

苫小牧工業高等専門学校	創造工学科（応用化学・生物系 フロンティアコース）	開講年度	令和02年度（2020年度）
-------------	------------------------------	------	----------------

学科到達目標

【学校目標】

A（教養）： 地球的視点で自然・環境を考え、歴史、文化、社会などについて広い視野を身につける。

B（倫理と責任）： 技術者としての倫理観や責任感を身につける。

C（コミュニケーション）： 日本語で記述、発表、討論するプレゼンテーション能力と国際的な場でコミュニケーションをとるための語学力の基礎能力を身につける。

D（工学基礎）： 数学、自然科学、情報技術および工学の基礎知識と応用力を身につける。

E（継続的学習）： 技術者としての自覚を持ち、自主的、継続的に学習できる能力を身につける。

F（専門の実践技術）： ものづくりに関係する工学分野のうち、得意とする専門領域を持ち、その技術を実践できる能力を身につける。

G（複合領域の実践技術）： 他の専門領域も理解し、自身の専門領域と複合して考察し、境界領域の問題解決に適用できる応用技術を身につける。

H（社会と時代が求める技術）： 社会や時代が要求する技術を工夫、開発、システム化できる創造力、デザイン能力、総合力を持った技術を身につける。

I（チームワーク）： 自身の専門領域の技術者とは勿論のこと、他領域の技術者ともチームを組み、計画的かつ円滑に仕事を遂行できる能力を身につける。

【実務経験のある教員による授業科目一覧】

学科	開講年次	共通・学科	専門・一般	科目名	単位数	実務経験のある教員名
創造工学科（応用化学・生物系）	本4年	学科	専門	物理化学Ⅱ	2	甲野裕之
創造工学科（応用化学・生物系）	本4年	共通	専門	医療・福祉	2	土居茂雄

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				
						1年				2年				3年				4年						5年			
						前		後		前		後		前		後		前		後				前		後	
						1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q			1Q	2Q	3Q	4Q
専門	必修	ビジネスⅠ	0001	学修単位	2												2						金子 友海				
専門	必修	機能材料Ⅰ	0002	学修単位	2													2					藤田 彩華				
専門	必修	機能材料実験	0003	履修単位	6											6	6						岩波 俊介,奥田 弥生,櫻村 奈生,甲野 裕之,佐藤 森,藤田 彩華,平野 博人,古崎 毅,長尾 昌紀				
専門	必修	ビジネスⅡ	0004	学修単位	2													2					金子 友海				
専門	必修	ビジネスⅢ	0005	学修単位	2													2					金子 友海,村本 充,長澤 智明,甲野 裕之,小敷 栄太郎				
専門	必修	国際コミュニケーション	0006	学修単位	2															2			アンドレア 畠山,佐々木 奈々恵				
専門	必修	フロンティア研究	0007	履修単位	4													4	4				長澤 智明,村本 充,金子 友海,河野 友哉				
専門	必修	機能材料Ⅱ	0008	学修単位	2															2			古崎 毅				

苫小牧工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	ビジネス I	
科目基礎情報							
科目番号	0001		科目区分		専門 / 必修		
授業形態	授業		単位の種別と単位数		学修単位: 2		
開設学科	創造工学科 (応用化学・生物系フロンティアコース)		対象学年		4		
開設期	前期		週時間数		2		
教科書/教材	図解でわかる 経営の基本 いちばん最初に読む本, 六角明雄著, アニモ出版						
担当教員	金子 友海						
到達目標							
1. 企業経営の管理業務に関する全般的な基礎知識について説明することができる。 2. 経営資源であるヒト, モノ, カネ, 情報, 技術の管理法について説明することができる。 3. 生産における管理法について説明することができる。							
ルーブリック							
		理想的な到達レベルの目安(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)	
企業経営の管理業務に関する全般的な基礎知識		企業経営の管理業務に関する全般的な基礎事項について, 歴史的観点についても説明でき, 経営モデルに適応できる。		企業経営の管理業務に関する全般的な基礎事項について理解し, 説明できる。		左記項目にすることができない。	
経営資源であるヒト, モノ, カネ, 情報, 技術の管理法		経営資源であるヒト, モノ, カネ, 情報, 技術の管理法について理解し, 経営モデルに適応できる。		経営資源であるヒト, モノ, カネ, 情報, 技術の管理法について理解し, 説明できる。		左記項目にすることができない。	
生産における管理法		生産における管理法の全般的な基礎事項について理解し, 説明でき, 経営モデルに適応できる。		生産における管理法の全般的な基礎事項について理解し, 説明できる。		左記項目にすることができない。	
学科の到達目標項目との関係							
I 人間性 1 I 人間性 II 実践性 2 II 実践性 III 国際性 3 III 国際性 CP2 各系の工学的専門基礎知識, および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 5 CP2 各系の工学的専門基礎知識, および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 CP3 課題の本質を理解し, 正しい倫理観の下で, 自分の意見を論理的に表現できる力 6 CP3 課題の本質を理解し, 正しい倫理観の下で, 自分の意見を論理的に表現できる力 CP4 他者を理解・尊重し, 協働できるコミュニケーション能力と人間力 7 CP4 他者を理解・尊重し, 協働できるコミュニケーション能力と人間力 CP5 国際的素養を有し, 継続的に自ら学ぶ力 8 CP5 国際的素養を有し, 継続的に自ら学ぶ力							
教育方法等							
概要	企業経営の管理業務に関する全般的な基礎知識を習得する。特に, 経営資源であるヒト, モノ, カネ, 情報, 技術の管理法について理解する。また, 生産管理に関する基本的事項についても理解する。						
授業の進め方・方法	経営をはじめて学ぶ学生のために, 初歩的な教科書を指定した。この教科書と教員自作のアナログビジネスゲーム、レジュメを用いて講義する。 この科目は学修単位科目のため, 事前・事後学習として課題・演習などを実施し, 評価の対象とする。						
注意点	演習課題には積極的に自発的に取り組むこと。 学業成績の成績が60 点未満の者に対して再試験を実施する場合がある。この場合, 再試験の成績をもって再評価を行う。						
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	0. フロンティアコースで学ぶビジネス I～Ⅲの関係と本授業の位置づけ 模擬経営体験 (ルールの理解)		企業等経営に関する授業のビジネス I～Ⅲのなかで, 本授業の位置づけについて理解し, 説明できる。 模擬経営体験により経営センスを身につける。		
		2週	模擬経営体験 (ルールの理解)		模擬経営体験により経営センスを身につける。		
		3週	模擬経営体験 (個人)		模擬経営体験により経営センスを身につける。		
		4週	模擬経営体験 (個人)		模擬経営体験により経営センスを身につける。		
		5週	模擬経営体験 (個人)		模擬経営体験により経営センスを身につける。		
		6週	模擬経営体験 (発表)		経営分析を行い, 他社との比較により自社の強みや弱みを理解する。		
		7週	模擬経営体験 (発表)		経営分析を行い, 他社との比較により自社の強みや弱みを理解する。		
		8週	1. 会社のしくみと経営の基礎知識		器としての会社について説明できる。		
	2ndQ	9週	2. 会社の「組織」のしくみと実践的な考え方		組織論について説明できる。		
		10週	3. 組織管理のしかたと従業員教育の方法		具体的な組織の構成について説明できる。		
		11週	模擬経営体験 (チーム)		模擬経営体験により経営センスを身につける。		
		12週	模擬経営体験 (チーム)		模擬経営体験により経営センスを身につける。		
		13週	模擬経営体験 (チーム)		模擬経営体験により経営センスを身につける。		
		14週	模擬経営体験 (発表)		経営分析を行い, 他社との比較により自社の強みや弱みを理解する。		
		15週	模擬経営体験 (発表)		経営分析を行い, 他社との比較により自社の強みや弱みを理解する。		
		16週	定期試験				

