都城工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	新素材論

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	物質工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	各指導教員の指示する参考書、文献		
担当教員	福留 功博,野口 大輔,岩熊 美奈子,高橋 利幸,金澤 亮一		

到達目標

1）生物工学分野での新素材に関する知識を得る。
2）有機材料分野における新素材に関する知識を得る。
3）分析化学分野における新素材に関する知識を得る。
4）無機材料分野における新素材に関する知識を得る。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安 A	標準的な到達レベルの目安 B	未到達レベルの目安 C	（学生記入欄） 到達したレベルに〇をすること。
評価項目1	生物工学分野での新素材に関する知識を上手に説明できる。	生物工学分野での新素材に関する知識を説明できる。	生物工学分野で利用されている新素材を挙げられる。	A ・ B ・ C
評価項目2	有機材料分野における新素材に関する知識を上手に説明できる。	有機材料分野における新素材に関する知識を説明できる。	有機材料分野で利用されている新素材を挙げられる。	A ・ B ・ C
評価項目3	分析化学分野における新素材に関する知識を上手に説明できる。	分析化学分野における新素材に関する知識を説明できる。	分析化学分野で利用されている新素材を挙げられる。	A ・ B ・ C
評価項目4	無機材料分野における新素材に関する知識を上手に説明できる。	無機材料分野における新素材に関する知識を説明できる。	無機材料分野で利用されてる新素材を挙げられる。	A ・ B ・ C

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 A 学習・教育到達度目標 B 学習・教育到達度目標 C 学習・教育到達度目標 D
JABEE a JABEE b JABEE c JABEE d JABEE e JABEE f JABEE g JABEE h

教育方法等

概要	科学、工学、環境、生物等に関する最先端の新素材について講義し、科学的思考を実践学習することにより、想像力の養成を図るとともに、創造性における基礎的知識の重要性を理解する。
授業の進め方・方法	物質工学に関係するが、細分化した内容というよりも、分野横断的な内容を取り扱うため、下記「授業の内容」に示された各授業項目について、少なくともこれまでに学習したレベルの内容を予習しておくこと。
注意点	自己学習内容に関しては、事前に下記の各授業担当教員に準備学習・自己学習について問い合わせる。また、その他に学習を進める上で必要な参考図書や文献などは自主的に調査・収集する。授業の中でレポートや小テスト等を課し、その提出物等を成績評価に用いる。

ポートフォリオ

（学生記入欄）
【授業計画の説明】実施状況を記入してください。

【理解の度合】理解の度合について記入してください。
（記入例）ファラデーの法則、交流の発生についてはほぼ理解できたが、渦電流についてはあまり理解できなかった。
・前期中間試験まで：

・前期末試験まで　：

【試験の結果】定期試験の点数を記入し、試験全体の総評をしてください。
（記入例）ファラデーの法則に関する基礎問題はできたが、応用問題が解けず、理解不足だった。
・前期中間試験　点数：　　総評：

