函館工業高等専門学校	物質環境工学専攻	開講年度	令和03年度 (2021年度)

学科到達目標

物質環境工学専攻の学習・教育到達目標

Ａ．創造力と実行力を持った技術者
(A-1)自ら仕事を計画して継続的に実行し，まとめ上げることができる。
(A-2)チームの一員としての役割と責任を理解して自主的に行動できる。
(A-3)ものづくりのための創意工夫をすることができる。
Ｂ．専門技術に関する基礎知識を持った技術者
(B-1)数学および物理などの自然科学の基礎知識を持っている。
(B-2)物質環境工学の基礎知識（応用化学系，バイオ系，環境系）を持っている。
(B-3)実験などを通して物質環境工学に関する実践的な基礎技術を身につけている。
Ｃ．情報技術を活用できる技術者
(C-1)情報の収集や整理などに，コンピュータなどの情報技術を用いることができる。
(C-2)データの分析や解析，グラフ化などにコンピュータを活用することができる。
Ｄ．社会の歴史や文化，技術者倫理を理解して行動できる技術者
(D-1)国際社会の多様な歴史的背景や文化的価値観を理解できる。
(D-2)科学技術が人間や社会，自然環境および未来の世代に与える影響を理解できる。
(D-3)技術者としての社会に対する役割と責任について説明できる。
Ｅ．多面的なコミュニケーション能力を持った技術者
(E-1)技術的課題について自分の考えをまとめ，他者と討論できる。
(E-2)技術的成果を正確な日本語を用いて論理的な文書にまとめることができる。
(E-3)技術的成果を的確にプレゼンテーションすることができる。
(E-4)国際的なコミュニケーションを行うための基礎的な英語理解力および表現力を持っている。
Ｆ．問題解決のためのデザイン能力を持った技術者
(F-1)問題を解決するための要素技術についての知識を持ち，その知識を応用できる。
(F-2)問題解決のために複数の解決手法を考案し，その中から最適な解決策を提案できる。

＜単位について＞
50分を「1単位時間」としており，各授業には履修単位と学修単位があります。
履修単位：30時間の授業を1単位として計算します。
学修単位：45時間の学修で1単位とみなします。このためには授業15時間，自学自習30時間が必要となります。
（演習科目は30時間の授業と15時間の自学自習）

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		
一般	必修	グローバル・コミュニケーション	0001	学修単位	2	2								高橋 眞規子,オレクサ ロバート	
一般	必修	グローバル・ケーススタディ	0002	学修単位	2			2						下郡 啓夫	
一般	必修	北海道産業構造論	0003	学修単位	2	2								本村 真治,柳谷 俊一,河合 博之,三島 裕樹,今野 慎介,小林 淳哉,小原 寿幸,清野 晃之,越智 聖志	

専門	必修	地域課題対応型創造実験	0004	学修単位	4	6	6					古侯 和直,中村 尚彦,山田 一雅,湊 賢一,三島 裕樹,小山 慎哉,小原 寿幸,小林 淳哉,伊藤 穂高,清野 晃之,渡辺 力,平沢 秀之,小玉 齊明,阿部 勝正	
専門	必修	インターンシップ	0005	学修単位	4	集中講義						平沢 秀之	
専門	必修	品質管理	0006	学修単位	2			2				小林 淳哉	
専門	選択	ユニバーサルデザイン論	0007	学修単位	2	2						山田 誠,小山 慎哉	
専門	選択	応用解析学	0008	学修単位	2			2				菅 仁志	
専門	選択	流体物理	0009	学修単位	2			2				剱地 利昭	
専門	選択	工業数学	0010	学修単位	2	2						菅 仁志	
専門	必修	物質環境工学特別研究Ⅰ	0011	学修単位	4	2	2					伊藤 穂高,宇月原 貴光,小原 寿幸,小林 淳哉,松永 智子,清野 晃之,藤本 寿々,寺門 修,水野 章敏,阿部 勝正	
専門	必修	構造有機化学	0012	学修単位	2			2				宇月原 貴光	
専門	必修	土壌学	0013	学修単位	2	2						松永 智子	
専門	必修	植物生理学	0014	学修単位	2			2				松永 智子	
専門	必修	食品加工学	0015	学修単位	2			2				藤本 寿々	
専門	選択	無機材料工学特講	0016	学修単位	2	2						小林 淳哉	
専門	選択	金属材料工学特講	0017	学修単位	2			2				水野 章敏	
専門	選択	有機材料工学特講Ⅰ	0018	学修単位	2			2				清野 晃之	
専門	選択	生物化学特講	0019	学修単位	2	2						藤本 寿々	
専門	選択	分子生物学特講	0020	学修単位	2			2				藤本 寿々	
専門	選択	環境工学特講Ⅰ	0021	学修単位	2			2				伊藤 穂高	
専門	選択	プロジェクトマネジメント	0022	学修単位	2			2				平沢 秀之,牧 慎也	
専門	選択	環境マネジメント	0023	学修単位	2			2				平沢 秀之,山口 隆司	

一般	必修	プラクティカル・サイエンス・イングリッシュ	0030	学修単位	2					1	1			奥崎 真理子,オレクサ ロバート	
一般	選択	科学技術中国語	0033	学修単位	2							2		泊 功	
一般	選択	マーケティング	0034	学修単位	2					2				平沢 秀之,佐藤 浩史	
専門	必修	機能性食品工学	0022	学修単位	2					2				藤本 寿々	
専門	選択	有機材料工学特講Ⅱ	0023	学修単位	2					2				清野 晃之	
専門	選択	無機構造化学特講	0024	学修単位	2					2				寺門 修	
専門	選択	環境工学特講Ⅱ	0025	学修単位	2					2				伊藤 穂高	
専門	選択	応用微生物化学特講	0026	学修単位	2					2				小原 寿幸	
専門	選択	環境マネジメント	0027	学修単位	2							2		平沢 秀之,山口 隆司	
専門	選択	コンプライアンス	0028	学修単位	2					2				渡辺 力,市坪 誠	
専門	必修	物質環境工学特別研究Ⅱ	0029	学修単位	8					4	4			伊藤 穂高,宇月原 貴光,小原 寿幸,小林 淳哉,松永 智子,清野 晃之,藤本 寿々,寺門 修,水野 章敏,阿部 勝正	
専門	必修	醸造・発酵工学	0031	学修単位	2					2				阿部 勝正	
専門	必修	化学生態学	0032	学修単位	2					2				松永 智子	
専門	選択	工学倫理	0035	学修単位	2					2				佐々木 恵一	
専門	選択	プロジェクトマネジメント	0036	学修単位	2							2		平沢 秀之,牧 慎也	

函館工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	グローバル・コミュニケーション

科目基礎情報

科目番号	0001	科目区分	一般 / 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	物質環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	Speaking of Intercultural Communication Peter Vincent （南雲堂）異文化コミュニケーションへの道		
担当教員	高橋 眞規子,オレクサ ロバート		

到達目標

様々な分野でグローバル化が進展する今日の国際社会。異文化との接し方や付き合い方を正しく理解することが今私たちに求められている。経済格差から環境汚染、食糧危機、エネルギー問題といった世界規模の様々な問題をかかえる今、こうした問題に対して、民族、宗教、慣習といった文化の違いはもとより、、協力し解決していかなければならないことになるだろう。このような背景を念頭に置きながら、本講義では、異文化とコミュニケーションの関係についての基礎知識を身につけながらさまざまな文化背景が混在する国際的な職場に対応できるよう、①基礎的な英語コミュニケーション能力を訓練すると共に（E−4）、②多様な文化に関する事象を英語や日本語で読んだり、聞いたりすることで（D−1）、③異文化理解を深めると共に、英語の言語学習の興味・関心を高めることができるようにする。

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　英語運用能力	英語で異文化理解について十分に読んだり、聞いたり、話したりできる。	英語で異文化理解についてある程度読んだり、聞いたり、話したりできる。	英語で異文化理解について読んだり、聞いたり、話したりできない。
評価項目2　異文化理解の度合い	多様な文化についての事象を異文化理解の観点から十分に理解している。	多様な文化についての事象を異文化理解の観点から理解ができる。	多様な文化についての事象を異文化理解の観点から理解ができない。
評価項目3　英語を媒体にして異文化理解をすすめようという姿勢	英語という媒体を使って異文化理解を深めると共に、英語の言語学習の興味・関心を高めることができる。	英語の運用能力にはまだ不十分な部分はあるが、異文化理解に興味を示し、英語言語を通じて異文化理解をしようとする姿勢がみられる。	英語でのコミュニケーションができないだけでなく、英語という媒体を使っ異文化理解を深めようとする姿勢が不足している。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 D-1 学習・教育到達目標 E-4

教育方法等

概要	本講義では、異文化とコミュニケーションの関係についての基礎知識を身につけながらさまざまな文化背景が混在する国際的な職場に対応できるよう、基礎的な英語コミュニケーション能力を訓練すると共に（E−4）、多様な文化に関する事象を英語や日本語で読んだり、聞いたりすることで（D−1）、異文化理解を深めると共に、英語の言語学習の興味・関心を高めることができるようにする。そのため、本講義では異文化理解について書かれた資料などを前もって課題として読むことで英文リーディングの力をつけ、授業では異文化理解を促すような活動を英語を使って実施し、英語コミュニケーション力も伸ばそうとするものである。
授業の進め方・方法	毎時必ず指定されたAssignment Readingの指定された個所を読み要旨をまとめること。（発表とレポート提出）また、毎時異文化コミュニケーションの演習として英語で意見発表をしてもらう。授業の後半にグループで決めた異文化コミュニケーションのテーマについて発表してもらう。必要な準備やレポートは提出期限を厳守すること。遅延の場合は減点とする。 試験に関しては通常の英語授業のような試験ではなく、異文化コミュニケーション、および異文化理解促進の知識を問う形となる。
注意点	授業内でのコミュニケーション活動は参加型である。したがって欠席した場合は点数が入らない。（本科の特欠にあたる理由のときは考慮する）また、リーディング課題と発表が必須となる。教科書など必要な教材を持ってこない場合、授業中の居眠りやおしゃべりなどは減点とする。 評価について：知識確認テスト：50%（D-1） コミュニケーション活動(含む発表）：20%（E-4　100%）課題　（個人20　グループ10）　30%（D-1　50%　E-4 50%）

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	ガイダンス	授業の進め方が理解できる
		2週	Unit1　Communication	コミュニケーションとは何か、特に人間のコミュニケーションとは何かを理解できる
		3週	Unit2　Culture	「文化」の定義について理解できる
		4週	Unit3　Nonverbal Communication	非言語コミュニケーションの定義と種類を理解できる
		5週	Unit4 Communicating Clearly	文化の違いがコミュニケーションに与える影響について理解できる
		6週	Unit5 Culture and Values	コミュニケーションの取り方が、文化や価値観によって影響を受けていることが理解できる
		7週	Unit6 Culture and Perception	それぞれの文化には既存の価値観やものの見方が存在することが理解できる。
		8週	Unit7　Diversity	多文化社会に対処するための方法を理解できる。
	2ndQ	9週	Unit8　Stereotypes	ステレオタイプの定義と例を理解できる
		10週	Unit9　Culture Shock	カルチャーショックの定義と例を理解できる
		11週	Unit10 Culture and Change	文化への時代変化の影響を理解できる
		12週	Unit11 Talking about Japan	日本の文化について日本国内の異文化理解の観点から様々な事象が理解できる
		13週	Unit12 Becoming a Global Person	国際人になるために必要な考え方が理解できる
		14週	発表1	異文化コミュニケーションの実例とその対処についてグループごとに発表してもらう。

		15週	発表２	異文化コミュニケーションの実例とその対処についてグループごとに発表してもらう。
		16週	知識確認テストの実施	異文化理解についての必須用語についての理解度テストを実施する

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

	知識確認テスト	発表	グループ課題	個人課題			合計
総合評価割合	50	20	10	20	0	0	100
基礎的能力	50	20	10	20	0	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	グローバル・ケーススタディ

科目基礎情報

科目番号	0002	科目区分	一般 / 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	物質環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材			
担当教員	下郡 啓夫		

到達目標

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			
評価項目2			
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 D-1

教育方法等

概要	
授業の進め方・方法	
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		
		2週		
		3週		
		4週		
		5週		
		6週		
		7週		
		8週		
	4thQ	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

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	0	0	0	0	0	0	0
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	北海道産業構造論

科目基礎情報

科目番号	0003	科目区分	一般 / 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	物質環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	プリント教材（新聞等）　プレゼンテーションデータ		
担当教員	本村 真治,柳谷 俊一,河合 博之,三島 裕樹,今野 慎介,小林 淳哉,小原 寿幸,清野 晃之,越智 聖志		

到達目標

1．北海道における地域産業の実態を把握し、説明することができる。
2．北海道における地域産業の今後の展望について、課題と可能性に分けて説明することができる。
3．北海道で人々が自然環境や社会に対する責任をどのように負っているかを説明できる。

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	北海道という地域の産業の実態を把握し、データ等を用いて特徴を明快に説明することができる。	北海道という地域の産業の実態を把握し、データ等を用いて特徴を大まかに説明することができる。	居眠りや内職、携帯電話を見るなど授業に集中しない。または提出物を期日までに提出しない。
評価項目2	北海道における地域産業の今後の展望について、課題と可能性に分けてデータ等を用いて特徴を明快に説明することができる。	北海道における地域産業の今後の展望について、課題と可能性に分けて、データ等を用いて特徴を大まかに説明することができる。	居眠りや内職、携帯電話を見るなど授業に集中しない。または提出物を期日までに提出しない。
評価項目3	北海道で人々が自然環境や社会に対する責任をどのように負っているかをデータ等を用いて特徴を明快に説明することができる。	北海道で人々が自然環境や社会に対する責任をどのように負っているかをデータ等を用いて特徴を大まかに説明することができる。	居眠りや内職、携帯電話を見るなど授業に集中しない。または提出物を期日までに提出しない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 D-2