評価割合

	定期試験	課題	合計
総合評価割合	50	50	100
基礎的能力	10	10	20
専門的能力	40	40	80

苫小牧工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	機能材料 I	
科目基礎情報							
科目番号		0002		科目区分	専門 / 必修		
授業形態		授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科		創造工学科（応用化学・生物系フロンティアコース）		対象学年	4		
開設期		後期		週時間数	2		
教科書/教材		教科書：荒木考二, 明石満, 高原淳, 工藤一秋著「有機機能材料」東京化学同人/参考図書：J. McMarry 著, 伊東他訳「マクマリー有機化学（上・中・下）」（第9版）」東京化学同人, Paula Y. Bruice 著, 大橋他訳「ブルース有機化学（上・下）」					
担当教員		藤田 彩華					
到達目標							
1）種々の有機機能材料が持つ特性，機能性が説明できる。 2）有機機能材料の分子構造や合成方法が説明できる。 3）種々の有機機能材料の機能発現機構が説明できる。							
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)	
1）種々の有機機能材料が持つ特性，機能性が説明できる．		種々の有機機能材料が持つ特性，機能性が説明できる．		種々の有機機能材料が持つ特性，機能性が概ね説明できる．		種々の有機機能材料が持つ特性，機能性が説明できない．	
2）有機機能材料の分子構造や合成方法が説明できる．		有機機能材料の分子構造や合成方法が説明できる．		有機機能材料の分子構造や合成方法が概ね説明できる．		有機機能材料の分子構造や合成方法が説明できない．	
3）種々の有機機能材料の機能発現機構が説明できる．		種々の有機機能材料の機能発現機構が説明できる．		種々の有機機能材料の機能発現機構が概ね説明できる．		種々の有機機能材料の機能発現機構が説明できない．	
学科の到達目標項目との関係							
Ⅰ 人間性 1 Ⅰ 人間性 Ⅱ 実践性 2 Ⅱ 実践性 Ⅲ 国際性 3 Ⅲ 国際性 CP2 各系の工学的専門基礎知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 5 CP2 各系の工学的専門基礎知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 CP3 課題の本質を理解し，正しい倫理観の下で，自分の意見を論理的に表現できる力 6 CP3 課題の本質を理解し，正しい倫理観の下で，自分の意見を論理的に表現できる力 CP4 他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力 7 CP4 他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力 CP5 国際的素養を有し，継続的に自ら学ぶ力 8 CP5 国際的素養を有し，継続的に自ら学ぶ力							
教育方法等							
概要		様々な有機機能材料について，特性・機能性，分子構造や合成方法，機能発現機構などを教授する。					
授業の進め方・方法		・講義を中心に授業を進めるが，適宜，課題を課すことにより理解を深め，知識定着の状況を点検する。 ・この科目は学修単位科目のため，事前・事後学習として課題レポートの提出を求める。授業（30時間）のための予習復習時間，定期試験に向けた勉強時間を総合し，60時間以上の自学自習時間が必要である。					
注意点		・有機化学で習得した知識が基礎となるので，関連科目を復習し講義に臨むこと。図書館やインターネットを活用して関連事項を参照したり，自学自習に取り組むこと（60時間以上の自学自習を必要とする）。 ・講義を聴き，きちんとノートを取ること。なお，講義の理解を深めるためにプリントは適宜配布する。 ・授業中もしくは授業外での課題に取り組むこと。 ・講義時には，ノートを準備すること（配布したプリントをまとめるファイルを用意するとよい）。 ・学習達成目標を達成できているかどうかを，中間達成度評価（40％）、定期試験（40％）、レポート（20％）により総合評価する。なお，中間達成度評価は第1～8週までの講義内容、定期試験については第9～15週までの講義内容を確認するものである。合格点は60点である。 ・再試験は，学業成績の評価点が60点未満の者を対象として行うことがある。なお，全授業内容が再試験範囲となる。再試験を受けた学生の成績評価は60点を超えないものとする。					
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	有機機能材料の基礎①		有機機能材料の性質を説明する上で必要となる各種分子間相互作用，分子配列と配向性が説明できる。		
		2週	有機機能材料の基礎①		有機機能材料の性質を説明する上で必要となる各種分子間相互作用，分子配列と配向性が説明できる。		
		3週	光機能材料①		光吸収に基づく多彩な色材やコンタクトレンズをはじめとする光学材料，有機EL素子について性能，機能発現機構が説明できる。		
		4週	光機能材料②		光吸収に基づく多彩な色材やコンタクトレンズをはじめとする光学材料，有機EL素子について性能，機能発現機構が説明できる。		
		5週	電気・電子機能材料①		電気・電子機能を持つ有機材料について特性，機能発現機構が説明できる。		
		6週	電気・電子機能材料②		電気・電子機能を持つ有機材料について特性，機能発現機構が説明できる。		
		7週	界面・表面機能材料①		界面活性剤や接着剤，塗料などの特性や機能を説明することができる。		
		8週	界面・表面機能材料②		界面活性剤や接着剤，塗料などの特性や機能を説明することができる。		
		4thQ	9週	力学・強度機能材料①		力学的特性を示す有機・高分子材料について構造や物性について説明できる。さらにその応用例について説明できる。	

		10週	力学・強度機能材料②	力学的特性を示す有機・高分子材料について構造や物性について説明できる。さらにその応用例について説明できる。
		11週	力学・強度機能材料③	力学的特性を示す有機・高分子材料について構造や物性について説明できる。さらにその応用例について説明できる。
		12週	分離機能材料①	イオン，分子，さらには細胞を含む様々な生体関連物質の分離を行うことができる分離機能材料について特性や応用例を説明することができる。
		13週	分離機能材料②	イオン，分子，さらには細胞を含む様々な生体関連物質の分離を行うことができる分離機能材料について特性や応用例を説明することができる。
		14週	生体機能材料①	生体内で用いられる機能材料であるバイオマテリアルの種類，機能性，応用例を説明することができる。
		15週	生体機能材料②	生体内で用いられる機能材料であるバイオマテリアルの種類，機能性，応用例を説明することができる。
		16週		

評価割合				
	中間達成度評価	定期試験	レポート・課題	合計
総合評価割合	40	40	20	100
基礎的能力	30	30	10	70
専門的能力	10	10	10	30

