

仙台高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)		授業科目	有機材料
科目基礎情報						
科目番号	0050			科目区分	専門 / 選択	
授業形態	授業			単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	マテリアル環境コース			対象学年	5	
開設期	後期			週時間数	2	
教科書/教材						
担当教員	熊谷 晃一,鈴木 龍樹					
到達目標						
前半 有機材料の中でも高分子材料（プラスチック）について、官能基と構造より材料としての性質を説明することができる。高分子材料の製法について説明することができる。						
後半 有機材料が多用されているディスプレイ用材料について、実現されているディスプレイ方式の動作原理を説明できる。応用されている有機材料に要求される機能を説明できる。						
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	
高分子材料の性質の説明	高分子材料について分子の構造と官能基、集合の仕方から論理的に材料の性質を説明できる		高分子材料について分子の構造と官能基から材料の性質を説明できるが、説明に一部誤りがある		高分子材料について、材料の性質を分子の構造から説明できない	
低分子材料の性質の説明	色素と発光材料について分子の構造と官能基から論理的に材料の性質を説明できる		色素と発光材料について分子の構造と官能基から論理的に材料の性質を材料の性質を説明できるが、説明に一部誤りがある		色素と発光材料について材料の性質を分子の構造から説明できない	
有機材料を使ったディスプレイの構成部材の分類	有機材料を使ったディスプレイの構成部材を詳細に分類できる。		有機材料を使ったディスプレイの構成部材を分類できる。		有機材料を使ったディスプレイの構成部材を分類できない。	
有機材料を使ったディスプレイの構成部材の機能の説明	有機材料を使ったディスプレイの構成部材の機能を詳細に説明できる。		有機材料を使ったディスプレイの構成部材の機能を説明できる。		有機材料を使ったディスプレイの構成部材の機能を説明できない。	
学科の到達目標項目との関係						
教育方法等						
概要	有機材料は、液晶、LEDなどの情報材料、有機半導体などの電子材料、人工血管などの医療材料、電気自動車、航空機の構造材料など様々な分野で応用が広がっている最先端の重要な材料である。この講義では、今後新規材料開発を行うエンジニアに必要な有機材料について原理と機能について学ぶ。 前半は、有機材料の中でも高分子として機能性プラスチック、低分子としてLED、色素を取り上げ、分子の構造と分子間に働く力と材料の性質の関連、新規材料として現在研究が行われている材料について学ぶ。 後半は、現在有機材料が多用されているディスプレイ用材料について、実現されているディスプレイ方式の動作原理と機能による分類を行い、有機材料の応用例について学ぶ。					
授業の進め方・方法	前半の授業は、講師による講義を行うインプットのフェイズと、ペアワーク、ジグソー法、ピアインストラクションなどのグループワークにより受講者がアウトプットをするフェイズにより構成されている。この授業形式は、対人的なアウトプットが知識の定着度を向上させるという認知心理学の知見に基づいている。 有機化学Ⅰ・Ⅱ、材料物性Ⅰ・Ⅱ、化学概論、電磁気学、機能材料とも関連するので既開設科目の復習を行った上で、現履修科目の予習と復習を丹念に行うこと。理解を促進させるために必要に応じて課題レポートを科すこともある。 予習：授業トピックについて動画などのweb教材を用いた事前学習を行う。 復習：授業トピックについてレポートなどの事後課題を行う。 授業資料の公開や課題提出のためにブラックボードシステムを援用します。ブラックボードシステムの利用方法を確認しておくこと。授業期間中の一部が遠隔授業となることもあります。					
注意点						
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	ガイダンス 有機材料とは何か？～プラスチック、エンブラ、スーパーエンブラの違いは？～		結合の仕方から、金属、セラミック、有機材料の分類ができる 複合材料について、添加・配合・複合化の違いを説明できる 熱可塑性樹脂と熱硬化性樹脂について構造の違いから、その性質の違いを説明できる	
		2週	高分子の化学～PE,PS,PP,PVCの違いは？～		高分子の定義と分子間力による集合の仕方、性質について説明できる ゴムの性質を分子の構造から説明できる 共重合の仕組みと利点を説明できる	
		3週	重合反応～ラジカル重合と逐次重合の違いは？～		重合反応について反応の種類を正しく分類できる	
		4週	界面活性剤～牛乳はなぜ白いのか？～		界面活性剤の構造と機能の関連を説明できる ミセルとは何か説明できる ミセルの応用例を挙げることができる	
		5週	光機能材料～がん治療に使われる色素～		共役構造から色素が発色する原理を説明できる がん治療への応用例（イメージング剤、PDT薬）を挙げることができる	
		6週	有機EL～透明ディスプレイの開発はどこまで進んでいるのか？～		有機ELの発光原理を説明できる 有機半導体とは何か説明できる	
		7週	医療材料～賢い高分子、スマートポリマー～		有機材料を医療応用する際の利点と欠点をあげることができる スマートポリマーとは何か、医療応用を例に作用機序を説明できる	
		8週	演習		1週から7週の内容について、演習問題を解き、講義内容を解説できる	

