似解を計算することができる。		コンピュータを用いて、Euler法による微分方程式の数値計算を理解している。		コンピュータを用いて、微分方程式を数値計算できることを知っている。
学科の到達目標項目との関係					
③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					
教育方法等					
概要	主に微分方程式で表されるシステムについて、コンピュータを用いたシミュレーション法を学び、併せて、データに対するコンピュータを用いた基本的な解析技術も学ぶ。 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工学技術者に必要な知識を身につける。				
授業の進め方・方法	講義形式にて進める。授業計画に示す様々なシステムをモデル化し、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。 学生が自らシミュレーションを実施して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必須となる。				
注意点	<ul style="list-style-type: none"> 基本的に Excel を用いたシミュレーションとする。ただし、python などスクリプト/プログラミング言語を用いて取り組んでもよい。 状況により、遠隔オンデマンド形式の講義で実施する場合がある。 				
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) の講義であり、講義時間以外の予習・復習に必要な標準的な学習時間 (レポートや試験のための学習を含む) が60時間であるため、相応の復習とレポートへの取り組みを前提に進める。 オフィスアワー： 講義日の16:00-17:00、その他随時。事前に Teams チャット連絡を推奨。					
授業の属性・履修上の区分					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input checked="" type="checkbox"/> ICT 利用		<input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
<input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業					
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	本講義を受講する上で必要な知識・ツールを理解している。	
		2週	シミュレーションとは	シミュレーションの概要を理解している。	
		3週	微分方程式の数値計算、近似解	微分方程式の数値計算法について理解し、解析解と近似解について理解している。	
		4週	ロジスティック方程式	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、コンピュータを用いて数値的に解を求め、その振る舞いを説明することができる。	
		5週	ロトカ・ヴォルテラ方程式	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、コンピュータを用いて数値的に解を求め、その振る舞いを説明することができる。	
		6週	感染症の数理モデル	SIRモデルを用いて、感染症の流行初期をコンピュータで数値的に解析し、振る舞いを説明することができる。	
		7週	運動方程式	運動方程式に基づく物体運動のシミュレーションを理解し、投射運動 (抵抗力あり/なし) に適用することができる。	
		8週	電気回路	電気回路のシミュレーションを理解し、LC、RLC 回路に適用することができる。	
	2ndQ	9週	コンピュータによるシミュレーション解析・考察①	第4~8週目で学んだ数理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。	
		10週	コンピュータによるシミュレーション解析・考察②	第4~8週目で学んだ数理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。	
		11週	シミュレーションにおけるデータ分析	データ分析の意義を説明することができる。	
		12週	相関分析	相関分析の意義を説明することができる。	

	13週	線形回帰分析	単・重回帰分析の意義を説明することができる。
	14週	コンピュータによるデータ解析・考察	第11～13週目で学んだ分析手法を用いて与えられたデータを解析・考察することができる。
	15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理解し、説明することができる。
	16週		

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
----	----	------	-----------	-------	-----

評価割合

	試験	レポート	取り組み姿勢	合計
総合評価割合	70	20	10	100
基礎的能力	35	10	10	55
専門的能力	20	5	0	25
分野横断的能力	15	5	0	20

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	実践電気電子工学
科目基礎情報					
科目番号	0079		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、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					
③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					
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	対面式講義の授業とする。期末試験40%、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による評価を実施する。				
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。					
授業の属性・履修上の区分					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
<input checked="" type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業					
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	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。	
		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。	
	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	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	
専門的能力	分野別の専門工学	電気・電子系分野	電気回路	電荷と電流、電圧を説明できる。	4	
				オームの法則を説明し、電流・電圧・抵抗の計算ができる。	4	
				キルヒホッフの法則を用いて、直流回路の計算ができる。	4	
				合成抵抗や分圧・分流の考え方をを用いて、直流回路の計算ができる。	4	
				ブリッジ回路を計算し、平衡条件を求められる。	4	
				電力量と電力を説明し、これらを計算できる。	4	
				正弦波交流の特徴を説明し、周波数や位相などを計算できる。	4	
				平均値と実効値を説明し、これらを計算できる。	4	
				正弦波交流のフェーザ表示を説明できる。	4	
				R、L、C素子における正弦波電圧と電流の関係を説明できる。	4	
				瞬時値を用いて、交流回路の計算ができる。	4	
				フェーザ表示を用いて、交流回路の計算ができる。	4	
				インピーダンスとアドミタンスを説明し、これらを計算できる。	4	
				キルヒホッフの法則を用いて、交流回路の計算ができる。	4	
				合成インピーダンスや分圧・分流の考え方をを用いて、交流回路の計算ができる。	4	
				直列共振回路と並列共振回路の計算ができる。	4	
				相互誘導を説明し、相互誘導回路の計算ができる。	4	
				理想変成器を説明できる。	4	
				交流電力と力率を説明し、これらを計算できる。	4	
				RL直列回路やRC直列回路等の単エネルギー回路の直流応答を計算し、過渡応答の特徴を説明できる。	4	
			RLC直列回路等の複エネルギー回路の直流応答を計算し、過渡応答の特徴を説明できる。	4		
			重ねの理を用いて、回路の計算ができる。	4		
			網目電流法を用いて回路の計算ができる。	4		
			節点電位法を用いて回路の計算ができる。	4		
			テブナンの定理を回路の計算に用いることができる。	4		
			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。	4	
				演算増幅器を用いた基本的な回路の動作を説明できる。	4	
				発振回路の特性、動作原理を説明できる。	4	
				変調・復調回路の特性、動作原理を説明できる。	4	
				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。	4
			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。		4	
			原子の構造を説明できる。		4	
			パウリの排他律を理解し、原子の電子配置を説明できる。		4	
			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。		4	
			金属の電氣的性質を説明し、移動度や導電率の計算ができる。		4	
			真性半導体と不純物半導体を説明できる。		4	
			半導体のエネルギーバンド図を説明できる。		4	
			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。		4	
			バイポーラトランジスタの構造を理解し、エネルギーバンド図を用いてバイポーラトランジスタの静特性を説明できる。		4	
			電界効果トランジスタの構造と動作を説明できる。	4		