苫小牧工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	機能材料実験
科目基礎情報					
科目番号	0003		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	実験・実習		単位の種別と単位数	履修単位: 6	
開設学科	創造工学科（応用化学・生物系フロンティアコース）		対象学年	4	
開設期	通年		週時間数	6	
教科書/教材	自作テキスト, 化学同人編集部編「正・続 実験を安全に行うために」(化学同人), 泉 他監修「化学レポートと論文の書き方」(化学同人)/化学工学会編:「新版化学工学－解説と演習」(槇書店), Warren McCabe, “Unit Operations of Chemical Engineering (Mcgraw-Hill Chemical Engineering Series)”, Mcgraw-Hill, 2004.				
担当教員	岩波 俊介,奥田 弥生,檉村 奈生,甲野 裕之,佐藤 森,藤田 彩華,平野 博人,古崎 毅,長尾 昌紀				
到達目標					
1.分析に必要な操作が正しく行える。 2.吸光光度法で得られたデータを用いて定量, 平衡定数の算出ができる。 3.培地の種類とその基本成分, 調製法と使用方法, 滅菌法および菌の植菌法を理解し実践できる。 4.植物および微生物が生産する多糖類について理解できる。 5.セルロース誘導体およびセルロース誘導体を用いた機能性材料の合成法を実践し, その用途, 性能について理解できる。 6.液晶分子を合成し, DSC測定から液晶状態を確認できる。 7.焼結体・ガラスを作製し, 機器類を用いてそれらの有する誘電特性・熱膨張係数等を測定し評価できる。 8.化学工学の各テーマにおいて, 実験の理論を理解し, 実験から得られたデータについて工学的に考察し記述, 説明ができる。					
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	分析に必要な操作が正しく行える。	分析に必要な操作を助言を得ながら正しく行える。	助言を得ても分析に必要な操作を行えない。		
評価項目2	吸光光度法で得られたデータを用いて定量, 平衡定数の算出ができる。	吸光光度法で得られたデータを用いて助言を得ながら定量, 平衡定数の算出ができる。	助言を得ても吸光光度法で得られたデータを用いて定量, 平衡定数の算出ができない。		
評価項目3	培地の種類とその基本成分, 調製法と使用方法, 滅菌法および菌の植菌法を理解し実践できる。	培地の種類とその基本成分, 調製法と使用方法, 滅菌法および菌の植菌法の基本について理解し実践できる。	助言を得ても, 培地の種類とその基本成分, 調製法と使用方法, 滅菌法および菌の植菌法を理解し実践できる。		
評価項目4	植物および微生物が生産する多糖類について理解できる。	植物および微生物が生産する多糖類の基本について理解できる。	助言を得ても, 植物および微生物が生産する多糖類について理解できない。		
評価項目5	セルロース誘導体およびセルロース誘導体を用いた機能性材料の合成法を実践し, その用途, 性能について理解できる。	セルロース誘導体およびセルロース誘導体を用いた機能性材料の合成法の基本的操作を実践し, その用途, 性能について理解できる。	助言を得ても, セルロース誘導体およびセルロース誘導体を用いた機能性材料の合成法の基本的操作を実践し, その用途, 性能について理解できない。		
評価項目6	液晶分子を合成し, DSC測定から液晶状態を確認できる。	助言を得ながら液晶分子を合成し, DSC測定から液晶状態を確認できる。	助言を得ても液晶分子を合成し, DSC測定から液晶状態を確認できない。		
評価項目7	焼結体・ガラスを作製し, 機器類を用いてそれらの有する誘電特性・熱膨張係数等を測定し評価できる。	助言を得ながら焼結体・ガラスを作製し, 機器類を用いてそれらの有する誘電特性・熱膨張係数等を測定し評価できる。	助言を得ても焼結体・ガラスを作製し, 機器類を用いてそれらの有する誘電特性・熱膨張係数等を測定し評価できない。		
評価項目8	化学工学の各テーマにおいて, 実験の理論を理解し, 実験から得られたデータについて工学的に考察し記述, 説明ができる。	化学工学の各テーマにおいて, 助言を得ながら実験の理論を理解し, 実験から得られたデータについて工学的に考察し記述, 説明ができる。	化学工学の各テーマにおいて, 助言を得ても実験の理論を理解し, 実験から得られたデータについて工学的に考察し記述, 説明ができない。		
学科の到達目標項目との関係					
Ⅰ 人間性 1 Ⅰ 人間性 Ⅱ 実践性 2 Ⅱ 実践性 Ⅲ 国際性 3 Ⅲ 国際性 CP2 各系の工学的専門基礎知識, および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 5 CP2 各系の工学的専門基礎知識, および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 CP3 課題の本質を理解し, 正しい倫理観の下で, 自分の意見を論理的に表現できる力 6 CP3 課題の本質を理解し, 正しい倫理観の下で, 自分の意見を論理的に表現できる力 CP4 他者を理解・尊重し, 協働できるコミュニケーション能力と人間力 7 CP4 他者を理解・尊重し, 協働できるコミュニケーション能力と人間力 CP5 国際的素養を有し, 継続的に自ら学ぶ力 8 CP5 国際的素養を有し, 継続的に自ら学ぶ力					
教育方法等					
概要	材料(無機, 生物材料)の「合成」・「物性評価」および「解析・分析」に必要な技術・知識を身に付けることを目的とする。化学工学系実験では, 単位操作を中心とした学問分野の知識と実地の製造運転・プラント管理に応用するために基本的な装置および機械を使用し, 理論と実測のデータとの評価と解釈に対する判断力を実践する。				
授業の進め方・方法	履修には次のものが必要である: 白衣, 保護メガネ, 手拭い, 上履き(運動靴), 実験ノート(ルーズリーフは不可。厚めのノートが良い), 電卓, 定規, テンプレート, グラフ用紙, 筆記用具。化学工学実験ではデータの整理にPCを用いることを可とする。 実験に関しては, 担当教員の説明をよく聞き, 安全に配慮して行うこと。 到達目標に関して実験レポートおよび実技により総合的に評価する。レポート70%・実技30%の割合で評価し, 四半期ごとに100点法で採点して平均する。 合格点は60点である。ただし, 正当な理由なく未提出のレポートがある場合には成績評価を60点未満とする。また, 他者のレポートを写したものは評価しない。				
注意点	外靴やサンダル履きでの実験は禁止とする。携帯電話の使用および装身具類着用は実験の支障となるので禁止する。また女子学生は動き易さと安全確保の点からパンツ等の方が良い。長い髪は必ずまとめておくこと。 自学自習時間は, 実験のための予習復習, 理解を深めるための課題演習およびレポート作成のために最低限必要とする時間を総合したのもとする。				
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
前期	1stQ	1週	実験説明	実験に使用する器具・装置を理解できる。実験の方法・目的を理解できる。
		2週	生化学-1 微生物セルロースの合成	培地の種類とその基本成分，調製法と使用方法，滅菌法及び菌の植菌法を理解し実践できる。各培地成分の役割，微生物が生産する多糖類について理解できる。
		3週	生化学-2 植物からセルロース調製	植物（アシ）からセルロース（パルプ）の調製を行い，植物を構成する成分について理解できる。また，紙を製造する化学原理について理解できる。
		4週	生化学-3 セルロースのエステル化誘導体の調製	セルロースエステルの合成法を実践し，その用途について理解できる。
		5週	生化学-4 セルロースのエステル化誘導体の調製	セルロースエステルの合成法を実践し，その用途について理解できる。
		6週	生化学-5 セルロース誘導体を用いた吸水性ポリマーの合成	セルロース誘導体を用いた機能性材料の合成法を実践し，その性能を評価できる。
		7週	生化学-6 セルロース誘導体を用いた吸水性ポリマーの合成	セルロース誘導体を用いた機能性材料の合成法を実践し，その性能を評価できる。
		8週	生化学-7 セルロース誘導体を用いた吸水性ポリマーの合成	セルロース誘導体を用いた機能性材料の合成法を実践し，その性能を評価できる。
	2ndQ	9週	実験説明	実験に使用する器具・装置を理解できる。実験の方法・目的を理解できる。
		10週	無機材料-1 液晶分子の合成とその特性評価	液晶分子を合成し，DSC測定から液晶状態を確認できる。
		11週	無機材料-2 BaTiO3焼結体の作製，誘電特性測定及び微細構造観察	焼結体・ガラスを作製し，機器類を用いてそれらの有する誘電特性・熱膨張係数等を測定し評価できる。
		12週	無機材料-3 ガラスの作製およびその熱膨張係数測定	焼結体・ガラスを作製し，機器類を用いてそれらの有する誘電特性・熱膨張係数等を測定し評価できる。
		13週	無機材料-4 無機化合物の熱分析	焼結体・ガラスを作製し，機器類を用いてそれらの有する誘電特性・熱膨張係数等を測定し評価できる。
		14週	無機材料-5 Pb-Sn系状態図の作製	熱電対を用いてPb-Sn系合金の冷却曲線から状態図を作成し，その図の解釈が出来る。
		15週	レポート作成	理論・実験方法・実験結果を正しく記述できる。得られたデータについて考察し記述できる。
		16週		
後期	3rdQ	1週	実験説明	実験に使用する器具・装置を理解できる。実験の方法・目的を理解できる。
		2週	分析化学-1 連続変化法による錯体の組織決定	低濃度試料の分析に必要な操作が正しく行える。
		3週	分析化学-2 原子吸光光度法によるマグネシウムの定量	低濃度試料の分析に必要な操作が正しく行える。
		4週	分析化学-3 溶媒抽出法によるキレート試薬の分配係数および酸解離定数の測定	吸光光度法で得られたデータを用いて定量，平衡定数の算出ができる。
		5週	分析化学-4 8-キノリノールによるアルミニウムの定量 1 抽出吸光光度定量法	低濃度試料の分析に必要な操作が正しく行える。
		6週	分析化学-4 キノリノールによるアルミニウムの定量 2 臭素酸滴定	低濃度試料の分析に必要な操作が正しく行える。
		7週	レポート作成	理論・実験方法・実験結果を正しく記述できる。得られたデータについて考察し記述できる。
		8週	実験説明	実験に使用する器具・装置を理解できる。実験の方法・目的を理解できる。
	4thQ	9週	化学工学単位操作-1 ①円管内の対流熱伝達係数 ②粘度測定	実験の理論を理解し，正しいデータを得ることができる。
		10週	報告会	自らの考えをまとめてプレゼンテーションできる。
		11週	化学工学単位操作-2 ③恒圧ろ過 ④回分精留塔	実験の理論を理解し，正しいデータを得ることができる。
		12週	化学工学単位操作-3 ⑤固体乾燥 ⑥管内の圧力損失	実験の理論を理解し，正しいデータを得ることができる。
		13週	化学工学物性測定-1 ⑦粉体比表面積の測定 ⑧粒度分布測定	実験の理論を理解し，正しいデータを得ることができる。
		14週	化学工学物性測定-2 ⑨品質管理 ⑩次元解析	実験の理論を理解し，正しいデータを得ることができる。
		15週	レポート作成	理論・実験方法・実験結果を正しく記述できる。得られたデータについて考察し記述できる。
		16週		
評価割合				
		レポート	実技	合計
総合評価割合		70	30	100