教育方法等

概要	本授業は人文・社会学的視点から北海道の地域産業・社会・人間について多面的に理解するための科目である。北海道の地域産業が直面する諸課題について、各種データや地図等を用いてアプローチする。そして、北海道の地域産業が直面するさまざまな問題に対して、データや地図を用いて説明できるようになろう。
授業の進め方・方法	北海道の産業が抱える諸課題をとらえ、考察するための枠組みを身に付けること。また、２１世紀に入りますます激しく変化する社会に対する関心を高め、この社会のなかでいかによく生きていくのかを考察することの大切さを自覚すること。世界で活躍する技術者は、出身地の諸事情について説明を求められた際にはきちんと口頭で説明できる能力が必要不可欠であり、本授業内容の完全理解と自学自習への積極的な取り組みが求められる。授業前日までに予習し、授業日に復習することが望ましい。ワークノートでの予習復習に自ら進んで取り組むこと。
注意点	◎本授業では授業中の居眠り，携帯電話の使用等について-5点/回の減点を行うので，十分に注意すること。提出遅れは翌日午前10:40～午前10:39迄：-2点、以降-2点／日。 未提出は学年成績－（10点／回）。 ◎写しと判断したレポート等の提出物は誰がオリジナルであろうともすべて0点とするので十分に注意すること。 ※本授業で扱う内容は、すべて高専卒業生として当然の知識として期待されるコアであることを留意してほしい。 ◎評価については中間試験25%(D-2 100%)、期末試験25%(D-2 100%)、発表50%(D-2 100%)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	ガイダンス 1.北海道の産業構造の推移	・授業の進め方や評価方法等について理解する。 ・バブル経済以降の北海道経済の推移について理解できる。
		2週	2.北海道をめぐる政治・外交	・北方領土問題など政治・外交について理解できる。
		3週	3.北海道をめぐるエネルギー問題	・北海道に隣接する地域のエネルギー生産を理解できる。
		4週	4.北海道の第一次産業の問題点	・北海道における第一次産業の現状と問題点を理解できる。
		5週	5.北海道の第二次産業の問題点	・北海道における第二次産業の現状と問題点を理解できる。
		6週	6.北海道の第三次産業の問題点	・北海道における第三次産業の現状と問題点を理解できる。
		7週	7.北海道新幹線の開業とその影響	・北海道新幹線の開業による影響と問題点を理解できる。
		8週	中間試験	
	2ndQ	9週	試験答案返却・解答解説 8.北海道について	・間違った箇所を理解できる ・北海道の地勢や自然環境を理解できる。
		10週	9.青森県と道南の産業構造	・青森県と道南の産業構造の特徴と相違点を理解できる。
		11週	10. ケーススタディ1	・函館市内の産業育成についてまとめて発表する。
		12週	11.ケーススタディ2（道南）	・道南の産業育成についてまとめて発表する。
		13週	12. ケーススタディ3（青函圏）	・青函圏の産業育成についてまとめて発表する。
		14週	13.総合討論１	・地域の可能性と問題点について整理して発表できる。
		15週	14.総合討論２	・地域の可能性と問題点について整理して発表できる。

		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

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	50	0	0	0	0	100
基礎的能力	30	30	0	0	0	0	60
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	20	20	0	0	0	0	40

函館工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	地域課題対応型創造実験

科目基礎情報

科目番号	0004	科目区分	専門 / 必修
授業形態	実験	単位の種別と単位数	学修単位: 4
開設学科	物質環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	通年	週時間数	前期:6 後期:6
教科書/教材			
担当教員	古俣 和直,中村 尚彦,山田 一雅,湊 賢一,三島 裕樹,小山 慎哉,小原 寿幸,小林 淳哉,伊藤 穂高,清野 晃之,渡辺 力,平沢 秀之,小玉 齊明,阿部 勝正		

到達目標

1.グループ内での各人の役割と目標を明確化した実験計画をたてることができる
2.自分の考えをまとめて他者と討論を交え、チームの一員として行動できる
3.実験を進める上で創意工夫ができる
4実験をすすめられる専門分野の基礎技術を身につけている。
5.技術を通した地域貢献の意識を持って課題解決に取り組むことができる
6.他者の考えを尊重し、要点を整理して他者と討論できる
7.技術成果を他者に報告するという観点で、文章としてまとめることができる
8..プレゼンテーションの対象を踏まえて、効果的に口頭発表できる
9.課題解決のために必要な知識を多面的に応用できる
10.課題解決に対して論理的な観点からアイディアを絞り込みながらアプローチができる

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	十分に実現可能性に配慮した実験計画が立てられる	実現可能性に配慮した実験計画が立てられる	左記に達しない
評価項目2	他者の進捗状況への影響を考慮して、自らの役割を着実に実行できる	自らの役割を着実に実行できる	左記に達していない
評価項目3	計画を進めるための多面的に創意工夫できる	計画を進めるために創意工夫できる	左記に達していない
評価項目4	専門分野に関係する実験を実施し多面的に考察できる	専門分野に関係する実験を実施し考察できる	左記に達しない
評価項目5	依頼されたテーマを通して地域や企業等に貢献するという意識を十分に持って課題に取り組むことができる	依頼されたテーマを通して地域や企業等に貢献するという意識を持って課題に取り組むことができる	左記に達していない
評価項目6	効果的にディスカッションするための準備や配慮が十分にできる	効果的にディスカッションするための準備や配慮が十分にできる	左記に達していない
評価項目7	成果を構成や文言にも十分に注意してレポート等の文書に記述できる	成果をレポート等の文書に記述できる	左記に達していない
評価項目8	成果等を発表する対象にも十分に配慮して口頭発表できる	成果等を発表する対象に配慮して口頭発表できる	左記に達していない
評価項目9	課題解決に必要になる知識や技術を自ら考えることができ、その知識を多面的に応用できる	課題解決に必要な知識を多面的に応用できる	左記に達していない
評価項目10	課題解決に際して、十分に論理的で多面的なアプローチができる	課題解決に際して、多面的なアプローチができる	左記に達していない

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 A-1 学習・教育到達目標 A-2 学習・教育到達目標 A-3 学習・教育到達目標 B-3 学習・教育到達目標 D-3 学習・教育到達目標 E-1 学習・教育到達目標 E-2 学習・教育到達目標 E-3 学習・教育到達目標 F-1 学習・教育到達目標 F-2

教育方法等

概要	地域企業等をクライアントとして、そこからの実課題にグループで取り組む。この時、課題解決のための期間（納期）、コスト、品質など企業活動で必要となる考えに配慮して取り組むことになる。実施にあたっては地域企業等の現職あるいは退職者をマイスターとして協力いただき、企画の立案や進捗状況管理、人的ネットワークなど、チームの一員としての協力をいただける。何ウィいつまでにどこまで明らかにするかを記した実験計画書が重要であり、限られた期間内にどこまで行うか」についてクライアントと十分にすり合わせることも必要になる。 <実務との関係> 　この科目は企業の現職および退職技術者を特専教員（マイスター）として複数名活用し、学生が地域企業等の課題に取り組むプロセスを学ぶPBL形式の実践的な授業を行うものである.
授業の進め方・方法	各テーマに数名の学生が取り組むが、教員やマイスターの指導は最小限によどめるので、事前の準備やテーマの背景、その課題を解決したときの効果、依頼者の切迫度（緊急度）など十分に配慮して自主的に取り組むこと。 評価は、企画書の内容、毎週の進捗状況報告（週報）、定期的な口頭での報告（中間報告・月例報告）、成果報告会、成果報告書による。
注意点	各エビデンスの割合は以下に示すとおりだが、その内訳としてとして学習・教育目標が均等な割合で割り当てられている。 実験企画書（A-1,A-2,A-3,F-1を各10点満点で評価）：（25%） 継続的な活動:週報（A-1,A-2,A-3を各10点満点で評価）：（15%） 継続的な活動:中間報告会（月例報告）（E-1,E-3,F-1,F-2を各10点満点で評価）：（15%） 成果発表（最終報告会）（プレゼン）（E-1,E-3,F-1,F-2を各10点満点で評価）：（30%） 成果報告書（B-3,D-3,E-2,F-2を各10点満点で評価）：（15%）

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	ガイダンス	授業計画、到達目標、評価方法の説明、諸注意について理解する。実験テーマを選択する。

		2週	調査・依頼企業等との打ち合わせ、企画立案	実験テーマの背景や達成してほしい目標など、クライアントとの意見交換等を通して絞り込み、企画を立案する。企画書には、各人の役割、期間中に何をどこまで実施するか、必要な物品等を盛り込む。進捗状況を週報に記載。
		3週	先週の実施内容の確認と、今週の目標の共有、実作業	同上
		4週	適宜月例報告会（第一回目は企画報告会になる）	企画の妥当性を多面的に判断し、他者の意見を踏まえて企画を再構築できるようになる。
		5週	課題解決に向けた実験等	実施計画に沿った実験が実施できる
		6週	以後、必要に応じてクライアントとの意見交換など含めながら、実作業と月例報告	同上
		7週	同上	同上
		8週	同上	同上
	2ndQ	9週	同上	同上
		10週	同上	同上
		11週	同上	同上
		12週	同上	同上
		13週	同上	同上
		14週	同上	同上
		15週	同上	同上
		16週	中間発表（月例報告として評価）	半期取り組んだ成果を口頭発表し、計画の進捗状況についても自己評価して的確に発表できる。
後期	3rdQ	1週	必要に応じてクライアントとの意見交換など含めながら、実作業と月例報告	実施計画に沿った実験が実施できる
		2週	同上	同上
		3週	同上	同上
		4週	同上	同上
		5週	同上	同上
		6週	同上	同上
		7週	同上	同上
		8週	同上	同上
	4thQ	9週	同上	同上
		10週	同上	同上
		11週	同上	同上
		12週	同上	同上
		13週	同上	同上
		14週	同上	同上
		15週	成果報告会	1年間取り組んだテーマに対して、対象者を意識してスライドや内容の難易度などに配慮して口頭発表できる。
		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
基礎的能力	工学基礎	工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)	工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)	物理、化学、情報、工学における基礎的な原理や現象を明らかにするための実験手法、実験手順について説明できる。	4	前3,後2
				実験装置や測定器の操作、及び実験器具・試薬・材料の正しい取扱を身に付け、安全に実験できる。	4	前3,後2
				実験データの分析、誤差解析、有効桁数の評価、整理の仕方、考察の論理性に配慮して実践できる。	4	前3,後2
				実験テーマの目的に沿って実験・測定結果の妥当性など実験データについて論理的な考察ができる。	4	前3,前6,前16,後2
				実験ノートや実験レポートの記載方法に沿ってレポート作成を実践できる。	4	前3,前6,後2
				実験データを適切なグラフや図、表など用いて表現できる。	4	前3,前6,前16,後2
				実験の考察などに必要な文献、参考資料などを収集できる。	4	前3,前6,後2
				実験・実習を安全性や禁止事項など配慮して実践できる。	4	後2
				個人・複数名での実験・実習であっても役割を意識して主体的に取り組むことができる。	4	後2
				共同実験における基本的ルールを把握し、実践できる。	4	後1,後2
				レポートを期限内に提出できるように計画を立て、それを実践できる。	4	前16,後2
		技術者倫理(知的財産、法令順守、持続可能性を含む)および技術史	技術者倫理(知的財産、法令順守、持続可能性を含む)および技術史	説明責任、製造物責任、リスクマネジメントなど、技術者の行動に関する基本的な責任事項を説明できる。	4	前6,前16
				現代社会の具体的な諸問題を題材に、自ら専門とする工学分野に関連させ、技術者倫理観に基づいて、取るべきふさわしい行動を説明できる。	4	前6,前16
				技術者倫理が必要とされる社会的背景や重要性を認識している。	4	前6,前16
				社会における技術者の役割と責任を説明できる。	4	前6,前16

				情報技術の進展が社会に及ぼす影響、個人情報保護法、著作権などの法律について説明できる。	4	後2
				高度情報通信ネットワーク社会の中核にある情報通信技術と倫理との関わりを説明できる。	4	後2
				環境問題の現状についての基本的な事項について把握し、科学技術が地球環境や社会に及ぼす影響を説明できる。	4	後2
				環境問題を考慮して、技術者としてふさわしい行動とは何かを説明できる。	4	後2
				過疎化、少子化など地方が抱える問題について認識し、地域社会に貢献するために科学技術が果たせる役割について説明できる。	4	前3,前6,後15
				知的財産の獲得などで必要な新規アイデアを生み出す技法などについて説明できる。	4	前3,前6
				全ての人々が将来にわたって安心して暮らせる持続可能な開発を実現するために、自らの専門分野から配慮すべきことが何かを説明できる。	4	前2,前3,後15
				技術者を目指す者として、平和の構築、異文化理解の推進、自然資源の維持、災害の防止などの課題に力を合わせて取り組んでいくことの重要性を認識している。	4	前2,前3,後15
分野横断的能力	汎用的技能	汎用的技能	汎用的技能	日本語と特定の外国語の文章を読み、その内容を把握できる。	4	前2,前3,前5,後1
				他者とコミュニケーションをとるために日本語や特定の外国語で正しい文章を記述できる。	4	前2,前3,前5,後1,後15
				他者が話す日本語や特定の外国語の内容を把握できる。	4	前2,前3,前5,後1,後15
				日本語や特定の外国語で、会話の目標を理解して会話を成立させることができる。	4	前2,前3,前5,後1,後15
				円滑なコミュニケーションのために図表を用意できる。	4	前2,前3,前5,後1,後15
				円滑なコミュニケーションのための態度をとることができる(相づち、繰り返し、ボディーランゲージなど)。	4	前2,前3,前5,後1,後15
				他者の意見を聞き合意形成することができる。	4	前2,前3,前6,後1
				合意形成のために会話を成立させることができる。	4	前2,前3,前6,後1
				グループワーク、ワークショップ等の特定の合意形成の方法を実践できる。	4	前2,前3,前6
				書籍、インターネット、アンケート等により必要な情報を適切に収集することができる。	4	前3,前6
				収集した情報の取捨選択・整理・分類などにより、活用すべき情報を選択できる。	4	前3,前6,後15
				収集した情報源や引用元などの信頼性・正確性に配慮する必要があることを知っている。	4	前3,前6,後15
				情報発信にあたっては、発信する内容及びその影響範囲について自己責任が発生することを知っている。	4	前3,前6,後15
				情報発信にあたっては、個人情報および著作権への配慮が必要であることを知っている。	4	前3,前6,後15
				目的や対象者に応じて適切なツールや手法を用いて正しく情報発信(プレゼンテーション)できる。	4	前2,前3,前5,前6,後1,後15
				あるべき姿と現状との差異(課題)を認識するための情報収集ができる	4	前3,前5
				複数の情報を整理・構造化できる。	4	前2,前3,前5,前6
				特性要因図、樹形図、ロジックツリーなど課題発見・現状分析のために効果的な図や表を用いることができる。	4	前2,前3,前5,前6
				課題の解決は直感や常識にとらわれず、論理的な手順で考えなければならないことを知っている。	4	前1,前2,前3,前6
				グループワーク、ワークショップ等による課題解決への論理的・合理的な思考方法としてブレインストーミングやKJ法、PCM法等の発想法、計画立案手法など任意の方法を用いることができる。	4	前2,前3,前6
				どのような過程で結論を導いたか思考の過程を他者に説明できる。	4	前2,前3,前6,後15
				適切な範囲やレベルで解決策を提案できる。	4	前2,前3,前5,前6,後15
				事実をもとに論理や考察を展開できる。	4	前2,前3,前6,後15
				結論への過程の論理性を言葉、文章、図表などを用いて表現できる。	4	前2,前3,前5,前6,後15
	態度・志向性(人間力)	態度・志向性	態度・志向性	周囲の状況と自身の立場に照らし、必要な行動をとることができる。	4	前2,前3,前6
				自らの考えで責任を持ってものごとに取り組むことができる。	4	前2,前3,前6
				目標の実現に向けて計画ができる。	4	前3,前6
				目標の実現に向けて自らを律して行動できる。	4	前3,前6
				日常の生活における時間管理、健康管理、金銭管理などができる。	4	前3,前6