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
専門的能力	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05年度 (2023年度)		授業科目	センサ工学	
科目基礎情報							
科目番号	0080		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			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							
③専門分野に加えて基礎工学をしっかりと身につけた生産技術に関する幅広い対応力							
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							
授業の属性・履修上の区分							
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input checked="" type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応		<input checked="" type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業	
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	内界系計測センサ	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、センサの応用例について理解できる。			
		7週	センサの計測原理と応用例	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
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

專門的能力	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05年度 (2023年度)	授業科目	信号処理特論
科目基礎情報					
科目番号	0082		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	配布資料				
担当教員	渡部 誠二				
到達目標					
デ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。					
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	デジタル信号の基本的な処理システムについて説明ができる。		デジタル信号の基本的な処理システムについておおよそ説明ができる。		デジタル信号の基本的な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	デジタル信号処理システムの解析が理解できる。		デジタル信号処理システムの解析がおおよそ理解できる。		デジタル信号処理システムの解析が理解できない。
学科の到達目標項目との関係					
③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					
教育方法等					
概要	信号処理の基本知識として重要なフーリエ変換を理解する。デ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、代表的なデジタルフィルタなどを理解できる。				
授業の進め方・方法	対面形式で授業を実施する。課題20%、期末試験70%、授業態度10%（出席状況、提出物の期限厳守等）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、講義日の15:00～17:00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。					
授業の属性・履修上の区分					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
<input checked="" type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業					
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	デジタル信号処理システム	デジタル信号処理手順がわかる。信号の正規化表現が理解できる。	
		2週	インパルスの性質と畳み込み演算	代表的な信号処理システムとシステムの安定性の判別が理解できる。	
		3週	代表的な信号例と信号処理システムについて	複素正弦波信号、単位ステップ信号、インパルス信号の数式表現が理解できる。また、各信号処理システムの特徴を理解できる。	
		4週	畳み込み演算とシステムのハードウェア構成	畳み込み演算ができる。ハードウェアの構成が理解できる。また、ハードウェア構成からシステムの関係式を表すことができる。	
		5週	畳み込み演算とシステムのハードウェア構成	畳み込み演算ができる。ハードウェアの構成が理解できる。また、ハードウェア構成からシステムの関係式を表すことができる。	
		6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。伝達関数から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。	
		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。伝達関数から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	連続時間信号における周期信号ならびに非周期信号のフーリエ解析	フーリエ解析の分類が理解できる。連続時間信号のフーリエ解析が理解できる。	
	2ndQ	9週	連続時間信号における周期信号ならびに非周期信号のフーリエ解析	フーリエ解析の分類が理解できる。連続時間信号のフーリエ解析が理解できる。	
		10週	離散時間信号における周期信号ならびに非周期信号のフーリエ解析	離散時間フーリエ変換と離散フーリエ変換について理解できる。	
		11週	連続時間信号における周期信号ならびに非周期信号のフーリエ解析	離散時間フーリエ変換と離散フーリエ変換について理解できる。	
		12週	サンプリング定理と窓関数による信号の切り出しの影響	サンプリング定理を説明できる。窓関数による信号解析に与える影響が理解できる。	
		13週	デジタルフィルタ（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。	
		14週	適応信号処理の概要	適応信号処理の概要を理解できる。	
		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
専門的能力	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。	4	
			演算増幅器を用いた基本的な回路の動作を説明できる。	4	
			発振回路の特性、動作原理を説明できる。	4	
			変調・復調回路の特性、動作原理を説明できる。	4	
			情報系分野	情報数学・情報理論	集合に関する基本的な概念を理解し、集合演算を実行できる。
	集合の間の関係(関数)に関する基本的な概念を説明できる。	4			
	ブール代数に関する基本的な概念を説明できる。	4			
	論理代数と述語論理に関する基本的な概念を説明できる。	4			
	離散数学に関する知識をアルゴリズムの設計、解析に利用することができる。	4			
	コンピュータ上での数値の表現方法が誤差に関係することを説明できる。	4			
	コンピュータ上で数値計算を行う際に発生する誤差の影響を説明できる。	4			
	コンピュータ向けの主要な数値計算アルゴリズムの概要や特徴を説明できる。	4			
	情報量の概念・定義を理解し、実際に計算することができる。	4			
	情報源のモデルと情報源符号化について説明できる。	4			
	その他の学習内容		メディア情報の主要な表現形式や処理技法について説明できる。	5	
デジタル信号とアナログ信号の特性について説明できる。			5		