基礎的能力	0	0	0
專門的能力	70	30	100

苫小牧工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)		授業科目	ビジネスⅡ	
科目基礎情報							
科目番号		0004		科目区分	専門 / 必修		
授業形態		授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2		
開設学科		創造工学科（応用化学・生物系フロンティアコース）		対象学年	5		
開設期		前期		週時間数	2		
教科書/教材		図解でわかる 経営の基本 いちばん最初に読む本, 六角明雄著, アニモ出版					
担当教員		金子 友海					
到達目標							
1. 経営戦略について説明することができる。 2. 技術経営について説明することができる。 3. マーケティングについて説明することができる。 4. 技術者および研究者の倫理について説明することができる。 5. グループワークによるケース分析について説明することができる。							
ルーブリック							
		理想的な到達レベルの目安(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)	
経営戦略について		経営戦略に関する全般的な基礎事項について, 歴史的観点についても説明でき, 経営モデルに適應できる。		経営戦略について基本的な説明ができる。		左記項目にすることができない。	
技術経営について		技術経営に関する全般的な基礎事項について, 歴史的観点についても説明でき, 経営モデルに適應できる。		技術経営について基本的な説明ができる。		左記項目にすることができない。	
マーケティングについて		マーケティングに関する全般的な基礎事項について, 歴史的観点についても説明でき, 経営モデルに適應できる。		マーケティングについて基本的な説明ができる。		左記項目にすることができない。	
技術者および研究者の倫理について		技術者および研究者の責任ある行動をとるための基本的な事項について, 歴史的観点についても説明でき, 理解できる。		技術者および研究者の責任ある行動をとるための基本的な事項について理解できる。		左記項目にすることができない。	
グループワークによるケース分析について		グループディスカッションに向けて, 様々な媒体により収集した資料を適切に取捨選択でき, 得られた成果と問題点を他者に論理的かつ客観的に明瞭に説明する資料を作成できる。		グループディスカッションに向けて, 様々な媒体により収集した資料を取捨選択でき, 得られた成果と問題点を他者に論理的かつ客観的に説明する資料を作成できる。		左記項目にすることができない。	
学科の到達目標項目との関係							
Ⅰ 人間性 1 Ⅰ 人間性 Ⅱ 実践性 2 Ⅱ 実践性 Ⅲ 国際性 3 Ⅲ 国際性 CP2 各系の工学的専門基礎知識, および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 5 CP2 各系の工学的専門基礎知識, および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 CP3 課題の本質を理解し, 正しい倫理観の下で, 自分の意見を論理的に表現できる力 6 CP3 課題の本質を理解し, 正しい倫理観の下で, 自分の意見を論理的に表現できる力 CP4 他者を理解・尊重し, 協働できるコミュニケーション能力と人間力 7 CP4 他者を理解・尊重し, 協働できるコミュニケーション能力と人間力 CP5 国際的素養を有し, 継続的に自ら学ぶ力 8 CP5 国際的素養を有し, 継続的に自ら学ぶ力							
教育方法等							
概要		企業は経営資源であるヒト, モノ, カネ, 情報, 技術のベストミックスしながら経営をしていく必要があり, ここでは「経営戦略」(経営の現状分析及び問題解決, 新規事業への展開等の策定など)および技術を中核に置いた経営である「技術経営 (MOT)」の基礎を学ぶ。これらに加えて, 戦略的なマーケティングの基礎理論について理解する。					
授業の進め方・方法		経営をはじめて学ぶ学生のために, 初歩的な教科書を指定した。この教科書と教員自作のアナログビジネスゲーム, レジューメを用いて講義する。 この科目は学修単位科目のため, 事前・事後学習として課題・演習などを実施し, 評価の対象とする。					
注意点		演習課題には積極的に自発的に取り組むこと。 学業成績の成績が60 点未満の者に対して再試験を実施する場合がある。この場合, 再試験の成績をもって再評価を行う。					
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	0. フロンティアコースで学ぶビジネス Ⅰ～Ⅲの関係と本授業の位置づけ 模擬経営体験 (ルールの理解)		企業等経営に関する授業のビジネスⅠ～Ⅲのなかで, 本授業の位置づけについて理解し, 説明できる。 模擬経営体験により経営センスを身につける。		
		2週	模擬経営体験 (ルールの理解)		模擬経営体験により経営センスを身につける。		
		3週	模擬経営体験 (個人)		模擬経営体験により経営センスを身につける。		
		4週	模擬経営体験 (個人)		模擬経営体験により経営センスを身につける。		
		5週	模擬経営体験 (個人)		模擬経営体験により経営センスを身につける。		
		6週	模擬経営体験 (発表)		経営分析を行い, 他社との比較により自社の強みや弱みを理解する。		