				社会の一員として、自らの行動、発言、役割を認識して行動できる。	4	前3
				チームで協調・共同することの意義・効果を認識している。	4	前3
				チームで協調・共同するために自身の感情をコントロールし、他者の意見を尊重するためのコミュニケーションをとることができる。	4	前3
				当事者意識をもってチームでの作業・研究を進めることができる。	4	前3
				チームのメンバーとしての役割を把握した行動ができる。	4	前3
				リーダーがとるべき行動や役割をあげることができる。	4	前3
				適切な方向性に沿った協調行動を促すことができる。	4	前3
				リーダーシップを発揮する(させる)ためには情報収集やチーム内での相談が必要であることを知っている	4	前3
				他者のおかれている状況に配慮した行動がとれる。	4	前2,前3,前6,後1
				技術が社会や自然に及ぼす影響や効果を認識し、技術者が社会に負っている責任を挙げることができる。	4	前1,前2,前3,前6,後15
				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	前3,前6
				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	前3,前6
				企業には社会的責任があることを認識している。	4	前3,前6
				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	前3
				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	前1,前3,後1,後15
				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	前1,前3,前6,後1,後15
				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	前3,後1
				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	前3,後1,後15
				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	前3,前6,後1,後15
				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	前3,前6,後1
				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	前2,前3,前6,後1
	総合的な学習経験と創造的思考力	総合的な学習経験と創造的思考力	総合的な学習経験と創造的思考力	工学的な課題を論理的・合理的な方法で明確化できる。	4	前2,前3,前6,後1,後15
				公衆の健康、安全、文化、社会、環境への影響などの多様な観点から課題解決のために配慮すべきことを認識している。	4	前2,前3,前6,後1,後15
				要求に適合したシステム、構成要素、工程等の設計に取り組むことができる。	4	前2,前3,前6,後1,後15
				課題や要求に対する設計解を提示するための一連のプロセス(課題認識・構想・設計・製作・評価など)を実践できる。	4	前2,前3,前6,後1,後15
				提案する設計解が要求を満たすものであるか評価しなければならないことを把握している。	4	前2,前3,前6,後1,後15
				経済的、環境的、社会的、倫理的、健康と安全、製造可能性、持続可能性等に配慮して解決策を提案できる。	4	前2,前3,前6,後1,後15

評価割合

	企画書	中間報告（月例報告）	週報	最終報告会	報告書	その他	合計
総合評価割合	25	15	15	30	15	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	0	4	0	4
分野横断的能力	25	15	15	30	11	0	96

函館工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	インターンシップ

科目基礎情報

科目番号	0005	科目区分	専門 / 必修
授業形態	実験	単位の種別と単位数	学修単位: 4
開設学科	物質環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	集中	週時間数	
教科書/教材			
担当教員	平沢 秀之		

到達目標

① 自ら仕事を計画して継続的に実行し，まとめ上げることができる(A-1)
② チームの一員としての役割と責任を理解して自主的に行動できる(A-2)
③ 技術者としての社会に対する役割と責任について説明できる(D-3)
④ 成果を正確な日本語を用いて論理的な文書にまとめることができる(E-2)
⑤ 成果を的確にプレゼンテーションすることができる(E-3)

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	自主的に課題を見出し，計画を立案し，継続的に実行できる。	指示された課題に対して計画を立案し，継続的に実行できる。	計画の立案ができない。継続的に実行することができない。
評価項目②	就業体験を通して，チームの一員としての役割と責任を理解し，仲間と協働できる。	就業体験を通して，チームの一員としての役割と責任を理解している。	就業体験を通して，チームの一員としての役割と責任を理解できない。
評価項目③	就業体験を通して，技術者としての社会に対する役割と責任について理解し，説明と行動ができる。	就業体験を通して，技術者としての社会に対する役割と責任について理解し，説明ができる。	就業体験を通して，技術者としての社会に対する役割と責任について理解できない。
評価項目④	的確な図表等を駆使して，報告書が正確かつ論理的に記述されている。	報告書が正確かつ論理的に記述されている。	報告書が不正確で，論理的に記述されていない。
評価項目⑤	効果的な資料を駆使して，正確かつ分かりやすくプレゼンテーションすることができる。	成果を正確に分かりやすくプレゼンテーションすることができる。	内容を理解しておらず，大きな誤りがある。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 A-1 学習・教育到達目標 A-2 学習・教育到達目標 D-3 学習・教育到達目標 E-2 学習・教育到達目標 E-3

教育方法等

概要	実習先における実習を通して，定められた実習テーマを自ら継続的に実行し(A-1)，チームの一員として責任を持って自主的に行動するとともに(A-2)，技術者としての社会に対する役割と責任について理解する(D-3)。また，その成果を論理的な文章にまとめ (E-2)，的確にプレゼンテーションを行うことができる(E-3)。
授業の進め方・方法	実習先は，国内，国外を問わない。企業に加え，大学等の教育機関や研究機関・公共団体での実習も可能とする。実施時期・日数は長期休業中の15日以上とする。また，実習テーマに関して可能な限り事前準備をし，単に実習を行うという感覚ではなく，将来の方向を見定め，技術者としての基礎的素養を養うなど目的意識を持って参加すること。
注意点	「全専攻」学習・教育到達目標の評価： インターンシップ日誌　：10%(A-1:100%) インターンシップ報告書：30%(A-2:20%，D-3:40%，E-2:40%) 発表会　　：40%(D-3:30%，E-2:30%，E-3:40%) 実習先評価　　：20%(A-1:50%，A-2:50%) ここに， インターンシップ日誌の評価：専攻科委員により評価 発表会の評価方法：発表資料，発表内容，発表態度について，専攻科委員と発表会出席教員により評価 報告書の評価方法：インターンシップ報告書について，専攻科委員により評価 実習先評価: 指導責任者による評価

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	実施時期・日数は長期休業中の15日以上とする。	（受け入れ先の都合などで，15日以上の日数を確保できない場合には専攻科委員会で対応を検討する）
		2週	１．実習期間決定前	
		3週	実習先は，国内，国外を問わない．企業に加え，大学等の教育機関や研究機関・公共団体での実習も可能とする。ただし，函館高専地域連携協力会への加盟企業を中心に，地元企業での実習を推奨する。	
		4週	実習先への依頼，調整ならびに学生の指導は，主に担当専攻科委員が行い，特別研究担当教員がサポートする。	
		5週	事前に目的，心構え，社会のルール等についてきめ細かな指導を行う（実習直前にガイダンス）。	実習目的，心構え，社会のルール等について理解する。
		6週	２．実習期間決定後	
		7週	テーマは実習先から提示されたものを下に，学生と実習先とで協議して決定する。	
		8週	３．実習期間中	

	2ndQ	9週	期間中，学生は日々の実習内容を日誌に記録し，次回の計画や現状の課題等を整理しておく。	与えられたテーマに関しての疑問点や課題について，自分の考えをまとめ，実習先での担当者や関係者と討論できる。
		10週	期間中，特別研究担当教員及び担当専攻科委員は協議の上，代表者が実習先を最低１回は訪問あるいは電話連絡し，状況を把握するとともに，改善点があれば是正に努める。	得られた技術的成果を正確な日本語を用いて論理的な文章にまとめることができる。（海外の場合には，報告書や日誌を英語で書いても良い）。
		11週	４．実習終了後	
		12週	・インターンシップ報告書 終了後，学生はインターンシップ報告書を作成し，実習先担当者の承認を経て，実習日誌とともに本校へ提出する。	得られた技術的成果を正確な日本語を用いて論理的な文章にまとめることができる。（海外の場合には，報告書や日誌を英語で書いても良い）。
		13週	・実習先からの評価 実習先担当者から，学生の実習状況についてインターンシップ評価書を受ける。	
		14週	５．インターンシップ報告会	
		15週	インターンシップ報告会を開催し，仕事の内容，実習先での実習で感じたこと，学んだことなどを説明し，専攻科担当教員などの評価とコメントを受ける。	成果等を整理し，的確なプレゼンテーション資料を作成し，それを用いて的確に発表できる。
		16週		
後期	3rdQ	1週		
		2週		
		3週		
		4週		
		5週		
		6週		
		7週		
		8週		
	4thQ	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

評価割合

	インターンシップ日誌	インターンシップ報告書	発表会	実習先評価	合計
総合評価割合	10	30	40	20	100
分野横断的能力	10	30	40	20	100

函館工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	品質管理

科目基礎情報

科目番号	0006	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	物質環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	自作プリント		
担当教員	小林 淳哉		

到達目標

1.計量値、計数値のデータから、統計的な計算により製造プロセス等が管理された状態にあるか判断できる。
2.実験データを統計的に判断して数値解析ができる。

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	実際の製造現場を想定して得られる平均値、分散値、相関係数、不良率から、製造プロセスが管理状態にあるか判断できる。	典型的な例として示される平均値、分散値、相関係数、不良率のデータから、製造プロセスが管理状態にあるか判断できる。	左記に達していない
評価項目2	実際の実験データ等に対し、分散分析、多変量解析、基本的な実験計画法を適用してデータに対してさまざまな判断ができる。	典型的な課題に対し、分散分析、多変量解析、基本的な実験計画法を適用してデータに対して判断ができる。	左記に達していない

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 B-1

教育方法等

概要	品質管理は様々なデータから品質や製造工程を評価するための数学の一分野である。品質管理の本質は「得られたデータから製造工程をどう評価するか」であり、授業を通して実践的な生産の場で用いる数学的な知識として活用できるようになることを目指す。また実験計画法、分散分析、多変量解析は、実験データから論理的な実験プロセスを提案するための知識であり、特別研究など研究プロセスの検討にも生かされるものである。さらに、企業人としてデータを正しく判断し、責任ある技術者・研究者として改善活動を行っていけるようになるための知識である。 <実務との関係> 　この科目は企業で無機材料の研究開発を通して統計的品質管理に基づくデータ分析を行なっていた教員が、その経験を生かし企業の生産現場や開発現場でのデータの統計的品質管理手法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	Office365に必要なデータや資料はアップロードする。毎回演習を行う。この際、Excelに標準の統計分析ツールを用いる。 この授業は学修単位なので、事前課題や授業中に出題される課題や演習問題に取り組み提出しなければならない。
注意点	「全専攻」学習・教育目標の評価：中試験45%(B-1)、期末試験45%(B-1)、課題10%(B-1)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	ガイダンス 品質と機能	授業の留意点、評価方法など理解する 製品開発を想定し、基本的な「品質-機能展開」ができる。
		2週	計量値の検定と推定① 　実データからの母分散の検定と推定	帰無仮説、対立仮説、有意水準を設定でき、計量値の分散の検定と推定ができる
		3週	計量値の検定と推定② 　実データからの母平均の検定と推定	標準偏差が既知と未知の場合の母平均の検定と推定ができる
		4週	計量値の検定と推定③ 　2組の平均値の差の検定（1）	対応のない2組の平均値の差の検定と推定ができる
		5週	計量値の検定と推定④ 　2組の平均値の差の検定（2）	対応のある2組の平均値の差の検定と推定ができる
		6週	相関係数の算出と検定①	データから母集団の母相関係数の検定と推定ができる
		7週	相関係数の算出と検定②	アンケート分析などに用いられる「順位検定」の相関係数を算出し有意検定ができる
		8週	計量値の計数化と符号検定	計量値を計数化し、符号検定表を用いて相関や平均値の差の検定ができる
	4thQ	9週	中試験	
		10週	答案返却と解答 計数値の検定と推定① 　母不良率の差の検定	不正解部分を正確に解答できるようになる 母不良率の差の検定と推定ができる
		11週	計数値の検定と推定② 　2組の不良率の差の検定	2組の不良率の差の検定と推定ができる
		12週	分散分析① 　一元配置の分散分析、二元配置	分散分析の目的や用語が説明でき、一元配置と繰り返しの有無に応じた二元配置の分散分析ができる
		13週	同上	同上
		14週	多変量解析	実データに対して多変量解析ができ、因子の寄与の程度から線形式を提案できる
		15週	実験計画の基本	実験の試行回数を効率化する観点から、実験計画の意義を説明でき、代表的な実験計画の型を適用して、データ分析ができる。
		16週	定期試験	