評価割合

	中間試験	期末試験	授業態度	合計
総合評価割合	50	40	10	100
基礎的能力	30	20	10	60
専門的能力	10	20	0	30
分野横断的能力	10	0	0	10

鶴岡工業高等専門学校	開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	電磁気応用工学
科目基礎情報				
科目番号	0083	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	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				
③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				
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	再試験は実施しませんので注意してください。			
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。				
授業の属性・履修上の区分				
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング <input checked="" type="checkbox"/> ICT 利用 <input type="checkbox"/> 遠隔授業対応 <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業				
授業計画				
	週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	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はできる。	
	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の測定を行う。	
	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の測定を行う。	
	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	令和05年度 (2023年度)	授業科目	計算機システム	
科目基礎情報						
科目番号	0084		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	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	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						
③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						
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						
授業の属性・履修上の区分						
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応		
<input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業						
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 (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。		
	4thQ	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	
専門的能力	分野別の専門工学	情報系分野	計算機工学	コンピュータを構成する基本的な要素の役割とこれら間でのデータの流れを説明できる。	5	
				プロセッサを実現するために考案された主要な技術を説明できる。	5	
				メモリシステムを実現するために考案された主要な技術を説明できる。	5	
				入出力を実現するために考案された主要な技術を説明できる。	5	
				コンピュータアーキテクチャにおけるトレードオフについて説明できる。	5	