4thQ	9週	光学特性の基礎、ディスプレイの原理と構成部材	屈折と反射、偏光、複屈折、透明性について説明できる。有機材料を中心としたディスプレイの構成部材を分類できる。
	10週	ディスプレイの原理と構成部材、偏光フィルム	有機材料を中心としたディスプレイの構成部材を分類できる。偏光フィルムの機能を説明し、液晶表示素子への応用について説明できる。
	11週	位相差フィルム	位相差フィルムの機能を説明し、種類・製法・応用について説明できる。
	12週	透明基板材料	透明基板材料の機能を説明し、要求される特性を説明できる。
	13週	フレキシブルエレクトロニクス材料	応用分野を分類でき、実現されている機能を説明できる。
	14週	反射防止材料、タッチパネル	反射防止材料の機能を説明し、機能により分類できる。実現されているタッチパネルを分類でき、その動作の概略を説明できる。
	15週	タッチパネル	実現されているタッチパネルを分類でき、その動作の概略を説明できる
	16週	3D用材料	3D表示装置の動作原理の概略を説明し、主要な構成材料を分類して説明できる。

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
専門的能力	分野別の専門工学	材料物性	電子が持つ粒子性と波動性について、現象を例に挙げ、式を用いて説明できる。	2	後9,後13
			量子力学的観点から電気伝導などの現象を説明できる。	2	後10,後12,後14
			不純物半導体のエネルギーバンドと不純物準位を描き、伝導機構について説明できる。	2	後10
		有機材料	有機物が炭素骨格を持つ化合物であることを説明できる。	4	後1,後2
			代表的な官能基を有する化合物を含み、IUPACの命名法に基づき、構造と名前の変換ができる。	4	後1,後2
			σ結合とπ結合について説明できる。	4	
			混成軌道を用い物質の形を説明できる。	4	
			ルイス構造を書くことができ、それを反応に結びつけることができる。	4	
			炭化水素の種類と、それらに関する性質および代表的な反応を説明できる。	4	
			分子の三次元的な構造がイメージでき、異性体について説明できる。	4	後1,後2,後5
			構造異性体、幾何異性体、鏡像異性体などについて説明できる。	4	
			化合物の立体化学に関して、その表記法により正しく表示できる。	4	
			代表的な官能基に関して、その構造および性質を説明できる。	4	後1,後2,後5,後6,後7
			高分子化合物がどのようなものか説明できる。	4	後1,後2
			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2
			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1,後2
			高分子の熱的性質を説明できる。	4	後1,後2
		無機材料	セラミックス、金属材料、炭素材料、複合材料等、無機材料の用途・製法・構造等について説明できる。	2	後1,後2,後5,後9,後12,後13,後14,後16
		有機化学	有機物が炭素骨格を持つ化合物であることを説明できる。	4	後1,後2
			代表的な官能基を有する化合物を含み、IUPACの命名法に基づき、構造から名前、名前から構造の変換ができる。	4	後1,後2,後7
			σ結合とπ結合について説明できる。	3	後3,後5,後6,後7
			σ結合とπ結合の違いを分子軌道を使い説明できる。	3	後3,後5,後6,後7
			共鳴構造について説明できる。	3	後3,後5,後6
			分子の三次元的な構造がイメージでき、異性体について説明できる。	4	後1,後2,後4,後6
			構造異性体、シス・トランス異性体、鏡像異性体などを説明できる。	4	後1,後2,後3,後4
			化合物の立体化学に関して、その表記法により正しく表示できる。	4	後1,後4
			高分子化合物がどのようなものか説明できる。	4	後1,後5,後6
			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5,後6
			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1,後5,後6
			高分子の熱的性質を説明できる。	4	後1,後5,後6

				重合反応について説明できる。	4	後3	
				重縮合・付加重合・重付加・開環重合などの代表的な高分子合成反応を説明でき、どのような高分子がこの反応によりできているか区別できる。	4	後3	
				ラジカル重合・カチオン重合・アニオン重合の反応を説明できる。	4	後3	
				ラジカル重合・カチオン重合・アニオン重合の特徴を説明できる。	4	後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	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