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

評価割合

	試験	課題	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	10	0	0	0	0	100
基礎的能力	90	10	0	0	0	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	ユニバーサルデザイン論

科目基礎情報

科目番号	0007	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	物質環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	配布プリント		
担当教員	山田 誠,小山 慎哉		

到達目標

エンジニアが開発にあたって考慮されるべき概念である「ユニバーサルデザイン」を理解し、多岐にわたる人間の特性に配慮したデザインをすることができる。

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
評価項目1	ユニバーサルデザインの必要性を説明することができ、それを意識したデザインができる。	ユニバーサルデザインの必要性を説明できる。	ユニバーサルデザインの必要性を説明できない。
評価項目2	様々な障がいを持つ人々に応じた適切なデザインを提案できる。	様々な障がいを持つ人々に応じたデザインの方法を理解している。	様々な障がいを持つ人々に応じたデザインの方法を理解していない。
評価項目3	様々な障がいに配慮したWebコンテンツを作成できる。	様々な障がいに配慮したWebコンテンツについて理解している。	様々な障がいに配慮したWebコンテンツについて理解していない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 D-2

教育方法等

概要	ユニバーサルデザインは、まちづくり、建築物、工業製品、ソフトウェアなど、多岐にわたって考慮されるべき概念であり、ものづくりに携わる理工系学生に必須の知識であることを理解し、社会に出てから現場で応用できるための知識を身に着ける。
授業の進め方・方法	主に座学で進める。適宜参考資料を紙面またはWebで配布する。
注意点	社会や日常生活と密接にかかわる内容であるので、身の回りのモノやできごとに常に関心を持つこと。 「生産システム工学専攻」学習・教育到達目標の評価：1 中間試験(D-2)(40%)，期末試験(D-2)(40%)，課題(D-2)(20%)

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	ガイダンス ユニバーサルデザイン(UD)原則	授業の概要と目標を理解できる。 ユニバーサルデザイン原則について理解し説明できる。
		2週	UDの歴史，UD関連法規・規格	ノーマライゼーションからUDへの流れについて理解できる。 バリアフリーとUDとの違いを説明できる。 UD関連の法律，規格について内容を理解し説明できる。
		3週	公共空間におけるUD	公共空間（街）におけるUDの例を説明できる。
		4週	生活用品におけるUD	機能や形の工夫によるUDの例を説明できる。
		5週	設計作図表現の基礎	UDを考慮した形状の表現するための作図（正投影，等角図）ができる。
		6週	UDを考慮した設計（１）	身の回りのもので，UDを考慮した設計ができる。
		7週	UDを考慮した設計（２）	身の回りのもので，UDを考慮した設計にたいする，評価ができる。
		8週	中テスト	試験を通じて学習内容を説明できる。
	2ndQ	9週	障がい者支援UDの概要	障がい者を支援するUDについて概要を理解できる。
		10週	視覚障がい者へのUD	視覚障がい者に配慮したUDの例を説明できる。
		11週	聴覚障がい者へのUD	聴覚障がい者に配慮したUDの例を説明できる。
		12週	肢体障がい者へのUD	下肢、上肢に障がいを持つ人に配慮したUDの例を説明できる。
		13週	情報保障	障がいに応じた情報保障の手段について説明できる。
		14週	Webアクセシビリティ	障がい者に配慮したWebコンテンツの作成ガイドラインについて理解できる。
		15週	Webコンテンツの調査と作成	普及している公的Webコンテンツが、ガイドラインに即しているか調査することができる。
		16週	期末試験	試験を通じて学習内容を説明できる。

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

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	0	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0

専門的能力	80	0	0	0	0	20	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	流体物理

科目基礎情報

科目番号	0009	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	物質環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材			
担当教員	剱地 利昭		

到達目標

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			
評価項目2			
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 B-1

教育方法等

概要	
授業の進め方・方法	
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		
		2週		
		3週		
		4週		
		5週		
		6週		
		7週		
		8週		
	4thQ	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

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	0	0	0	0	0	0	0
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	工業数学

科目基礎情報

科目番号	0010	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	物質環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	「新応用数学」高遠節夫ほか５名（大日本図書）　「新応用数学問題集」高遠節夫ほか５名（大日本図書）		
担当教員	菅 仁志		

到達目標

1. ベクトル関数の微分が計算できる。
2. 勾配、発散、回転が計算できる。
3. 簡単なベクトル関数の線積分が計算できる。

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	ベクトル関数を微分して接線ベクトル等を求めることができる。	ベクトル関数を微分することができる。	ベクトル関数を微分することができない。
評価項目2	勾配、発散、回転が混ざった複雑な計算ができる。	勾配、発散、回転が計算できる。	勾配、発散、回転が計算できない。
評価項目3	区分的になめらかな曲線に沿ったベクトル場の線積分ができる。	簡単なベクトル場の線積分ができる。	簡単なベクトル場の線積分ができない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 B-1

教育方法等

概要	自然科学や工学の各分野で使われるベクトル解析の基本的な知識・技法を習得する。まず、微分法をベクトル関数やベクトル場へ拡張することから始め、ベクトル微分演算子の意味を理解してその使い方を身につける。さらに、スカラー場やベクトル場の線積分が計算できるようになることを目標とする。
授業の進め方・方法	試験では特に、基礎的事項の理解度を問う計算問題や文章問題を重点的に出題するので、基礎知識の系統だった理解に心掛けるとともに、課題として与えた問題についてもしっかり理解しておくこと。
注意点	さらに新たな知識の定着のためにも、補助教材として挙げた問題集などを活用しながら継続的に学習していくことが重要である。 「全専攻」学習・教育到達目標の評価：中間試験（B-1）（50%），期末試験（B-1）（50%）

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	空間ベクトル	空間ベクトルの内積が計算できる
		2週	外積	空間ベクトルの外積が計算できる
		3週	ベクトル関数	ベクトル関数の微分が計算できる
		4週	曲線	曲線の接線ベクトルが計算できる
		5週	曲線	曲線の長さが計算できる
		6週	曲面	曲面の単位法線ベクトルが計算できる
		7週	曲面	曲面の面積が計算できる
		8週	中間試験	
	2ndQ	9週	勾配	スカラー場の勾配が計算できる
		10週	発散と回転	ベクトル場の発散と回転が計算できる
		11週	発散と回転	発散と回転の公式を使ってベクトル場の発散と回転が計算できる
		12週	ラプラシアン	スカラー場のラプラシアンが計算できる
		13週	スカラー場の線積分	スカラー場の線積分が計算できる
		14週	ベクトル場の線積分	ベクトル場の線積分が計算できる
		15週	グリーンの定理	グリーンの定理を使って線積分、2重積分を計算できる
		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

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	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	100	0	0	0	0	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	物質環境工学特別研究Ⅰ

科目基礎情報

科目番号	0011	科目区分	専門 / 必修
授業形態	実験	単位の種別と単位数	学修単位: 4
開設学科	物質環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材			
担当教員	伊藤 穂高,宇月原 貴光,小原 寿幸,小林 淳哉,松永 智子,清野 晃之,藤本 寿々,寺門 修,水野 章敏,阿部 勝正		

到達目標

指導教員の指導のもとで高度な研究を行うことによって、専門的な知識を深め、創造力や問題解決能力を修得する。さらに、特別研究Ⅰ、Ⅱを通して指導教員との議論に加え、学内外での発表会で他者と討論し、研究成果を論文にまとめる。以下に具体的な目標を記す。
①自ら仕事を計画して継続的に実行し、まとめまとめ上げることができる（A-1)。
②専門分野（材料・物性、バイオ・環境、農学など）の基礎知識を持っている（B-2)。
③情報の収集や整理などに、コンピューターなどの情報技術を用いることができる（C-1)。
④データの分析や解析、グラフ化などにコンピューターを活用することができる（C-2)。
⑤技術的課題について自分の考えをまとめ、他者と討論できる（E-1）。
⑥技術的成果を正確な日本語を用いて論理的な文書にまとめることができる（E-2）。
⑦技術的成果を的確にプレゼンテーションすることができる（E-3）。
⑧問題解決のために複数の解決手法を考案し、その中から最適な解決策を提案できる（F-2）。

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	成果を的確にまとめ、論理的な考察や討論ができる。	成果をまとめ、基本的な討論ができる。	左記に達していない。
評価項目2			
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 A-1 学習・教育到達目標 B-2 学習・教育到達目標 C-1 学習・教育到達目標 C-2 学習・教育到達目標 E-1 学習・教育到達目標 E-2 学習・教育到達目標 E-3 学習・教育到達目標 F-2

教育方法等

概要	本科卒業までに修得した知識や技術を基礎として、研究課題を指導教員とともに計画し、自分自身の力で継続的に創意工夫を行いながら実行する。その過程で、専門分野の基礎技術を身につけてゆく。さらに、得られたデータについて情報技術を用いて整理したり、他者との討論から問題に際しての解決策を考える。また、その成果を正確な日本語を用いて論理的な文書にまとめ、特別研究Ⅰ発表会で的確にプレゼンテーションすることを目標とする。
授業の進め方・方法	
注意点	特別研究は2年間で一つのテーマに取り組むことになる。長期間にわたるので、しっかりとした計画のもとに、指導教員とは密接にコンタクトをとり、自発的・積極的に行動することが必要である。所属、研究テーマは専門性を深めたい研究分野の教員と相談のうえ決定すること。 評価方法： 継続的な研究活動： 50%（A-1(40%)，E-1(20%)，F-2(40%)） 発表会 ： 50%（B-2（20%）,C-1(10%),C-2(10%),E-1(20%),E-2(10%),E-3(30%))

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	担当：小原　寿幸 微生物バイオテクノロジーによる水産系未利用資源の資源化に関する研究	ホタテガイの食品加工時に派生する様々な非可食組織は、現在、水産系未利用資源として扱われており、その資源化・有効利用は北海道の水産業界において最重要課題である。これらタンパク質系の未利用資源から微生物や酵素を用いて、エキス性の物質の製造を目的とした水産系未利用資源の可溶化技術を開発することを目的とする。
		2週	担当：松永智子 機能性生体分子に関する研究	生物がつくる機能性有機分子は多岐にわたり、その活性と構造の新規性から生命科学の発展に貢献してきた。本研究では、これらに続く新規生理活性物質を見出すことを目的に、バイオアッセイの開発、あるいは各種生物からの未知化合物の分離・精製・構造解析を行う。また、有機化学、生化学、分子生物学などの手法を用いて、得られた化合物とそれを含有する生物との関わりについても明らかにしていく。
		3週	担当：伊藤穂高 機能性高分子材料の合成と特性評価	有機材料を構成する分子の機能特性を極限まで追及して、生活・資源・環境など、いわゆる先端産業分野のニーズに応える高度な機能・性能を有する新しい機能性有機材料の合成および評価を行なう。
		4週	担当：　寺門修 リサイクル環境工学に関する研究	現在，品位の高い資源は次々と採掘されており，リサイクル容易な廃棄物についても，様々な再生利用がされている。今後は，リサイクル困難な廃棄物からの資源回収が重要になると考えられる．当研究室では化学工学，プロセス工学，材料工学などの手法により，レアメタルやプラスチックなどのリサイクル環境工学に関する研究を行う．
		5週	担当：水野章敏 高融点機能性物質の創製と評価に関する研究	1500℃以上の高融点合金や高融点酸化物を主な対象とし，バルクアモルファスや高温半導体の新たな創製法の開発を目指す．特に，無容器浮遊法と呼ばれる手法を用いた研究を中心として進め，高温過冷却液体の凝固過程や凝固物質について，放射光実験などにより微視的構造の観点から評価を行う．

		6週	担当：清野晃之 ニラの冷蔵保存による鮮度の評価について	最近，ニラの冷凍保存研究において，ニラ中のメチイン・アリインやにおい成分に変換する酵素活性を分析することで，細胞のダメージ度を間接的に評価できることを見出した。そこで，本研究ではニラの冷蔵保存による鮮度評価に本技術を適用し，各種保存方法による細胞のダメージ度を評価することを目的としている。
		7週	担当：藤本寿々 水産生物の高付加価値化に向けた研究	函館の基幹産業である水産業活性化のため，１）バイオテクノロジーを用いて作出した新規サケ科品種の栄養学的分析と遺伝子資源保存技術の確立，２）生物学的・生化学的方法による水産系廃棄物や未利用資源の有効資源化に向けた利用法の開発など，水産生物の高付加価値化を目指した研究を行う。
		8週	担当：宇月原貴光 グリーンケミストリーを指向した有機合成手法	環境に優しい触媒として生体触媒を用いた物質変換や、金属触媒や有機溶媒を使用しない有機合成法など、環境に配慮した新たな物質変換について検討を行う。
	2ndQ	9週	担当：小林淳哉 無機機能性材料の調製および埋蔵文化財の新規化学分析法に関する研究	持続可能な循環型社会を築く上で重要なリサイクル技術・環境浄化技術に関連して、リサイクル材料開発、環境関連触媒開発を行う。また、埋蔵文化財に関する化学分析手法を開発する。
		10週	担当：阿部勝正 微生物及び酵素を用いた物質変換に関する研究	微生物や酵素を用いた物質変換は常温、常圧でも行うことが可能なものが多く、一般的に"eco-friendly"とされている。本研究ではこれら微生物や酵素を用いた環境汚染物質の分解や、有用物質の生産について検討を行うとともに、それらが食品の味や性質に与える影響についても解析する。
		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		
		8週		
	4thQ	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

評価割合

	継続的な研究活動	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	50	0	0	0	0	100
基礎的能力	25	25	0	0	0	0	50
専門的能力	25	25	0	0	0	0	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	構造有機化学

科目基礎情報

科目番号	0012	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	物質環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	プリント配布		
担当教員	宇月原 貴光		

到達目標

有機化学の範囲は広く、量子力学による有機物理化学から合成を目的とした合成有機化学まで拡がっている。ここでは有機化合物の物性、反応性をその分子構造と関連づけて明らかにすることのできる基礎的知識を得ることを目的とする（B-1）。