		7週	模擬経営体験（発表）	経営分析を行い，他社との比較により自社の強みや弱みを理解する。
		8週	4．経営管理と経営計画の上手なすすめ方	経営手法について説明できる。
	2ndQ	9週	5．会社が生き残るための成長戦略と競争戦略	経営戦略について説明できる。
		10週	6．マーケティングのしくみと実践的活用法	マーケティングについて説明できる。
		11週	模擬経営体験（サプライチェーンコラボレーション）	模擬経営体験によりサプライチェーンコラボレーションについて理解する。
		12週	模擬経営体験（サプライチェーンコラボレーション）	模擬経営体験によりサプライチェーンコラボレーションについて理解する。
		13週	模擬経営体験（サプライチェーンコラボレーション）	模擬経営体験によりサプライチェーンコラボレーションについて理解する。
		14週	模擬経営体験（発表）	経営分析を行い，他社との比較により自社の強みや弱みを理解する。
		15週	模擬経営体験（発表）	経営分析を行い，他社との比較により自社の強みや弱みを理解する。
		16週	定期試験	

評価割合

	定期試験	課題	合計
総合評価割合	50	50	100
基礎的能力	10	10	20
専門的能力	40	40	80

苫小牧工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)		授業科目	ビジネスⅢ	
科目基礎情報							
科目番号		0005		科目区分		専門 / 必修	
授業形態		授業		単位の種別と単位数		学修単位: 2	
開設学科		創造工学科（応用化学・生物系フロンティアコース）		対象学年		5	
開設期		前期		週時間数		2	
教科書/教材		教員の自作資料					
担当教員		金子 友海,村本 充,長澤 智明,甲野 裕之,小薮 栄太郎					
到達目標							
1. 企業等の課題を適切にとらえ、解決策を立案できる。 2. チーム内での自分の役割を適切にとらえ、その役割を発揮し、課題解決につなげられる。 3. チーム内及び地域の企業等と適切なコミュニケーションができる。 4. 報告会等で使用する資料等を的確に作成し、発表、報告、討論ができる。							
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		企業等の課題を適切にとらえ、十分で的確な作業や解決策を立案できる。		企業等の課題を適切にとらえ、的確な作業や解決策を立案できる。		企業等の課題を適切にとらえ、的確な作業や解決策を立案できない。	
評価項目2		チーム内での自分の役割を適切にとらえ、十分で的確な役割を発揮し、課題解決につなげられる。		チーム内での自分の役割を適切にとらえ、的確な役割を発揮し、課題解決につなげられる。		チーム内での自分の役割を適切にとらえ、的確な役割を発揮し、課題解決につなげられない。	
評価項目3		チーム内及び地域の企業等と十分で適切なコミュニケーションができる。		チーム内及び地域の企業等と適切なコミュニケーションができる。		チーム内及び地域の企業等と適切なコミュニケーションができない。	
評価項目4		報告会等で使用する資料等を的確に作成し、発表、報告、討論が十分で的確にできる。		報告会等で使用する資料等を的確に作成し、発表、報告、討論が的確にできる。		報告会等で使用する資料等を的確に作成し、発表、報告、討論ができない。	
学科の到達目標項目との関係							
Ⅰ 人間性 1 Ⅰ 人間性 Ⅱ 実践性 2 Ⅱ 実践性 Ⅲ 国際性 3 Ⅲ 国際性 CP2 各系の工学的専門基盤知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 5 CP2 各系の工学的専門基盤知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 CP3 課題の本質を理解し，正しい倫理観の下で，自分の意見を論理的に表現できる力 6 CP3 課題の本質を理解し，正しい倫理観の下で，自分の意見を論理的に表現できる力 CP4 他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力 7 CP4 他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力 CP5 国際的素養を有し，継続的に自ら学ぶ力 8 CP5 国際的素養を有し，継続的に自ら学ぶ力							
教育方法等							
概要		地域の企業や団体が有する課題・問題等に対して、数名で構成されるチームを組み、企業等の経営者、技術者、研究者のサポートを受けながら、共同・協働で解決に向けて取り組んでいく。この演習では、経営の基本（会社の仕組み、組織、経営戦略、マーケティング、財務・会計）についても学びながら、チームワークで課題・問題を把握し、解決のための立案などに取り組む。以上を通して課題・問題解決のプロセスを実践し、コミュニケーション能力や経営的知識能力を養うことを目指す。					
授業の進め方・方法		マネジメント演習では、以下の研修により、実践的な能力を養うことを目的とする。 企業が有する課題等に対して、企業等の研究者・技術者のサポートを受けながら、チームワークを発揮して課題の把握、解決の立案、システムの試作などに取り組む、課題解決のプロセスを実践する。 評価法については、報告会におけるチームによる報告を複数の担当教員が100点法で評価し，これを平均した点数を30%、個々の学生が作成し提出したビジネスプランシートを複数の担当教員が100点法で評価し，これを平均した点数を70%として評価する。					
注意点		適切な情報収集およびこれまでに修得した知識、経験等を駆使して、協力企業からのアドバイスを受けながら共同して当該課題の解決に積極的に取り組むこと。 協力企業が本人希望の通りにならないことがあるので注意すること。協力企業では貴重な時間と多大の労力をかけて諸君を受け入れ，指導にあたっ下さるので，常に感謝の気持ちを忘れないように，また安全に注意して研修すること。 詳しくは，1回目のガイダンスで教示する。					
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	
前期	1stQ	1週	マネジメント演習（共同教育）ガイダンス ・協力企業からのテーマの提示 ・チーム編成			・技術者として，幅広い人間性と問題解決力，社会貢献などの必要性を理解できる。 ・職業に対する意識の向上を図ることができる。	

