

富山高等専門学校		開講年度	令和04年度 (2022年度)		授業科目	機能性高分子材料	
科目基礎情報							
科目番号	0047			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	エコデザイン工学専攻			対象学年	専1		
開設期	後期			週時間数	2		
教科書/教材	基礎からわかる高分子材料（森北出版）、プリント						
担当教員	森 康貴						
到達目標							
1. 線形粘弾性体の力学的挙動を数学的に記述し、解を求めることができる。 2. ゴム弾性について熱力学的に理解している。 3. 高分子の構造がレオロジーに与える影響を説明できる。 4. レオロジーに関連する学術論文の読解することができる。							
ルーブリック							
	理想的な到達レベルの目安			標準的な到達レベルの目安		未到達レベルの目安	
線形粘弾性体の力学的挙動		線形粘弾性体の力学的挙動を数学的に記述し、解を求めることができる。		線形粘弾性体の力学的挙動について定性的な知識がある。		線形粘弾性体の力学的挙動についての知識がない。	
ゴム弾性の熱力学的理解		ゴム弾性について熱力学的に理解している。		ゴム弾性について定性的な知識がある。		ゴム弾性についての知識がない。	
高分子の構造とレオロジー		高分子の構造がレオロジーに与える影響を説明できる。		高分子の構造がレオロジーに与える影響について知識がある。		高分子の構造がレオロジーに与える影響についての知識がない。	
レオロジー関連論文の読解		レオロジーに関連する学術論文を読解することができる。		レオロジーに関連する学術論文を読み、その一部を理解することができる。		レオロジーに関連する学術論文を読んでりかいすることができない。	
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 A-6 JABEE 1(2)(d)(1) JABEE 1(2)(e)							
教育方法等							
概要	高分子材料は日常生活から最先端技術の現場まで広く活用されているが、その機能性を検討する上で粘弾性挙動（レオロジー）は欠かすことのできない意義を有する。高分子材料のレオロジーの基礎として本講義では、粘弾性体の力学的挙動を数学的に記述し、解析的な解を求める方法を提示するとともに、ゴムや高分子溶液の粘弾性挙動について学習する。また、本講義の終盤では、関連する論文を輪読し、実際の研究課題においてレオロジーがどのように扱われているか理解するとともに、論文読解力を涵養する。航空自衛隊航空医学実験隊で医用材料の研究開発を担当した経験を活かして、ソフトマテリアルのレオロジーなどについて講義形式で授業を行うものである。						
授業の進め方・方法	講義及び輪講による						
注意点	これまでの科目で習得した知識を組み合わせる講義が進むので、該当する科目の復習を行って授業に臨むことを期待する。不明点があればその都度遠慮なく質問して欲しい。また授業計画は、学生の理解度に応じて変更する場合がある。						
授業の属性・履修上の区分							
☒ アクティブラーニング		☐ ICT 利用		☒ 遠隔授業対応		☒ 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	レオロジーの概念、高分子の機能性との関わり、学習する意義を解説		レオロジーの概念、高分子の機能性との関わり、学習する意義を理解する。		
		2週	高分子の平均分子量		各種平均分子量について理解する。		
		3週	フック弾性体とニュートン粘性体		フック弾性体とニュートン粘性体の応力-ひずみ応答について理解する。		
		4週	粘弾性体の力学モデル		粘弾性体を表現する代表的な力学モデル(Maxwellモデル及びVoigtモデル)について理解する。		
		5週	振動ひずみに対する応答		粘弾性体モデルにおける振動ひずみに対する応力の応答を理解する。		
		6週	複雑な粘弾性体モデルの応力-ひずみ応答		3要素モデル、4要素モデル等の複雑な粘弾性体モデルにおける応力-ひずみ応答を求めることができる。		
		7週	ゴム弾性(1)		ゴムの構造および製法について理解する。		
		8週	ゴム弾性(2)		ゴム弾性について熱力学的に理解する。		
	4thQ	9週	粘弾性の測定法		粘弾性の測定法について理解する。		
		10週	高分子溶液の粘弾性(1)		高分子溶液の粘弾性と高分子の構造の関係について理解する。		
		11週	高分子溶液の粘弾性(2)				
		12週	達成度確認試験				
		13週	達成度確認試験の解説				
		14週	レオロジー関連論文の講読(1)		レオロジー関連論文の講読を行う。		
		15週	レオロジー関連論文の講読(2)				
		16週	レオロジー関連論文の講読(3)				
モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標							
分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標			到達レベル	授業週

基礎的能力	自然科学	化学(一般)	化学(一般)	代表的な金属やプラスチックなど有機材料について、その性質、用途、また、その再利用など生活とのかかわりについて説明できる。	4	後1,後7,後8,後9,後10,後11,後12,後13,後14,後15,後16
専門的能力	分野別の専門工学	材料系分野	有機材料	高分子化合物がどのようなものか説明できる。	4	後1,後7,後8
				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。	4	後1,後4,後7,後8
				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。	4	後4,後5,後6,後7,後8
				高分子の熱的性質を説明できる。	4	後4,後5,後6,後7,後8
			力学	荷重と応力、変形とひずみの関係について理解できる。	3	後2,後3,後7,後8
				応力-ひずみ曲線について説明できる。	3	後2,後3,後7,後8
				フックの法則を用いて、縦弾性係数(ヤング率)、応力およびひずみを計算できる。	3	後2,後3,後7,後8
				荷重の方向、性質と物体の変形様式との関係について説明できる。	3	後2,後3,後7,後8
		化学・生物系分野	有機化学	引張、圧縮応力(垂直応力)とひずみ、物体の変形量を計算できる。	3	後2,後3,後7,後8
				縦ひずみと横ひずみを理解し、ポアソン比およびポアソン数を説明できる。	3	後2,後3,後7,後8
				せん断応力(接面応力)とせん断ひずみ(せん断角)を計算できる。	3	後2,後3,後7,後8
				高分子化合物がどのようなものか説明できる。	4	後1,後7,後8
				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。	4	後1,後4,後7,後8
				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。	4	後4,後5,後6,後7
				高分子の熱的性質を説明できる。	4	後4,後5,後6,後7

評価割合			
	試験	レポート	合計
総合評価割合	50	50	100
基礎的能力	30	0	30
専門的能力	20	20	40
分野横断的能力	0	30	30