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	混成軌道に関して、その構造を物理的な形とともにその分子の電子状態と関連づけて説明できる。	混成軌道の種類および特徴を説明できる。	混成軌道の種類および特徴を説明できない。
評価項目2	アンモニア、アミン、水、アルコール、エーテルなどの一重結合を持つ分子の形、C=O, C=N などの二重結合を持つ分子の形について理解する。さらに、ベンゼン、ピリジン、ピロールの分子の形と芳香族性について説明することができる。	ヘテロ原子を含む分子についてその特徴を説明できる。	ヘテロ原子を含む分子についてその特徴を説明できない。
評価項目3	有機化合物の5つの異性体についてその特徴を説明できる。さらに立体異性体については命名法や配座解析なども説明することができる。	有機化合物の5つの異性体についてその特徴を説明できる。	有機化合物の5つの異性体についてその特徴を説明できない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 B-2

教育方法等

概要	化学は理論で積み上げられた科学である。基本の原理は一握りほどのものである。この一握りの原理が幹となり、枝を延ばし、花をつけているにすぎない。要求されるのはこの、ほんの一握りの原理を理解することだけである。全ての事柄はこの原理の応用、解釈にすぎないことを実際にわかってもらいたい。
授業の進め方・方法	授業の最後には、授業内容に関する理解度を調べる小テストを行います。小テストは、授業内容および大学院入試問題をおりまぜて行うので本科での有機化学ⅠおよびⅡの復習も行うようにしてください。
注意点	中間達成度確認テストは行わず、定期試験1回のみである。そのため、予習・復習をしっかりと行ってください。 「物質環境工学専攻」　学習・教育到達目標の評価：期末試験(B-2)(100%)

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 原子と電子配置	学習内容・意義・評価方法の周知徹底 電子殻と軌道の種類、電子配置（築き上げの原理、パウリの排他律、フントの規則）を理解することができる。
		2週	イオン結合と共有結合 共有結合と分子軌道	イオン結合と共有結合の違いを理解し、有機化合物の一般的な形である共有結合を水素分子の形成過程から理解することができる。
		3週	分子間結合	水素結合およびvan der Waals 引力について理解することができる。
		4週	混成軌道 sp3混成軌道	炭素化合物と水素化合物のみからなる基本的な分子であるメタン、エタン，シクロプロパンなどの構造を物理的な形とともにその分子の電子状態と関連づけて理解することができる。
		5週	sp2混成軌道 sp混成軌道	炭素化合物と水素化合物のみからなる基本的な分子であるエチレン、ブタジエンなどの構造を物理的な形とともにその分子の電子状態と関連づけて理解することができる。
		6週	非局在二重結合 特殊な構造	炭素化合物と水素化合物のみからなる基本的な分子であるブタジエン、アレンなどの構造を物理的な形とともにその分子の電子状態と関連づけて理解することができる。
		7週	ヘテロ原子を含む構造　一重結合からなる分子および二重結合を含む分子	アンモニア、アミン、水、アルコール、エーテルなどの一重結合を持つ分子の形について理解することができる。
		8週	ヘテロ環状化合物	C=O, C=N などの二重結合を持つ分子の形について理解する。さらに、ベンゼン、ピリジン、ピロールの分子の形と芳香族性について理解することができる。
	4thQ	9週	置換基	ニトリル基、カルボキシル基、アミド基、ニトロ基等の置換基とそれらの持つ感応効果について理解することができる。

		10週	中間体の生成 イオンとラジカル 特殊イオン	中間体の生成の機構と一般的な中間体であるカチオン、アニオン、ラジカルやｐ軌道架橋イオン、ホモイオン等について理解することができる。
		11週	不安定中間体	不安定中間体であるカルベン、ナイトレン、ベンザインの構造について理解することができる。
		12週	構造異性体 互変異性体	構造異性体・互変異性体についてその特徴を理解することができる。
		13週	幾何異性体	幾何異性体についてその特徴を理解することができる。
		14週	配座異性体	配座異性体についてその特徴を理解することができる。
		15週	光学異性体	光学異性体についてその特徴を理解することができる。
		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	σ結合とπ結合について説明できる。	5	
				混成軌道を用い物質の形を説明できる。	5	
				誘起効果と共鳴効果を理解し、結合の分極を予測できる。	5	
				σ結合とπ結合の違いを分子軌道を使い説明できる。	5	
				ルイス構造を書くことができ、それを利用して反応に結びつけることができる。	5	
				共鳴構造について説明できる。	5	
				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。	5	
				構造異性体、シストートランス異性体、鏡像異性体などを説明できる。	5	
				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。	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	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	30	0	0	0	0	0	30
専門的能力	70	0	0	0	0	0	70
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	土壌学

科目基礎情報

科目番号	0013	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	物質環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	土壌学の基礎（松中照夫, 農文協）		
担当教員	松永 智子		

到達目標

土壌の成り立ち、養分とその振舞い、農耕地土壌と環境との関係について基本的な知識を得る(B-2，100%) .

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	土壌の成り立ちについて具体例を挙げて説明できる。	土壌の成り立ちについて基本的な知識を習得している。	土壌の成り立ちについて基本的な知識を習得できていない。
評価項目2	養分とその振舞いについて具体例を挙げて説明できる。	養分とその振舞いについて基本的な知識を習得している。	養分とその振舞いについて基本的な知識を習得できていない。
評価項目3	農耕地土壌と環境との関係を具体例を挙げて説明できる。	農耕地土壌と環境との関係について基本的な知識を習得している。	農耕地土壌と環境との関係について基本的な知識を習得できていない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 B-2

教育方法等

概要	農作物を取り巻く諸問題を理解するための基礎的な知識として、農耕地土壌について学ぶ。また、「植物生理学(1年後期)」「化学生態学(2年前期)」を学ぶ上でも基礎となる土壌中の物質移動について理解する。
授業の進め方・方法	授業は教科書に沿ってゼミナール形式で進める。事前に担当部分を指定するので予習して臨むこと。進度に応じて中間試験を実施する場合がある。
注意点	「物質環境工学専攻」学習・教育到達目標の評価：定期試験(B-2) (100%)

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	ガイダンス	授業の進め方、評価方法について理解する。
		2週	土壌とは何か	土壌の成り立ちを理解し、分類できる。
		3週	土壌有機物	土壌有機物のはたらきについて説明できる。
		4週	土壌の三相	土壌の三相を説明できる。
		5週	養分の保持①	土壌がどのように養分を保持するかを説明できる。
		6週	養分の保持②	土壌がどのように養分を保持するかを説明できる。
		7週	土壌のｐHと温度が作物へ与える影響①	土壌のｐHと温度が作物へ与える影響を説明できる。
		8週	土壌のｐHと温度が作物へ与える影響②	土壌のｐHと温度が作物へ与える影響を説明できる。
	2ndQ	9週	土壌の肥沃度について	耕地の作物生産力と土壌の関係について説明できる。
		10週	作物養分と土壌①	作物養分の土壌中での動態について説明できる。
		11週	作物養分と土壌②	作物養分の土壌中での動態について説明できる。
		12週	耕地土壌	耕地土壌の特徴について説明できる。
		13週	土壌の質と劣化	土壌の質と劣化要因について説明できる。
		14週	農耕地土壌と環境	農耕地に由来する環境汚染について説明できる。
		15週	持続可能な農業と土壌保全	持続的食料生産と土壌保全について説明できる。
		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

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	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	50	0	0	0	0	0	50
専門的能力	50	0	0	0	0	0	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	植物生理学

科目基礎情報

科目番号	0014	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	物質環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	しくみと原理で解き明かす　植物生理学　佐藤　直樹　著　（裳華房）		
担当教員	松永 智子		

到達目標

生命を維持するシステムや駆動力の側面から植物の活動を理解し、植物の栄養、成長などの植物生理の基礎を説明できることを目標とする (B-2) .

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	標準的な到達レベルの目安(不可)
評価項目1	生命を維持するシステムや駆動力の側面から植物の活動を理解し、植物の栄養、成長などの植物生理の基礎を説明できる。	植物の栄養、成長などの植物生理の基礎を説明できる。	植物の栄養、成長などの植物生理の基礎を説明できない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 B-2

教育方法等

概要	植物生理学は、植物の成長メカニズムを化学や物理学の原理に基づいて理解しようとする学問である。本講義では植物の細胞構造、光合成と物質生産および物質代謝の基本的な知識を学んだ後、植物ホルモンや二次代謝物等の役割について学ぶ。
授業の進め方・方法	教科書に沿って進めるので、予習しておくことが望ましい。 進度に応じて中間試験を実施する場合がある。
注意点	「物質環境工学専攻」学習・教育到達目標の評価：定期試験(B-2) (100%)

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	植物に関する基本的なところを理解する。
		2週	植物の体のつくり	植物が多細胞体であることを理解し、各細胞・組織・器官がどのような機能を持つのか説明できる。
		3週	水と植物	植物が水を吸い上げ、葉で蒸散する動的な活動を物理的な仕組みから説明できる。
		4週	植物体を構成する基本分子①	生物の体を構成する４大生体物質についてその機能と構造を説明できる。
		5週	植物体を構成する基本分子②	生物の体を構成する４大生体物質についてその機能と構造を説明できる。
		6週	植物機能を担う分子群①	植物機能を担う分子群について例を挙げて説明できる。
		7週	植物機能を担う分子群②	植物機能を担う分子群について例を挙げて説明できる。
		8週	光合成と呼吸①	光合成と呼吸について説明できる。
	4thQ	9週	光合成と呼吸②	光合成と呼吸について説明できる。
		10週	代謝系の基本①	代謝における酸化・還元、自由エネルギーについて説明できる。
		11週	代謝系の基本②	代謝における酸化・還元、自由エネルギーについて説明できる。
		12週	代謝系の基本③	代謝における酸化・還元、自由エネルギーについて説明できる。
		13週	細胞増殖と成長・発生①	細胞の増殖から植物体の生長にいたる過程を説明できる。
		14週	細胞増殖と成長・発生②	細胞の増殖から植物体の生長にいたる過程を説明できる。
		15週	植物と人間の関係	バイオインフォマティクスを交えた植物科学について例を挙げて説明できる。
		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

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	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	50	0	0	0	0	0	50
専門的能力	50	0	0	0	0	0	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	食品加工学

科目基礎情報

科目番号	0015	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	物質環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	Nブックス　四訂　食品加工学　宮尾茂雄　編（建帛社）		
担当教員	藤本 寿々		

到達目標

1. 食品の保存法や食品加工に用いられている操作法を説明することができる。
2. 食品加工に伴う成分変化や安全性を説明することができる。
3. 加工食品の表示や保健機能食品制度を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	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	食品の保存法や食品加工に用いられている操作法について，食品の劣化原因に応じた貯蔵方法や加工法を合わせて説明することができる。	食品の保存法や食品加工に用いられている操作法を説明することができる。	食品の保蔵法や食品加工に用いられている操作法を説明することができない。
評価項目2	食品加工に伴う成分変化や安全性について，生成要因や生成経路，関連法規を合わせて説明することができる。	食品加工に伴う成分変化や安全性を説明することができる。	食品加工に伴う成分変化や安全性を説明することができない。
評価項目3	加工食品の表示や保健機能食品制度について，関連法規を基に管轄省庁を合わせて説明することができる。	加工食品の表示や保健機能食品制度について説明することができる。	加工食品の表示や保健機能食品制度について説明することができない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 B-2

教育方法等

概要	多くの食品は，保存性を高めるために原材料そのままではなく，栄養面や消費者の嗜好を反映させて改良を加えた加工食品である。よって，安全で高品質な食品を効率的に生産するための基盤として，「原材料に合った加工・貯蔵方法およびそれに伴う成分変化」や「加工食品の製造・包装・保存・流通過程」を習得する。
授業の進め方・方法	講義は教科書と適宜配布するプリントで進める。授業の最後に授業内容の定着を確認する演習をForms形式で実施することもあるので，授業中に理解する意識で臨んでください。
注意点	講義内容が幅広いため，予習復習により，本科で学習した内容や文献検索などで知り得た知識との融合を図り，理解を深めること。 ※「物質環境工学専攻」学習・教育到達目標の評価：期末試験(B-2)(70%)，発表(B-2)(30%)

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	0．ガイダンス 1．食品保存・加工と食生活	本科目の学習内容，到達目標，評価法を理解する。 食品保存と食品加工の目的を理解し，我々の食生活と食品産業の現況について説明することができる。
		2週	2．食品の保蔵	食品の劣化原因に応じたさまざまな保存法とそれぞれの特徴を説明することができる。
		3週	〃	〃
		4週	3．食品加工の操作	食品の物理的・化学的・生物学的加工法を理解し，それぞれの特徴を説明することができる。
		5週	〃	〃
		6週	4．食品の包装	食品包装の目的・包装材料・包装技術を説明することができる。
		7週	5．食品加工の新しい技術	食品加工に応用されている加工法とそれらの特徴について説明することができる。
		8週	〃	〃
	4thQ	9週	6．食品加工と成分変化	食品加工に伴う成分変化（変性・老化・酸化・褐変など）とその要因について説明できる。
		10週	7．加工食品と安全性 8．加工食品の表示と規格	食品添加物と加工食品の安全性確保について説明することができる。 食品の表示に関与する法律や加工食品の表示法・規格について説明できる。
		11週	9．食用油脂 １０．コピー食品	食用油脂の原料と採油・精製法を説明することができる。 コピー食品の開発目的と役割を説明することができる。
		12週	発表準備（情報収集・スライド作成）	農産・畜産・水産加工品に用いられる食品加工法や加工食品の特徴を理解し，分かりやすくまとめることができる。
		13週	１１．農産加工	農産食品の加工法（学生によるプレゼンテーション）と加工による成分変化を理解する。
		14週	１２．畜産加工	畜産食品の加工法（学生によるプレゼンテーション）と加工による成分変化を理解する。

		15週	１３．水産加工	水産食品の加工法（学生によるプレゼンテーション）と加工による成分変化を理解する。
		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

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	30	0	0	0	0	100
基礎的能力	20	10	0	0	0	0	30
専門的能力	30	10	0	0	0	0	40
分野横断的能力	20	10	0	0	0	0	30