・前期末試験　　点数：　　総評：

【総合到達度】「到達目標」どおりに達成することができたかどうか、記入してください。
・総合評価の点数：　　総評：

（教員記入欄）
【授業計画の説明】実施状況を記入してください。

【授業の実施状況】実施状況を記入してください。
・前期中間試験まで：

・前期末試験まで　：

【評価の実施状況】総合評価を出した後に記入してください。

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
前期	1stQ	1週	授業計画の説明	授業計画・達成目標・成績の評価方法等の説明
		2週	生物工学分野における新素材１	再生医療としてのiPS細胞や培養細胞治療に関する内容を理解し、説明できる。
		3週	生物工学分野における新素材２	生物模倣技術に関する内容を理解し、説明できる。
		4週	生物工学分野における新素材３	再生医療としてのiPS細胞、培養細胞治療および生物模倣技術に関する内容の確認し、整理できる。
		5週	有機材料分野における新素材１	生体適合性材料の現状と課題に関する内容を理解し、説明できる。
		6週	有機材料分野における新素材２	抗血栓性材料の現状と課題に関する内容を理解し、説明できる。
		7週	有機材料分野における新素材３	生体適合性材料と抗血栓性材料に関する内容の確認し、整理できる。
		8週	分析化学分野における新素材１	グリーンケミストリーに関する内容を理解し、説明できる。
	2ndQ	9週	分析化学分野における新素材２	環境に関する現状と課題を理解し、説明できる。
		10週	分析化学分野における新素材３	グリーンケミストリーや環境に関する現状と課題を確認し、整理できる。
		11週	無機材料分野における新素材１	機能性薄膜の応用分野とその原理に関する内容を理解し、説明できる。
		12週	無機材料分野における新素材２	バンドエンジニアリングを例とした材料設計に関する内容を理解し、説明できる。
		13週	無機材料分野における新素材３	無機材料分野における最近の動向研究に関する内容を理解し、説明できる。
		14週	新素材論に関する内容整理１	これまでに学習した新素材論に関する内容を分野横断的に整理する。
		15週	新素材論に関する内容整理２	これまでに学習した新素材論に関する内容を分野横断的に整理し、説明できる。
		16週	物質工学分野における新素材論に関する総括	物質工学分野における新素材論の特徴を整理し、まとめる。

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	化学・生物系分野	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。	5	前5,前6,前7
				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。	5	前5,前6,前7
				σ結合とπ結合について説明できる。	5	前5,前6,前7
				混成軌道を用い物質の形を説明できる。	5	前5,前6,前7
				誘起効果と共鳴効果を理解し、結合の分極を予測できる。	4	前5,前6,前7
				σ結合とπ結合の違いを分子軌道を使い説明できる。	4	前5,前6,前7
				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	前5,前6,前7
				構造異性体、シスートランス異性体、鏡像異性体などを説明できる。	4	前5,前6,前7
				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	前5,前6,前7
				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	前5,前6,前7
				それらの官能基を含む化合物の合成法およびその反応を説明できる。	4	前5,前6,前7
				代表的な反応に関して、その反応機構を説明できる。	4	前5,前6,前7
				高分子化合物がどのようなものか説明できる。	4	前5,前6,前7
				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	前5,前6,前7
				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	前5,前6,前7
				高分子の熱的性質を説明できる。	4	前5,前6,前7
				重合反応について説明できる。	4	前5,前6,前7
				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	前5,前6,前7
				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	前5,前6,前7
				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	前5,前6,前7
			無機化学	主量子数、方位量子数、磁気量子数について説明できる。	3	
				電子殻、電子軌道、電子軌道の形を説明できる。	3	

				パウリの排他原理、軌道のエネルギー準位、フントの規則から電子の配置を示すことができる。	3	
				価電子について理解し、希ガス構造やイオンの生成について説明できる。	3	
				元素の周期律を理解し、典型元素や遷移元素の一般的な性質を説明できる。	3	
				イオン化エネルギー、電子親和力、電気陰性度について説明できる。	3	
				イオン結合と共有結合について説明できる。	4	
				基本的な化学結合の表し方として、電子配置をルイス構造で示すことができる。	3	
				金属結合の形成について理解できる。	4	
				代表的な分子に関して、原子価結合法(VB法)や分子軌道法(MO法)から共有結合を説明できる。	3	
				電子配置から混成軌道の形成について説明することができる。	3	
				結晶の充填構造・充填率・イオン半径比など基本的な計算ができる。	3	
				配位結合の形成について説明できる。	3	
				水素結合について説明できる。	3	
				錯体化学で使用される用語(中心原子、配位子、キレート、配位数など)を説明できる。	3	
				錯体の命名法の基本を説明できる。	3	
				配位数と構造について説明できる。	3	
				代表的な錯体の性質(色、磁性等)を説明できる。	3	
				代表的な元素の単体と化合物の性質を説明できる。	4	
			基礎生物	DNAの構造について遺伝情報と結びつけて説明できる。	2	
				遺伝情報とタンパク質の関係について説明できる。	3	前2,前4
				細胞周期について説明できる。	4	前2,前4
				分化について説明できる。	4	前2,前4
				ゲノムと遺伝子の関係について説明できる。	3	前2,前4
			生物化学	タンパク質の機能をあげることができ、タンパク質が生命活動の中心であることを説明できる。	3	前2,前4

評価割合

	レポート	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	0	40
専門的能力	50	0	0	0	0	0	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	10	10