		2週	マネジメント演習（共同教育）（実験・討論・見学） ・課題提出の企業担当者からの説明と討論	・協力企業より与えられた課題を認識し、要求に適合するシステムやプロセスについて期間内に企画立案できる。 ・地域や企業の現実の問題を踏まえ、その課題を明確化し、解決することができる。 ・問題解決のために、最適なチームワーク力、リーダーシップ力、マネジメント力などを身に付けることができる。 ・品質、コスト、効率、スピード、納期などに対する視点を持つことができる。 ・高専で学んだ専門分野・一般科目の知識・教養が、企業及び社会でどのように活用されているかを理解し、技術・応用サービスの実施ができる。
		3週	マネジメント演習（共同教育）の実施（実験・討論・見学） ・各チームにおける、テーマの詳細の検討とそのテーマにおける背景と目的の検討	同上
		4週	マネジメント演習（共同教育）の実施（実験・討論・見学） ・各チームごとでグループワークを実施	同上
		5週	マネジメント演習（共同教育）の実施（実験・討論・見学） ・各チームごとでグループワークを実施	同上
		6週	マネジメント演習（共同教育）の実施（実験・討論・見学） ・各チームごとでグループワークを実施	同上
		7週	マネジメント演習（共同教育）の実施（実験・討論・見学） ・各チームごとでグループワークを実施	同上
		8週	マネジメント演習（共同教育）の実施（実験・討論・見学） ・中間発表会	同上
	2ndQ	9週	マネジメント演習（共同教育）の実施（実験・討論・見学） ・各チームごとでグループワークを実施	同上
		10週	マネジメント演習（共同教育）の実施（実験・討論・見学） ・各チームごとでグループワークを実施	同上
		11週	マネジメント演習（共同教育）の実施（実験・討論・見学） ・各チームごとでグループワークを実施	同上
		12週	マネジメント演習（共同教育）の実施（実験・討論・見学） ・各チームごとでグループワークを実施	同上
		13週	マネジメント演習（共同教育）の実施（実験・討論・見学） ・各チームごとでグループワークを実施	同上
		14週	マネジメント演習（共同教育）報告書作成・発表会準備 ・各チームごとでグループワークを実施	・マネジメント演習（共同教育）の成果を記述できる。
		15週	マネジメント演習（共同教育）発表会	・マネジメント演習（共同教育）の成果を発表し、討論できる。
		16週		

評価割合

	報告会	ビジネスプランシート	合計
総合評価割合	30	70	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	15	35	50
分野横断的能力	15	35	50

苫小牧工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)		授業科目	フロンティア研究	
科目基礎情報							
科目番号	0007			科目区分	専門 / 必修		
授業形態	実験・実習			単位の種別と単位数	履修単位: 4		
開設学科	創造工学科 (応用化学・生物系フロンティアコース)			対象学年	5		
開設期	通年			週時間数	4		
教科書/教材	教科書：指導教員から指示を受けること / 参考図書：指導教員から指示を受けること						
担当教員	長澤 智明,村本 充,金子 友海,河野 友哉						
到達目標							
MCCにおける IV-A 工学実験技術 VII 汎用的技能(コミュニケーションスキル, 合意形成, 情報収集・活用・発信力, 課題発見, 論理的思考力) VIII 態度・志向性(主体性, 自己管理能力, 責任感, チームワーク力, リーダーシップ, 倫理観(独創性の尊重、公共心), 未来志向性・キャリアデザイン) IX創成能力							
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)	
IV-A 工学実験技術	安全に配慮して装置や機材を正しく操作し、得られた結果を目的に応じた形式にまとめ、資料を示しつつ論理的に分析・考察し、期限内に提出できる。			安全に配慮して装置や機材を正しく操作し、得られた結果を目的に応じた形式にまとめ、資料を示しつつ分析・考察し、期限内に提出できる。		左記項目にすることができない。	
VII 汎用的技能(コミュニケーションスキル, 合意形成, 情報収集・活用・発信力, 課題発見, 論理的思考力)	ゼミ・グループディスカッションに向けて、様々な媒体により収集した資料を適切に取捨選択でき、得られた成果と問題点を他者に論理的かつ客観的に明瞭に説明する資料を作成できる。			ゼミ・グループディスカッションに向けて、様々な媒体により収集した資料を取捨選択でき、得られた成果と問題点を他者に論理的かつ客観的に説明する資料を作成できる。		左記項目にすることができない。	
VIII 態度・志向性(主体性, 自己管理能力, 責任感, チームワーク力, リーダーシップ, 倫理観(独創性の尊重、公共心), 未来志向性・キャリアデザイン)	得られた成果が社会・企業にどのように活用しうるかを把握でき、現状での新たな課題を見出せる。新たな課題を克服するために、自身に必要な能力(ありたい姿)を掲げ、その実現に向けた計画を立てることができる			得られた成果が社会・企業にどのように活用しうるかを把握でき、現状での新たな課題を見出せる。新たな課題を克服するために、自身に必要な能力(ありたい姿)を掲げ、その実現に向けた計画を立てることができる。		左記項目にすることができない。	
IX創成能力	複合的な工学や経営的な課題に適合した分析能力, 解決能力, 実行力を持ち、対応できる。			複合的な工学や経営的な課題に適合した計画を立案することができる。		左記項目にすることができない。	
学科の到達目標項目との関係							
Ⅰ 人間性 1 Ⅰ 人間性 Ⅱ 実践性 2 Ⅱ 実践性 Ⅲ 国際性 3 Ⅲ 国際性 CP2 各系の工学的専門基礎知識, および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 5 CP2 各系の工学的専門基礎知識, および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 CP3 課題の本質を理解し, 正しい倫理観の下で, 自分の意見を論理的に表現できる力 6 CP3 課題の本質を理解し, 正しい倫理観の下で, 自分の意見を論理的に表現できる力 CP4 他者を理解・尊重し, 協働できるコミュニケーション能力と人間力 7 CP4 他者を理解・尊重し, 協働できるコミュニケーション能力と人間力 CP5 国際的素養を有し, 継続的に自ら学ぶ力 8 CP5 国際的素養を有し, 継続的に自ら学ぶ力							
教育方法等							
概要	各テーマごとに、系が異なる複数の教員や他大学, 工業, 企業, 自治体等の協力者が指導担当する。研究内容は, 専門分野横断的, もしくは経営的な内容を含む。実際の現場に行き, 課題となる事象を確認することもある。						
授業の進め方・方法	分野横断的, 経営的な内容を含むような研究を4名程度のグループで以下のように実施する。 (1). テーマに応じた計画を立案し, ルールを遵守しつつ実験, シミュレーションまたはフィールドワーク等により遂行する。 (2). 適宜行われるゼミ・グループディスカッションに向けて, 様々な媒体により収集した資料を適切に取捨選択し、得られた成果と問題点を他者に論理的かつ客観的に説明できる自身の資料を作成する。 (3).得られた成果が社会・企業にどのように活用しうるかを把握し, 現状での新たな課題を見出す。 (4). 新たな課題を克服するために, 自身に必要な能力(ありたい姿)を掲げ, その実現に向けた計画を立て, 再び(1).に戻る。						
注意点	外部の機関にヒアリングや調査等に行くことが多々ある。トラブル等があったら, 担当教員に速やかに報告すること。						
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	フロンティアコース主任と研究テーマ担当教員からのガイダンス		研究課題の問題点と目的を認識することができる。		
		2週	研究計画の策定		研究課題の問題点と目的を認識することができる。研究課題を解決するための方針を立案することができる。		
		3週	文献調査、ゼミ、実験		これまで学んできた数学や自然科学、工学、経営学を実践に移す能力と必要な知識を適用する能力を示すことができる。文献など適切な情報収集をすることができる。実験計画を立て、実験装置や測定装置を準備して実験を遂行することができる。収集したデータについて評価することができる。		