函館工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	無機材料工学特講

科目基礎情報

科目番号	0016	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	物質環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材			
担当教員	小林 淳哉		

到達目標

1. 実社会における材料開発や材料設計に関する課題に関して、無機材料工学の知識を適用できる
2.機能性材料の分析評価手法に関して説明できる。

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	基本的な無機材料の合成方法を挙げることができ、材料に求められる適切な機能をいくつか挙げることができる	基本的な無機材料の合成方法を挙げることができ、材料に求められる機能を挙げることができる	左記に達していない
評価項目2	目的に応じた分析装置を適切に挙げることができる	目的に応じた分析装置を挙げることができる	左記に達していない

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 B-2

教育方法等

概要	これまで学んだ無機化学、分析化学、物理化学等の知識を、実社会での材料開発に適用することができるようになるための科目である。このため、代表的な無機材料の合成方法、物性評価方法について学ぶ。 <実務との関係> 　この科目は企業で無機材料開発を研究していた教員が，その経験を活かし，社会ニーズをとらえた企業における無機材料開発の具体例に対し、講義形式で授業を行うものである. 「物質環境工学専攻」　学習・教育到達目標の評価：期末試験(B-2)(100%)
授業の進め方・方法	本講義は、無機化学、有機化学、分析化学、環境工学が複合した内容といえる。すなわち、ある機能を持つ材料を合成しようとした時、その合成反応は無機化学反応あるいは有機化学反応であり、作成した材料の物性は、分析化学の手法として評価される。また、その材料の持つ機能（例えば環境改善）は、合成した材料の構造と深い関連があることが起こりうるからである。 この授業は学修単位科目なので、事前学習や授業後に出される課題に取り組み、提出しなければならない。
注意点	中間試験に相当する達成度確認試験は実施しないが、学習の単元に相当するより小さなかたまりごとに達成度確認試験を行う 授業教材や動画はTeamsにアップロードする。またFormsやBlackBoardを用いた演習も行うので、PCを持ってくること。 本講義を受講するにあたり無機化学と有機化学、さらには分析化学の知識を必要とするので事前に予習や復習しておくこと。

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	機能材料合成法	ゾルゲル法のメカニズムとその特徴を説明できる
		2週	同上	ゾルゲル法によるガラスの合成やゾルゲル法による効果を説明できる。
		3週	同上	薄膜化技術としてのＣＶＤ法、スパッタリング法についての特徴を説明できる。
		4週	半導体とは何か	p-,n-型の半導体材料について説明でき、バンドギャップから励起エネルギーが計算できる。
		5週	半導体の機能性材料としての利用	半導体における電子とホールの振舞いが説明でき、CO2固定化など、環境浄化材料としての将来性を説明できる。
		6週	同上	センサ等の半導体材料の実社会での使用例から、その構造上の特徴や作動メカニズムを説明できる。
		7週	酸化物機能性材料	誘電体セラミックスの機能発現の原理を説明でき、諸物性の計算ができる。
		8週	酸化物機能性材料	誘電体セラミックスの機能発現の原理を説明でき、諸物性の計算ができる。
	2ndQ	9週	結晶格子	代表的な結晶格子の構造を挙げることができ、ミラー指数を決定できる。
		10週	同上	最小イオン半径比の計算ができるようになり，イオン結合性の結晶の格子の構造を予測できる。
		11週	分析装置による材料分析	無機および有機物に関する代表的な機器分析装置（構造解析、形態観察、定性、定量）についてその用途を理解し、化学系の分析用途に応じた適切な分析機器を選定するための基礎知識を身に付けている。
		12週	同上	同上
		13週	同上	同上
		14週	期末試験に備えた演習問題	演習問題を通して期末試験の範囲の内容を解けるようになる
		15週	期末試験	

		16週	試験答案返却・解答解説	間違った問題の正答を求めることができる

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
基礎的能力	自然科学	化学(一般)	化学(一般)	物質が原子からできていることを説明できる。	3	前1,前2,前3,前4
				原子の構造(原子核・陽子・中性子・電子)や原子番号、質量数を説明できる。	3	前4,前5
				原子の電子配置について電子殻を用い書き表すことができる。	4	前4,前5
				原子番号から価電子の数を見積もることができ、価電子から原子の性質について考えることができる。	4	前6
				イオン結合について説明できる。	4	前5,前6,前8
				イオン性結晶がどのようなものか説明できる。	3	前8
				アボガドロ定数を理解し、物質量(mol)を用い物質の量を表すことができる。	4	前1,前6,前7,前8,前10
				化学反応を反応物、生成物、係数を理解して組み立てることができる。	4	前1,前2,前3,前6,前8
				化学反応を用いて化学量論的な計算ができる。	4	前8
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	無機化学	金属結合の形成について理解できる。	5	
				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。	5	前7,前8,前9,前10
				代表的な元素の単体と化合物の性質を説明できる。	5	前8
			分析化学	いくつかの代表的な陽イオンや陰イオンの定性分析のための化学反応について理解できる。	5	前12,前13
				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	前11,前12,前13
				イオン交換による分離方法についての概略を説明できる。	5	前12,前13
				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	前11,前12,前13
				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	前11,前12,前13
				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	前11,前12,前13

評価割合

	期末試験	到達度確認試験(単元試験)	課題	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	40	40	20	0	0	0	100
基礎的能力	5	5	0	0	0	0	10
専門的能力	35	35	20	0	0	0	90
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	金属材料工学特講

科目基礎情報

科目番号	0017	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	物質環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	Professional Engineer Library　機械・金属材料学（黒田大輔，実教出版）、プリント（資料および問題）		
担当教員	水野 章敏		

到達目標

1.金属の一般的性質，金属材料の強化方法を説明できる.
2.一般的な2成分合金系の平衡状態図とFe-C系の平衡状態図について説明できる.
3.鋼の熱処理による組織の変化に加え、合金鋼や非鉄材料について各実用材料の特徴を説明できる.

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	一般的性質が自由電子にまた強化策が欠陥や転位に関連することを説明できる.	金属の一般的性質や強化策を説明できる.	左記に達していない.
評価項目2	一般的に2成分合金系の状態図の見方を理解でき，Fe-C系平衡状態図の組織を説明できる.	2成分系合金系平衡状態図の見方を理解できる	左記に達していない.
評価項目3	鋼の熱処理およびその効果，実用材料の種類およびその特徴ついて説明できる.	熱処理の幾つか，実用材料の幾つかについて説明できる.	左記に達していない.

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 B-2

教育方法等

概要	金属材料の一般的な特性，合金の平衡状態図の見方など基礎的な知識を修得するとともに，特に鉄鋼材料について実際に材料を選定し，応用できる基礎的知識を学ぶ.
授業の進め方・方法	・理論のみにとらわれず，材料の製法，利用面等，実際面の知識の養成に留意する. ・講義はパワーポントを用い，内容をプリントして配布する．ただし，重要な項目は空欄としているので授業中は集中して空欄を埋めることが重要である. ・講義の理解には予習復習が重要である．講義で配布されたプリント見直しことと．また，毎回の講義の最後には予習のため，事前に教科書の範囲を伝える.
注意点	・「物質工学専攻」学習・教育到達目標評価　定期試験100%（B-2）

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(1.0h) 金属材料の基礎(5.0h，コア) （１）材料の性質	・材料の力学的性質について応力-ひずみ線図を用いて説明できる.
		2週	金属材料の基礎(5.0h，コア) （２）結晶構造とミラー指数	・基本的な結晶構造等について説明できる.
		3週	金属材料の基礎(5.0h，コア) (3)格子欠陥と強化機構	・格子欠陥と強化機構について説明できる.
		4週	合金の平衡状態図(4.0h) （１）金属および合金に現れる状態	・合金の意義を説明できる.
		5週	合金の平衡状態図(4.0h) （２）二成分系平衡状態図の基本形	・平衡状態図をとおして金属の変態を説明できる.
		6週	炭素鋼	・炭素鋼の平衡状態図を説明できる.
		7週	鉄鋼精錬	・鉄鋼精錬の種類と方法について説明できる
		8週	到達度確認演習（中間試験相当内容）	・既習内容に関連した問題を解くことができる
	4thQ	9週	炭素鋼の熱処理(5.0h) （１）基本的な熱処理工程 （焼なまし，焼ならし，焼入れ，焼戻し）	・基本的な熱処理工程の目的と方法を説明できる.
		10週	鉄と鋼(5.0h) （２）ミクロ組織と冷却速度の関係	・平衡状態図から炭素鋼の変態と標準組織を説明できる.
		11週	合金鋼	・各種構造用鋼と合金鋼，各種工具鋼，各種特殊材料の成分と性質および用途を説明できる.
		12週	合金鋼の熱処理	・各熱処理の目的とそれによる組織の変化を説明できる.
		13週	アルミニウム合金および銅合金	・非鉄合金材料の特徴と製法を説明できる
		14週	チタン合金およびニッケル合金	・非鉄合金材料の特徴と製法を説明できる
		15週	期末試験	・既習内容に関連した問題を解くことができる
		16週	期末試験の答案返却・解答解説	試験答案返却・解答解説

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	無機化学	金属結合の形成について理解できる。	5	

				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。	5	
			物理化学	純物質の状態図(P-V、P-T)を理解して、蒸気圧曲線を説明できる。	5	
				2成分の状態図(P-x、y、T-x、y)を理解して、気液平衡を説明できる。	5	
				相律の定義を理解して、純物質、混合物の自由度(温度、圧力、組成)を計算し、平衡状態を説明できる。	5	

評価割合

	定期試験	発表	レポート	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	50	0	0	0	0	0	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

函館工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	有機材料工学特講 I

科目基礎情報

科目番号	0018	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	物質環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	改訂高分子化学入門－高分子の面白さはどこからくるか－（蒲池幹治　エヌ・ティー・エス）		
担当教員	清野 晃之		

到達目標

1. 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。
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が説明できる。
3. 高分子の熱的性質が説明できる。

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	5大汎用プラスチック以外に、エンプラやスーパーエンプラについても説明できる。	5大汎用プラスチックの種類とその性質を説明できる。	5大汎用プラスチックの種類とその性質を説明できない。
評価項目2	高分子の分子量と構造について理解し、分子間に働く相互作用について説明できる。	教科書を見ながらであれば、高分子の分子量と構造、およびその性質について説明できる。	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が説明できない。
評価項目3	高分子に熱を加えた際の分子鎖の動きを説明できる。	ガラス転移温度や融点について説明できる。	高分子の熱的性質について説明できない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 B-2

教育方法等

概要	本講義は高分子材料についての基礎から応用までを勉強する。前半は高分子材料の基礎を学ぶと共に、熱が加わることでの材料の変化について勉強する。また、本科4年生で学んだ高分子化学の授業内容と一部重複するので、関連性を意識して学習すること。後半は力学的性質について、また、機能性高分子材料について勉強する。
授業の進め方・方法	機能性材料として電気を通すプラスチックを勉強するが、この技術は日本人がノーベル賞を受賞しているため、名前と受賞内容を説明できるようになってほしい。また、確認問題を定期的に出題し、それを解くことで理解を深めている。さらに、インターネットにより調査させる課題を与え、レポート提出させている。
注意点	「物質環境工学専攻」学習・教育到達目標の評価：定期試験(B-2) (70%)，小テスト及び課題(B-2) (30%)

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	・有機材料全体について理解できる
		2週	プラスチックの分類（コア）	・汎用プラスチック・エンプラの違いを説明できる。
		3週	熱可塑性高分子・熱硬化性高分子	・熱可塑性と熱硬化性高分子の違いを説明できる。
		4週	高分子物質の熱的性質その1（コア）	・低分子と高分子の状態変化について説明できる。
		5週	高分子物質の熱的性質その2（コア）	・高分子のガラス転移温度を理解できる。
		6週	耐熱性高分子材料	・耐熱性高分子材料を分子設計できる。
		7週	高分子の成型方法	・高分子の成型方法について説明できる
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	試験答案の返却と解答	・試験問題を通じて間違った箇所を理解できる。
		10週	高分子の力学的性質その1	・弾性・粘性を理解できる
		11週	高分子の力学的性質その2	・粘弾性を理解できる
		12週	高強度・高弾性率高分子その1	・高強度・高弾性率高分子の分子設計・性能を理解できる。
		13週	高強度・高弾性率高分子その2	・炭素繊維・ナノセルロースについて説明できる。
		14週	高吸水性高分子	・高分子材料が水を吸収する原理を説明できる。
		15週	高分子物質の電気的性質	・プラスチックに電気が流れる仕組みを理解できる。
		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

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	小テスト・課題	合計
総合評価割合	70	0	0	0	0	0	30	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	10	10
専門的能力	70	0	0	0	0	0	20	90
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	生物化学特講

科目基礎情報

科目番号	0019	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	物質環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	推奨「理系なら知っておきたい生物の基本ノート生化学・分子生物学編」（山川喜輝著，KADOKAWA）		
担当教員	藤本 寿々		

到達目標

1. 生体を構成する要素とその機能，生体内での物質代謝に関わる酵素のはたらきについて説明できる。
2. 動物・植物の同化反応（合成），異化反応（分解），エネルギー代謝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	生体の構成要素（糖質・脂質・タンパク質）について十分理解し，物質代謝に関わる酵素のはたらきを化学反応の点から説明できる。	生体の構成要素（糖質・脂質・タンパク質）について理解し，物質代謝に関わる酵素のはたらきを説明できる。	生体の構成要素（糖質・脂質・タンパク質）や物質代謝に関わる酵素のはたらきについて説明できない。
評価項目2	動植物の同化反応，異化反応の過程でできる代謝物質の名称・化学式を理解し，エネルギー代謝についても説明できる。	動植物の同化反応，異化反応の過程をおおまかに理解し，エネルギー代謝について説明できる。	動植物の同化反応，異化反応の過程，エネルギー代謝について説明できない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 B-2