				ハードウェア記述言語など標準的な手法を用いてハードウェアの設計、検証を行うことができる。	5	
				要求仕様に従って、標準的なプログラマブルデバイスやマイコンを用いたシステムを構成することができる。	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	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05年度 (2023年度)	授業科目	制御工学特論
科目基礎情報					
科目番号	0085		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	担当教員作成資料、本科で使用した以下の参考テキストを使用 参考テキスト: 小林・鈴木「基礎制御工学」(共立出版)、添田・中溝「自動制御の講義と演習」(日新出版)、中溝・小林「システム制御の講義と演習」(日新出版)				
担当教員	小野寺 良二				
到達目標					
1. フィードバック制御による古典制御理論が十分にわかる。 2. 現代制御理論の基礎概念がわかる。					
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 古典制御理論に基づくフィードバック系を理解し、適用できる。	古典制御理論に基づく、制御系の設計が十分に行える。		補償要素を組み入れることでフィードバック制御系の特性を改良できる。		伝達関数による制御システムの設計が不十分。
評価項目2 現代制御理論の基礎概念を理解している。	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。
学科の到達目標項目との関係					
③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					
教育方法等					
概要	本科で学習した自動制御について特性の改良を目的とした補償について掘り下げた学習を行う。さらに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いる。そこで、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・設計法の基礎を学習する。				
授業の進め方・方法	* 講義内容をオンデマンド配信による方法での授業をベースとし、状況によっては対面とすることもある。 * 講義の理解度の確認のため、試験および最終レポートの実施、不定期に課す演習課題に取り組み形をとる。 * 試験問題のレベルや具体的な進め方については、初回授業のガイダンスで詳細を説明する。				
注意点	* 本講義に臨む上で、準備学習として本科で学習した自動制御(主に古典制御理論)を復習しておくこと。 * 総合評価で「不可」となった者のうち、総合評価成績が50点から59点だった学生に対しては、1回のみ再試験を実施する。ただし、未提出の課題がある者については再試験は行わない。				
事前・事後学習、オフィスアワー					
* 事前・事後学習: 取り組み方等については、初回授業のガイダンスで説明する。 * オフィスアワー: 講義内容、課題などに質問がある場合、在室時は随時対応する。(1号館1階ロボメカ研究室)					
授業の属性・履修上の区分					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input checked="" type="checkbox"/> ICT 利用		<input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
<input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業					
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 計測の基礎、各種測定量の測定法 物理量の計測方法と計測機器	伝計測の定義と種類が理解できる。 測定誤差、国際単位系の構成が理解できる。 代表的な物理量の計測方法と計測機器が理解できる。	
		2週	古典制御論と現代制御論の基礎概念	伝達関数による古典制御論とシステム方程式を用いた現代制御論について理解できる。	
		3週	自動制御の基礎数学	ラプラス変換、逆ラプラス変換の基本性質が理解でき、それらを用いた微分方程式解法が理解できる。	
		4週	伝達関数とブロック線図	伝達関数の定義を理解し導出できる。 簡単なモデルをブロック線図にて表現できる。	
		5週	フィードバック系の過渡応答・定常応答	過渡応答および定常応答を理解し、その応答から制御系の特性が説明できる。	
		6週	フィードバック系の周波数応答	ベクトル軌跡、ボード線図が図示でき、周波数応答との関係が理解できる。	
		7週	中間試験	講義前半の内容の理解度を確認する。	
		8週	講義の前半の振り返り	これまでの内容を復習し、理解度の向上をはかる。	
	4thQ	9週	制御系の安定不安定	特性方程式を理解し、安定不安定について説明できる。	
		10週	安定判別法(1)	ラウス・フルビッツの判別法を理解し、特殊なケースも含め安定判別ができる。	
		11週	安定判別法(2)	ナイキストの判別法を理解し、特殊なケースも含め安定判別ができる。 安定余裕について理解ができる。	
		12週	状態方程式の解とシステムの安定性理論	システムの状態方程式を導出し、その解を求めることができる。	
		13週	システムの可制御性と可観測性	システムの可制御性と可観測性について理解ができる。	
		14週	講義の後半の振り返り	講義後半の内容の理解度を確認する。	
		15週	講義の総まとめ	これまでの内容を復習し、理解度の向上をはかる。	
		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	機械系分野	計測制御	計測の定義と種類を説明できる。	5	後1,後8
				測定誤差の原因と種類、精度と不確かさを説明できる。	5	後1,後8
				国際単位系の構成を理解し、SI単位およびSI接頭語を説明できる。	5	後1,後8
				代表的な物理量の計測方法と計測機器を説明できる。	5	後1,後8
				自動制御の定義と種類を説明できる。	5	後2,後8
				フィードバック制御の概念と構成要素を説明できる。	5	後2,後8
				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	後3,後7,後8
				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	後3,後7,後8
				伝達関数を説明できる。	5	後4,後7,後8
				ブロック線図を用いて制御系を表現できる。	5	後4,後7,後8
				制御系の過渡特性について説明できる。	5	後5,後7,後8
				制御系の定常特性について説明できる。	5	後5,後7,後8
				制御系の周波数特性について説明できる。	5	後6,後7,後8
	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	後4,後7,後8	
			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	後4,後7,後8	
			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	後5,後7,後8	
			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	後5,後7,後8	
			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	後6,後7,後8	
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	後9,後10,後14,後15		

評価割合

	中間試験	レポート	演習課題	取組姿勢	合計
総合評価割合	35	35	15	15	100
基礎的能力	10	10	5	15	40
専門的能力	25	25	10	0	60

鶴岡工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	材料科学	
科目基礎情報						
科目番号	0086		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	E-コンシャス セラミックス材料 橋本和明 小林憲司 山口達明 共著					
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						
③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						
教育方法等						
概要	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・材料の電気的、磁気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	基本的には対面授業で進めて行くが、教材配信型の遠隔授業形態も織り交ぜて実施する。定期試験80%（前期中間40%、前期末40%）、受講態度10%、小テストおよび課題等10%で評価し、総合評価60点以上を合格とする。試験問題のレベルは、教科書の問題、配布資料、課題、小テストの内容と同程度とする。					
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						
Office hour: 16:00 - 17:00						
授業の属性・履修上の区分						
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応		
<input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業						
分野必修						
授業計画						
	週	授業内容	週ごとの到達目標			
前期	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)電気的性質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)電気的性質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)電気的性質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)電気的性質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)磁気的性質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)磁気的性質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)磁気的性質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
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	令和05年度 (2023年度)	授業科目	材料設計学
科目基礎情報					
科目番号	0087		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 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。 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					
③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					
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。 なお、「不可」となった者に対して再試験は実施しない。				
事前・事後学習、オフィスアワー					
【事前・事後学習】各章ごとの演習問題を出题する。事前・事後展開学習として毎週予習復習を行うこと。内容はその都度指示する。 【オフィスアワー】授業当日の16:00~17:00					
授業の属性・履修上の区分					
<input type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input type="checkbox"/> ICT 利用		<input type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
<input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業					
分野必修					
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	
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	材料	塑性変形の起り方を説明できる。	4		
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	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
専門的能力	50	0	0	0	0	50	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0