		2週	文献調査、ゼミ、実験	これまで学んできた数学や自然科学、工学、経営学を実践に移す能力と必要な知識を適用する能力を示すことができる。文献など適切な情報収集をすることができる。実験計画を立て、実験装置や測定装置を準備して実験を遂行することができる。収集したデータについて評価することができる。。
		3週	文献調査、ゼミ、実験	これまで学んできた数学や自然科学、工学、経営学を実践に移す能力と必要な知識を適用する能力を示すことができる。文献など適切な情報収集をすることができる。実験計画を立て、実験装置や測定装置を準備して実験を遂行することができる。収集したデータについて評価することができる。。
		4週	文献調査、ゼミ、実験	これまで学んできた数学や自然科学、工学、経営学を実践に移す能力と必要な知識を適用する能力を示すことができる。文献など適切な情報収集をすることができる。実験計画を立て、実験装置や測定装置を準備して実験を遂行することができる。収集したデータについて評価することができる。。
		5週	文献調査、ゼミ、実験	これまで学んできた数学や自然科学、工学、経営学を実践に移す能力と必要な知識を適用する能力を示すことができる。文献など適切な情報収集をすることができる。実験計画を立て、実験装置や測定装置を準備して実験を遂行することができる。収集したデータについて評価することができる。。
		6週	文献調査、ゼミ、実験	これまで学んできた数学や自然科学、工学、経営学を実践に移す能力と必要な知識を適用する能力を示すことができる。文献など適切な情報収集をすることができる。実験計画を立て、実験装置や測定装置を準備して実験を遂行することができる。収集したデータについて評価することができる。。
		7週	文献調査、ゼミ、実験	これまで学んできた数学や自然科学、工学、経営学を実践に移す能力と必要な知識を適用する能力を示すことができる。文献など適切な情報収集をすることができる。実験計画を立て、実験装置や測定装置を準備して実験を遂行することができる。収集したデータについて評価することができる。。
		8週	文献調査、ゼミ、実験	これまで学んできた数学や自然科学、工学、経営学を実践に移す能力と必要な知識を適用する能力を示すことができる。文献など適切な情報収集をすることができる。実験計画を立て、実験装置や測定装置を準備して実験を遂行することができる。収集したデータについて評価することができる。。
	4thQ	9週	文献調査、ゼミ、実験	これまで学んできた数学や自然科学、工学、経営学を実践に移す能力と必要な知識を適用する能力を示すことができる。文献など適切な情報収集をすることができる。実験計画を立て、実験装置や測定装置を準備して実験を遂行することができる。収集したデータについて評価することができる。。
		10週	文献調査、ゼミ、実験 論文作成	これまで学んできた数学や自然科学および工学を実践に移す能力と必要な知識を適用する能力を示すことができる。文献など適切な情報収集をすることができる。実験計画を立て、実験装置や測定装置を準備して実験を遂行することができる。収集したデータについて評価することができる。研究課程および結果を論文にまとめることができる。
		11週	文献調査、ゼミ、実験 論文作成	これまで学んできた数学や自然科学および工学を実践に移す能力と必要な知識を適用する能力を示すことができる。文献など適切な情報収集をすることができる。実験計画を立て、実験装置や測定装置を準備して実験を遂行することができる。収集したデータについて評価することができる。研究課程および結果を論文にまとめることができる。
		12週	論文作成	研究課程および結果を論文にまとめることができる。
		13週	論文作成	研究課程および結果を論文にまとめることができる。
		14週	卒業研究発表会予稿作成 卒業研究論文提出	研究課程および結果を論文にまとめることができる。
		15週	卒業研究発表会	研究内容をまとめてプレゼンテーションし、質疑に対して適切に回答することができる。
		16週		

評価割合			
	発表	卒業論文	合計
総合評価割合	30	70	100
基礎的能力	5	20	25
専門的能力	5	20	25
分野横断的能力	20	30	50