教育方法等

概要	生物化学は，生命現象を化学の理論によって解明する学問である。生体はどのような物質から成り立っているか，それらの物質がどのようにして合成され分解されるか，それらの物質はどのような機能を生体中で営んでいるかについて理解し，生き物の化学について基礎的な知識を身に付ける。
授業の進め方・方法	本講義では，生物体を構成する成分とそれぞれのはたらき，生物体内で行われている化学反応，代謝経路など，生物に関する基本的な内容について学習する。第３学年で履修した「生化学」の内容と密接に関連するので，十分に復習しておくこと。定期試験は，授業で学習した内容からほとんど出題するので，授業中，真剣に取り組み，学習内容をしっかり定着させるよう努力すること。授業の最後に授業内容の定着を確認する演習をForms形式で実施することもあるので，授業中に理解する意識で臨んでください。
注意点	授業中の居眠り・携帯電話の使用・私語など，受講態度の悪い学生は減点とするので，十分に注意すること。 ※「物質環境工学専攻」学習・教育到達目標の評価：中間試験(B-2)(35%)，期末試験(B-2)(35%)，実習・レポート(B-2)(20%)，課題(B-2)(10%)

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．ガイダンス 1．人体（臓器・循環器系・消化器系）	学習内容の全体像・重要性について説明できる。 ヒトの体の基本的な構造，血液循環，食物の消化，栄養の吸収について説明できる。
		2週	1．人体（泌尿器系・神経系）	腎臓のはたらき，神経系の分類，情報伝達物質とその受容体，能動輸送について説明できる。
		3週	1．人体（内分泌系） 2．タンパク質 (1)生体をつくるタンパク質	ホルモンのはたらきとフィードバック制御による血糖値維持の仕組みについて説明できる。 生体を構成する成分と細胞小器官のはたらきについて説明できる。
		4週	(2)タンパク質の構造 (3)いろいろなタンパク質	タンパク質を構成するアミノ酸の種類と側鎖の特徴，ペプチド結合の形成について構造式を用いて説明できる。 タンパク質の高次構造について化学結合から説明できる。 生体ではたらくいろいろなタンパク質について説明できる。
		5週	(4)タンパク質研究への応用例 2．酵素 (1)生体内の触媒＝酵素	タンパク質関連の研究方法（定量，分子量による分離，アミノ酸配列決定，アミノ酸分析など）について説明できる。 酵素の定義，性質，構造，酵素－基質複合体，酵素の失活について説明できる。
		6週	(2)酵素の反応速度	補酵素のはたらきを例示でき，水溶性ビタミンとの関係を説明できる。 酵素と基質の量的関係と反応速度の関係について理解できる。Michaelis-Menten式を用いて，酵素の反応速度を正確に算出できる。
		7週	〃 (3)酵素活性（ターンオーバー数） (4)酵素の阻害剤	酵素活性を計算で求めることができる。 酵素の阻害剤の影響について説明できる。
		8週	中試験	
	2ndQ	9週	試験答案返却・解答解説 3．代謝 (1)同化と異化 (2)好気呼吸	間違った問題の正答を求めることができる。 同化と異化について説明でき，化学構造から生命活動におけるATPの役割を説明できる。 解糖系，クエン酸回路，電子伝達系の概要を説明できる。

		10週	〃	呼吸基質が脂肪・タンパク質の場合の同化について説明できる。
		11週	(3)嫌気呼吸（発酵・解糖） (4)呼吸商	微生物と筋肉における嫌気呼吸の過程について説明できる。 呼吸商を算出し，呼吸基質の推定ができる。
		12週	〃	〃
		13週	(5)光合成	光合成に関する初期研究と光合成色素のはたらきについて説明できる。 葉緑体とミトコンドリアの進化の説と細胞共生説について説明できる。
		14週	〃	光化学反応と炭酸固定のしくみを理解し，光合成の概要を説明できる。 C4植物やCAM植物について説明できる。
		15週	【実験】タンパク質の定量	Bradford法により，タンパク質を定量することができる。
		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

評価割合

	中試験	期末試験	実験レポート	確認問題	課題	その他	合計
総合評価割合	35	35	20	0	10	0	100
基礎的能力	5	5	5	0	5	0	20
専門的能力	30	30	10	0	5	0	75
分野横断的能力	0	0	5	0	0	0	5

函館工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	分子生物学特講

科目基礎情報

科目番号	0020	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	物質環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	「生物の基本ノート生化学・分子生物学編」（山川喜輝著　中経出版）		
担当教員	藤本 寿々		

到達目標

1. DNAの構造と機能，複製，転写，翻訳の過程について説明できる。
2. 遺伝子工学に用いられている技術について説明できる。
3. 体内における免疫反応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	DNAの構造と機能，複製，転写，翻訳の過程について詳細に説明できる。	DNAの構造と機能，複製，転写，翻訳の過程について大まかに説明できる。	DNAの構造と機能，複製，転写，翻訳の過程について説明できない。
評価項目2	遺伝子工学に用いられている技術について操作手順も合わせて説明できる。	遺伝子工学に用いられている技術について大まかに説明できる。	遺伝子工学に用いられている技術について説明できない。
評価項目3	体内における免疫反応について，細胞学的・分子学的に説明できる。	体内における免疫反応について説明できる。	体内における免疫反応について説明できない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 B-2

教育方法等

概要	生物はDNAに刻まれた遺伝情報を利用してタンパク質を合成し，生命活動を営んでいる。本講義では，遺伝物質がDNAであることを解明した歴史的研究，遺伝子の構造と機能，遺伝情報の発現の過程を履修し，分子生物学の概要を習得することを目的とする。また，講義で扱う遺伝子組み換えや再生医療等のテーマを通じて，分子生物学における倫理面についても考える。さらに，体内での免疫反応についても履修する。
授業の進め方・方法	講義は教科書をもとに，配布プリントで進める。「分子生物学」という研究分野は研究の進展が著しく，発展的な内容も含まれるが，学習内容をもとにして，身近な生命現象や昨今の生命科学技術について，科学的な見地から解釈・判断・評価できるようになってもらいたい。定期試験は，授業で学習した内容から出題するので，授業中，真剣に取り組み，学習内容をしっかり定着させるよう努力すること。授業の最後に授業内容の定着を確認する演習をForms形式で実施することもあるので，授業中に理解する意識で臨んでください。
注意点	また，授業中の居眠り・携帯電話の使用・私語など，受講態度の悪い学生は減点とするので，十分に注意すること。 ※「物質環境工学専攻」学習・教育到達目標の評価：中試験(B-2)(35%)，期末試験(B-2)(20%)，実験レポート(B-2)(20%)，課題(B-2)(25%)

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	0．ガイダンス 1．遺伝子の基礎 (1) メンデルの法則と遺伝子の発見	本科目の全体像・重要性について説明できる。 生物の本質は遺伝にあることを説明できる。
		2週	(2) 遺伝子の実体（形質転換） (3) 情報高分子DNAの構造	遺伝物質がDNAであることを示した初期研究を説明できる。 DNAの分子構造を詳細に説明できる。
		3週	(4) DNAはどのように存在するか	真核生物と原核生物におけるDNAの存在の仕方の違いを説明できる。 染色体の構造と遺伝情報の分配について説明できる。 細胞分裂時の細胞周期について説明できる。
		4週	(5) DNAの複製 (6) DNA合成のエネルギー	DNAの半保存的複製について説明できる。 DNA複製に必要なエネルギーの供給方法を説明できる。
		5週	2．タンパク質の合成 (1) 転写と翻訳 (2) 転写の開始と終了	DNAの転写と翻訳の過程を説明できる。 プロモーター・ターミネーターについて説明できる。
		6週	(3) 原核細胞の転写・翻訳 (4) タンパク質は翻訳後にどうなるか	真核細胞と原核細胞の転写・翻訳の違いを説明できる。 タンパク質の翻訳後修飾について説明できる。
		7週	(5) 遺伝子の異常 (6) 分子時計	遺伝子の突然変異，遺伝病について説明できる。 遺伝子変異から生物の分岐年代を推定できる。
		8週	中試験	
	4thQ	9週	試験答案返却・解答解説 分子生物学に関する最新研究のビデオ鑑賞	間違った問題の正答を求めることができる。 分子生物学の最新の研究事例に触れ，自分の考えを文章にすることができる。
		10週	3．発生と分化 (1) 発生過程における誘導と誘導物質 (2) 再生医療への可能性	発生過程と分化・誘導過程を説明できる。 再生医療に使われる各種幹細胞と倫理的問題を説明できる。
		11週	(3) 遺伝子のスイッチ 4．遺伝子工学 (1) 遺伝子工学の技術	複数の遺伝子群を同時に制御するオペロン説を説明することができる。 DNA抽出法，PCR法の概要を説明することができる。

		12週	(2) 遺伝子組み換え	遺伝子組み換え技術の概要および遺伝子組み換え技術を用いた微生物による有用物質の大量生産法について説明できる。 ゲノム編集および塩基配列決定の原理を説明できる。
		13週	５．分子から見た免疫 (1) 免疫のしくみ	血液成分のはたらきを説明できる。 細胞性免疫・体液性免疫による生体防御のしくみについて説明できる。
		14週	(2) 抗体	アレルギーを免疫のしくみから説明できる。 抗体の構造，多様性を生むしくみ，拒絶反応について説明できる。
		15週	分子生物学に関する実習	PCRや電気泳動を行い，その結果を考察することができる。
		16週	学年末試験	

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

評価割合

	中試験	学年末試験	実験レポート	確認問題	課題	その他	合計
総合評価割合	35	20	20	0	25	0	100
基礎的能力	5	0	5	0	5	0	15
専門的能力	30	20	10	0	20	0	80
分野横断的能力	0	0	5	0	0	0	5

函館工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	環境工学特講Ⅰ

科目基礎情報

科目番号	0021	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	物質環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	やさしい環境科学（保田仁資著、化学同人）		
担当教員	伊藤 穂高		

到達目標

環境問題を物質工学の立場からとらえて、環境汚染物質（毒物）の定義や人間に与える影響について学ぶ。また、我々が日常生活していく中でどのような経路で体内に入ってくるかを「水」「食物」「大気」などの観点から学んでいく。このことを通じて環境問題に対する意識の向上と基礎的な知識を得ることを目的とする(B-2)。

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	ADIとTDIの違いを急性毒性と慢性毒性の違いをもとに説明できる	急性毒性と慢性毒性の違いが説明できる	急性毒性と慢性毒性の違いが説明できない
評価項目2	水の汚染原因及び食品添加物の種類と毒性について安全性とリンクして説明できる	水や食品の安全性について説明できる	水や食品の安全性について説明できない
評価項目3	農薬の種類による毒性の発現メカニズムを説明できる	農薬の種類と毒性について説明できる	農薬の種類と毒性について説明できない

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 B-2

教育方法等

概要	環境問題を人類共通の課題としてとらえ、物質工学の立場より地球の環境資源管理および再利用システムなど環境問題に対する基礎的な知識を通じて環境問題に対する意識の向上と基礎的な知識を得ることを目的とする
授業の進め方・方法	試験には特に授業中に口頭で説明した事項に関して問う記述式で行うので教科書のみならず、授業中の説明内容に関しても十分理解すること。
注意点	予習・復習を必ず行い、授業で習った事柄や内容に関して自分の言葉で説明できるようにすること。 「物質環境工学専攻」学習・教育到達目標の評価：中テスト(B-2)(40%)、期末テスト(B-2)（40%）、レポート(B-2)（20%） 今期期末テストは課題で評価する。

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	ガイダンス	
		2週	1章　環境科学の基礎 (1)毒の定義について	法律と化学における毒の定義の違いを説明できる
		3週	(2)急性毒性と慢性毒性の違い	急性毒性と慢性毒性の違を詳細に説明できる
		4週	(3)ADIとTDIの違い	地下水の汚染状況と汚ADIとTDIの違いと意味を明確に説明できる
		5週	2章　水と生活 (1)地下水の汚染について	染物質について詳細に説明できる
		6週	(2)浄水場のしくみ	浄水場の仕組みと河川水の保護の重要性を説明できる
		7週	(3)生活排水について	生活排水の定義と浄化対策について説明できる
		8週	中テスト	中テスト
	4thQ	9週	3章　食の安全 (1)食品添加物について	食品添加物の役割・種類を説明できる合物の種類と毒性について説明できる
		10週	(2)食品添加物の毒性	人工着色料・保存料などに使用されている化合物の種類と抗菌性及び毒性について説明できる
		11週	(3)穀物・肉類・魚介類に残留している農薬について（ポストハーベスト農薬）	農薬の役割とその残留性及びポストハーベスト農薬について説明できる
		12週	4章　農薬と環境 (1)有機りん系農薬	機りん系農薬の毒性発現メカニズムを説明できる
		13週	(2)有機塩素系農薬（コア）	塩素系農薬の毒性発現メカニズムを説明できる。また生物濃縮による影響についても説明でしる。
		14週	(3)カルバメート系農薬	カルバメート系農薬の特徴とメカニズムを説明できる
		15週	（４）農薬による大気汚染	農薬における大気汚染の現状について説明できる
		16週	期末試験	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	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。	3	

評価割合

	試験	中テスト	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	40	40	0	0	0	20	100

基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	40	40	0	0	0	20	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	プロジェクトマネジメント

科目基礎情報

科目番号	0022	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	物質環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	教科書など：講義プリント／　補助教材：ハーバードの「世界を動かす授業」など		
担当教員	平沢 秀之,牧 慎也		

到達目標

プロジェクトマネジメントはマネジメントスキル、リーダシップ、ファシリテーションなど様々な角度から基礎的な知識を整理して学び、目標達成までの全ての課題を効果的に管理運営する手法や技術・能力を修得することを目標とする。