苫小牧工業高等専門学校		開講年度	令和06年度 (2024年度)	授業科目	機能材料Ⅱ
科目基礎情報					
科目番号	0008		科目区分	専門 / 必修	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	創造工学科 (応用化学・生物系フロンティアコース)		対象学年	5	
開設期	後期		週時間数	2	
教科書/教材	教科書：足立吟也・南努 編著「現代無機材料科学」化学同人／参考図書：坂田亮著「物性科学」培風館，柳田博明編「セラミックスの化学」丸善，サイエンティフィックアメリカン編，黒田晴雄訳「材料の化学」共立出版，荒川剛・江頭誠・平田好洋・松本泰道・村石治人共著「無機材料化学」三共出版，W.D.Kingery, H.K.Bowen, D.R.Uhlmann, “Introduction to Ceramics” 2nd Edition, Wiley Interscience, 1967., A.R.West, “Basic Solid State Chemistry”, Wiley Interscience, 1984.				
担当教員	古崎 毅				
到達目標					
1. 不純物半導体における温度と電子密度の関係，酸化物超伝導体とイオン導電体の特性を説明できる。 2. ガラスの定義，ガラス転移点におけるイオンの挙動を説明できる。 3. 磁石の特性を説明できる。 4. シリカゲルの吸着特性・半導体ガスセンサの作動原理等，固体表面への気体の吸着現象を説明できる。 5. 微粒子の持つ特性とそれが発現する理由を説明できる。 6. 蛍光管，LEDおよびレーザーの発光原理等を説明できる。 7. 顔料と染料を理解し，無機顔料・有機顔料の着色機構及び顔料の表面処理を説明できる。 8. バイオセラミックスの特徴を理解した上で工学的な用途を説明できる。					
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	不純物半導体における温度と電子密度の関係，酸化物超伝導体とイオン導電体の特性を説明できる。	不純物半導体における温度と電子密度の関係，酸化物超伝導体とイオン導電体の特性の基本的な説明ができる。	不純物半導体における温度と電子密度の関係，酸化物超伝導体とイオン導電体の特性の基本的な説明ができない。		
評価項目2	ガラスの定義，ガラス転移点におけるイオンの挙動を説明できる。	ガラスの定義，ガラス転移点におけるイオンの挙動の基本的な説明ができる。	ガラスの定義，ガラス転移点におけるイオンの挙動の基本的な説明ができない。		
評価項目3	磁石の特性を説明できる。	磁石の特性の基本的な説明ができる。	磁石の特性の基本的な説明ができない。		
評価項目4	シリカゲルの吸着特性・半導体ガスセンサの作動原理等，固体表面への気体の吸着現象を説明できる。	シリカゲルの吸着特性・半導体ガスセンサの作動原理等，固体表面への気体の吸着現象の基本的な説明ができる。	シリカゲルの吸着特性・半導体ガスセンサの作動原理等，固体表面への気体の吸着現象の基本的な説明ができない。		
評価項目5	微粒子の持つ特性とそれが発現する理由を説明できる。	微粒子の持つ特性とそれが発現する理由の基本的な説明ができる。	微粒子の持つ特性とそれが発現する理由の基本的な説明ができない。		
評価項目6	蛍光管，LEDおよびレーザーの発光原理等を説明できる。	蛍光管，LEDおよびレーザーの発光原理等の基本的な説明ができる。	蛍光管，LEDおよびレーザーの発光原理等の基本的な説明ができない。		
評価項目7	顔料と染料を理解し，無機顔料・有機顔料の着色機構及び顔料の表面処理を説明できる。	顔料と染料を理解し，無機顔料・有機顔料の着色機構及び顔料の表面処理の基本的な説明ができる。	顔料と染料を理解して無機顔料・有機顔料の着色機構及び顔料の表面処理の基本的な説明ができない。		
評価項目8	バイオセラミックスの特徴を理解した上で工学的な用途を説明できる。	バイオセラミックスの特徴を理解した上で工学的な用途の基本的な説明ができる。	顔料と染料を理解して無機顔料・有機顔料の着色機構及び顔料の表面処理の基本的な説明ができない。		
学科の到達目標項目との関係					
Ⅰ 人間性 Ⅰ 人間性 Ⅱ 実践性 Ⅱ 実践性 Ⅲ 国際性 Ⅲ 国際性 CP2 各系の工学的専門基礎知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 5 CP2 各系の工学的専門基礎知識，および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 CP3 課題の本質を理解し，正しい倫理観の下で，自分の意見を論理的に表現できる力 6 CP3 課題の本質を理解し，正しい倫理観の下で，自分の意見を論理的に表現できる力 CP4 他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力 7 CP4 他者を理解・尊重し，協働できるコミュニケーション能力と人間力 CP5 国際的素養を有し，継続的に自ら学ぶ力 8 CP5 国際的素養を有し，継続的に自ら学ぶ力					
教育方法等					
概要	無機材料の電気的性質，光学的性質及び磁気的性質をさらに深く教授するとともにその工学的応用について教授する。 また，固体表面の機能性，バイオセラミックスの特性等についても教授する。				
授業の進め方・方法	授業は，教員による説明により進める。授業で課される課題・予習は自学自習により取り組むこと（90時間の自学自習を必要とする）。試験及び課題では，授業項目に対する達成目標を達成できているかどうかを評価の観点に基づいた問題や課題を出題して，試験及び課題により総合評価する（到達度確認40％，定期試験45％，課題15％の割合）。提出期限の遅れた課題は減点する。合格点は60点である。学業成績の成績が60点に満たない学生については再試験を行うことがある。この場合，再試験85％，課題15％で再評価を行う。なお，再試験を受けた学生の評価点は60点を越えないものとする。				
注意点	授業で課される演習・課題および事前・事後に自学自習により取り組むこと（180分間の自学自習を必要とする）。提出された演習・課題は添削後，目標が達成されていることを確認する。 目標が達成されていない場合には再提出を求める。 講義時には，ノート，筆記用具，定規を持参すること。				
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					

後期	3rdQ	週	授業内容	週ごとの到達目標
		1週	固体中での電子やイオンの動き（１）：エネルギーバンドの形成，不純物半導体における温度と電子密度の関係	不純物半導体における温度と電子密度の関係の説明ができる。
		2週	固体中での電子やイオンの動き（２）：酸化物高温超伝導体の特性，イオン伝導体（安定化ジルコニア， β -アルミナ）の特性	酸化物超伝導体の特性と電気伝導機構の基本的な説明ができる。
		3週	固体中での電子やイオンの動き（３）：イオン伝導体の応用	イオン導電体の特性の基本的な説明ができる。
		4週	ガラスについて（１）：ガラスの概念，ガラス転移の熱力学的考察	ガラスの定義，ガラス転移点におけるイオンの挙動の基本的な説明ができる。
		5週	ガラスについて（２）：ガラスの構造におけるイオンの配置	同上
		6週	磁石の仕組みとその応用（１）：固体の磁性，電子スピンの振る舞い	固体の磁性が電子スピンによるものであることを説明できる。
		7週	磁石の仕組みとその応用（２）：強磁性体と反強磁性体	強磁性と反強磁性の基本的な説明が出来る。
	4thQ	8週	固体表面の機能（１）：シリカゲルの吸着特性，固体表面の構造，吸着現象と触媒作用	シリカゲルの吸着特性，固体表面への気体の吸着現象の基本的な説明ができる。
		9週	固体表面の機能（２）：吸着剤と触媒の特性，半導体ガスセンサの作動原理，微粒子の特性	半導体ガスセンサの作動原理等，微粒子の持つ特性とそれが発現する理由の基本的な説明ができる。
		10週	光る材料について（１）：蛍光管の発光原理，LEDの発光原理	蛍光管やLEDの発光原理の基本的な説明ができる。
		11週	光る材料について（２）：エネルギー移動，レーザーの発光原理	レーザーの発光原理等の基本的な説明ができる。
		12週	顔料について（１）：顔料と染料，顔料の着色機構，顔料の表面処理	顔料と染料を理解し，無機顔料の着色機構及び顔料の表面処理の基本的な説明ができる。
		13週	顔料について（２）：顔料の隠蔽力，代表的な有機顔料	有機顔料の着色機構の基本的な説明ができる。
		14週	バイオセラミックスについて（１）：硬組織の代用品としての材料，生体材料に求められる性質	バイオセラミックスの特徴を理解した上で工学的な用途の基本的な説明ができる。
		15週	バイオセラミックスについて（２）：生体で溶解する材料と溶解しない材料	同上
16週	定期試験			
評価割合				
	中間時期の達成度評価	定期試験	課題	合計
総合評価割合	40	45	15	100
基礎的能力	15	20	5	40
専門的能力	25	25	10	60
分野横断的能力	0	0	0	0