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	マネジメントスキルの観点から基礎的な知識を修得し、課題を効果的に管理運営することができる。	マネジメントスキルの観点から基礎的な知識を修得することができる。	マネジメントスキルの観点から基礎的な知識を修得することができない。
評価項目2	リーダシップの観点から基礎的な知識を修得し、課題を効果的に管理運営することができる。	リーダシップの観点から基礎的な知識を修得することができる。	リーダシップの観点から基礎的な知識を修得することができない。
評価項目3	ファシリテーションの観点から基礎的な知識を修得し、課題を効果的に管理運営することができる。	ファシリテーションの観点から基礎的な知識を修得することができる。	ファシリテーションの観点から基礎的な知識を修得することができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	科目担当は，牧慎也（長岡技術科学大学）教員である。
授業の進め方・方法	テレビ会議方式の双方向遠隔講義として実施する。
注意点	評価方法は，第1部グループ討議中間評価(D-2)50%，第2部グループ討議最終評価(D-2)50% 「全専攻」学習・教育到達目標との関連：(D-2)　科学技術が人間や社会，自然環境および未来の世代に与える影響を理解できる。 必要とされる予備知識：現代社会（本科），社会人基礎力演習Ⅰ／Ⅱ（本科） 関連する科目：マーケティング（専攻科），国語総合Ⅰ（本科），国語総合Ⅱ（本科）

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	1．基礎 (1)オリエンテーション	学習の意義，進め方，評価方法の周知
		2週	1．基礎 (2)マネジメントの基礎	マネジメントを理解し，　行動できる
		3週	1．基礎 (2)マネジメントの基礎	マネジメントを理解し，　行動できる
		4週	1．基礎 (3)リーダシップの基礎	リーダシップを理解し，行動できる （グループ討議あり）
		5週	1．基礎 (3)リーダシップの基礎	リーダシップを理解し，行動できる （グループ討議あり）
		6週	1．基礎 (4)ファシリテーションの基礎	ファシリテーションを理解し，行動できる
		7週	1．基礎 (4)ファシリテーションの基礎	ファシリテーションを理解し，行動できる
		8週	1．基礎 (5)マーケティングの基礎	マーケティングを理解し，行動できる （グループ討議あり）
	4thQ	9週	1．基礎 (6)知的財産管理の基礎	知的財産管理を理解し，行動できる
		10週	中間レポート返却・解説	中間レポートを通じて知識と思考力を身につける。
		11週	2．応用 (1)マネジメントの応用	マネジメントを応用し，　行動できる （グループ討議あり）
		12週	2．応用 (2)リーダシップの応用	リーダシップを応用し，行動できる （グループ討議あり）
		13週	2．応用 (3)ファシリテーション	ファシリテーションを応用し，行動できる （グループ討議あり）
		14週	3．ケーススタディ プロジェクト立案	プロジェクトを説明し，説明できる （グループ討議あり）
		15週	3．ケーススタディ プロジェクト立案	プロジェクトを説明し，説明できる （グループ討議あり）
		16週	期末試験	（レポート方式）

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	課題(レポート)	合計

総合評価割合	0	0	0	0	0	100	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	100	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	環境マネジメント

科目基礎情報

科目番号	0023	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	物質環境工学専攻	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	配布プリント、環境白書・循環型社会白書・生物多様性白書（環境省）HP		
担当教員	平沢 秀之,山口 隆司		

到達目標

環境マネジメントは，環境保全・持続可能な社会形成に注目し，人の健康保護，地球，地域の生活環境の状況，食料・資源の状況を理解し，課題抽出，解決方法について解析，応用できる能力を修得することを目標とする。また，環境保全，浄化技術の基礎知識，マネジメントの基礎知識を統合し，フレームワークを活用した，チームでのワークショップの知識を習得し，解が一つでない課題に対する解決策を導き出すコーディネートの能力を身に付けることも目標とする(D-2)

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	環境保全、持続可能な社会形成を構築するために必要な専門的知識を応用でき、課題に対する複数の解を提案できる。	環境保全、持続可能な社会形成を構築するための最低限の専門的知識を持ち、課題に対する解を提案できる。	左記に達していない
評価項目2			
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	環境マネジメントは，環境保全・持続可能な社会形成に注目し，人の健康保護，地球，地域の生活環境の状況，食料・資源の状況を理解し，課題抽出，解決方法について解析，応用できる能力を修得することを目標とする。また，環境保全，浄化技術の基礎知識，マネジメントの基礎知識を統合し，フレームワークを活用した，チームでのワークショップの知識を習得し，解が一つでない課題に対する解決策を導き出すコーディネートの能力を身に付けることも目標とする(D-2)
授業の進め方・方法	チームを形成してワークショップがありますが，積極的に参加してください。環境の基礎的な用語の確認，法令関係の知識も含めていますが，環境マネジメントの教科なので習得しましょう。GInetを用いて実施します。
注意点	科学技術が人間や社会，自然環境および未来の世代に与える影響を理解できる(D-2) 。 中間試験(D-2) (30%)，期末試験(D-2) (30%)，４回の課題(D-2) (10%×４回)で評価する。 SDG s 17の内容，専門用語，ワースショップ課題などの予習復習・課題取組、中間試験，期末試験の準備などに自学自習を要する。

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	序論：技術マネジメント，本教科[環境マネジメント]の概説 グローバル対応，科学戦略（世界の中の日本の状況）	○技術マネジメントとは何かを理解できる。 ○世の中の動きをグラフなどから解析できる。
		2週	地球の現状：人口，ｴﾈﾙｷﾞｰ，食料	○地球の現状を理解できる（人口，ｴﾈﾙｷﾞｰ，食料）
		3週	科学とは？　要素技術，システム化の戦略（No.1, Only1）	○科学の成り立ち，自然科学，人文科学，社会科学を理解できる。○科学の基本（観察，仮説，検証）を知り，事例に対して分析，応用できるようになる。 ○要素技術と，要素技術を集積したシステム，シーズ，ニーズを説明できる。
		4週	論理的思考法（相互理解・話の進め方の手法として）	○論理的思考法のフローを理解し，応用できる。
		5週	概説：マネジメント（一般的なマネジメント。イノベーション，マーケティング）	○マネジメントが，イノベーション，マーケティングから成り立っていることを理解できる。
		6週	チームづくりと自己紹介。国際的視点でのビジネスの展開	○マーケティングの４P（product, produce, place, price）を理解できる。○与えられた課題解決のために４Pを応用できる。
		7週	ワークショップWS１ <仮想企業の国際戦略を立案する＞発表	○チームでワークショップができる。課題に関し４Pを用い解決方法の創造ができる。
		8週	環境概論：世界と日本の水環境の現状	○世界と日本の水環境の現状の概要が理解できる
	4thQ	9週	環境理解のための用語，単位表記・変換，濃度，環境負荷	環境用語が説明できる。単位表記・変換，濃度，環境負荷の計算ができる。
		10週	中試験	
		11週	環境関係法令	○環境関係法令の構成と目的，定義を理解できる。
		12週	生態学とは	生態学の概要を理解できる。
		13週	世界の環境動向（MDSs，SGDs，パリ協定，など）	世界の環境動向を理解できる。
		14週	持続可能な開発目標SDGs17調査・説明	持続可能な開発目標SDGs17について説明できる。
		15週	WS２: 論理的思考法を環境課題に適用	○チームで課題解決方法を導き，発表できる。
		16週	マネジメント変遷，環境マネジメント WS３:環境マネジメント深化、まとめ	○環境マネジメントの特徴が理解できる。 ○チームで，環境の分野の課題について解決方法（マネジメント）を提案し，発表できる。

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

評価割合							
	試験	課題		態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	60	40	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	60	40	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	プラクティカル・サイエンス・イングリッシュ

科目基礎情報

科目番号	0030	科目区分	一般 / 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	物質環境工学専攻	対象学年	専2
開設期	通年	週時間数	1
教科書/教材	Fundamental Science in English (Seibido) / TOEIC 公式問題集 / Speaking of Speech New Edition (MACMILLAN)		
担当教員	奥崎 真理子,オレクサ ロバート		

到達目標

・特別研究を英語で発表できる
・特別研究の内容を英語でスライド化できる
・特別研究について英語で質疑応答ができる

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：特別研究を英語で発表できる	特別研究を英語のプロソディを保ちながら自然体で発表できる	特別研究を、ある程度の英語のプロソディを保ちながら制限時間内に発表できる	特別研究を英語で発表できない
評価項目2：特別研究の内容を正しく英語でスライド化できる	特別研究の内容をほぼ正しい英語でスライド化できる	特別研究の内容を、文法的な間違いは散見されるがある程度英語でスライド化できる	特別研究の内容を英語で示しているが、日本語の直訳（機械翻訳など）で英語の意味をなさない
評価項目3：特別研究について英語で質疑応答ができる	特別研究の内容について英語でよどみなく質疑応答ができる	特別研究の内容についてある程度の質疑応答ができる	特別研究の内容について質疑応答ができない

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 D-1 学習・教育到達目標 E-4

教育方法等

概要	英文の科学技術文書を読んで必要な情報や要点を把握することができる能力を身につけ（D-1)、将来仕事で国際的なコミュニケーションを行うために必要な基礎的英語表現力と理解力を養う（E-4)。最終的には、専攻科で取り組んでいる特別研究を国際学会で発表し、質疑応答ができることを学習到達目標とする。
授業の進め方・方法	前半を日本人英語科教員とアメリカ人英語科教員が指導し、基本的なプレゼンテーション技能、基礎的な英語表現力・理解力の定着を目指す。後半は集中講義の形態をとり、イギリス人教員（非常勤・北大大学院工学部教授）と日本人教員・アメリカ人教員のティームティーチング方式で、特別研究英語プレゼンテーションの演習を行い、2日間で発表と評価を実践的に指導する。
注意点	特別研究の英語プレゼンテーションと質疑応答ができることがこの演習の目標であるので、コミュニケーションに必要な英語のみならず、専門英語についても語彙力・表現力を高めていくこと。 プレゼンテーション(前期)発表：20%(D-1:50%, E-4:50%) 前期の評価が12%を下回った場合は補習対象となる。 前期試験：30%（D-1:50%, E-4:50%） 前期の評価が18%を下回った場合は再試験対象となる。TOEIC IP または公開テストで500点以上の場合はスコアシートの証明を以て試験を免除する。 後期集中特別英語プレゼンテーション発表と質疑応答：50%（D-1:50%, E-4:50%） 特別研究英語プレゼンテーション発表と質疑応答の評価が30%を下回った場合は再発表(質疑応答含む）対象となる。 専攻科2年生12月までに国際学会の発表実績があれば最終成績に10点を加点する。

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	ガイダンス Lesson 1	・授業の進め方、評価方法、課題について理解する ・個人の学習到達目標を組み立てる ・dictationを通して、語彙力理解力表現力を身につける ・プレゼンテーションの発表と自己評価ができる
		2週	Lesson 1	・dictationを通して、語彙力理解力表現力を身につける ・プレゼンテーションの発表と自己評価ができる
		3週	Lesson2	・dictationを通して、語彙力理解力表現力を身につける ・プレゼンテーションの発表と自己評価ができる
		4週	Lesson2	・dictationを通して、語彙力理解力表現力を身につける ・プレゼンテーションの発表と自己評価ができる
		5週	Lesson3	・dictationを通して、語彙力理解力表現力を身につける ・プレゼンテーションの発表と自己評価ができる
		6週	Lesson4	・dictationを通して、語彙力理解力表現力を身につける ・プレゼンテーションの発表と自己評価ができる
		7週	Lesson5	・dictationを通して、語彙力理解力表現力を身につける ・プレゼンテーションの発表と自己評価ができる
		8週	Lesson5	・dictationを通して、語彙力理解力表現力を身につける ・プレゼンテーションの発表と自己評価ができる
	2ndQ	9週	Lesson6	・dictationを通して、語彙力理解力表現力を身につける ・プレゼンテーションの発表と自己評価ができる

		10週	Lesson6	・dictationを通して、語彙力理解力表現力を身につける ・プレゼンテーションの発表と自己評価ができる
		11週	Lesson7	・dictationを通して、語彙力理解力表現力を身につける ・プレゼンテーションの発表と自己評価ができる
		12週	Lesson9	・dictationを通して、語彙力理解力表現力を身につける ・プレゼンテーションの発表と自己評価ができる
		13週	Lesson10	・dictationを通して、語彙力理解力表現力を身につける ・プレゼンテーションの発表と自己評価ができる
		14週	Lesson10	・dictationを通して、語彙力理解力表現力を身につける ・プレゼンテーションの発表と自己評価ができる
		15週	特別研究プレゼンテーション準備	・英語で特別研究プレゼンテーションスライドを作る
		16週	前期期末試験	・学習の理解度を確認できる
後期	3rdQ	1週	特別研究プレゼンテーションの発表方法について	・発表準備に必要な技能を理解する
		2週	特別研究プレゼンテーションの発表方法について	・発表準備に必要な技能を理解する
		3週	特別研究プレゼンテーションの発表方法について	・発表準備に必要な技能を理解する
		4週	特別研究スライドのチェック	・教員とのやり取りを通じて、スライドの完成度を上げる
		5週	特別研究スライドのチェック	特別研究スライドのチェック
		6週	特別研究スライドのチェック	特別研究スライドのチェック
		7週	特別研究発表リハ	特別研究のリハーサルを通じて改善点を見つけ出せる
		8週	Q&A練習	グループディスカッションを通じて即興の質疑応答に慣れる
	4thQ	9週	Q&A練習	グループディスカッションを通じて即興の質疑応答に慣れる
		10週	特別研究発表、質疑応答と評価	特別研究を英語で発表し、質疑応答をこなすことができる 特別研究の英語プレゼンテーションを理解し、質疑ができる
		11週	特別研究発表、質疑応答と評価	特別研究を英語で発表し、質疑応答をこなすことができる 特別研究の英語プレゼンテーションを理解し、質疑ができる
		12週	特別研究発表、質疑応答と評価	特別研究を英語で発表し、質疑応答をこなすことができる 特別研究の英語プレゼンテーションを理解し、質疑ができる
		13週	特別研究発表、質疑応答と評価	特別研究を英語で発表し、質疑応答をこなすことができる 特別研究の英語プレゼンテーションを理解し、質疑ができる
		14週	特別研究発表、質疑応答と評価	特別研究を英語で発表し、質疑応答をこなすことができる 特別研究の英語プレゼンテーションを理解し、質疑ができる
		15週	特別研究発表、質疑応答と評価	特別研究を英語で発表し、質疑応答をこなすことができる 特別研究の英語プレゼンテーションを理解し、質疑ができる
		16週	特別研究発表、質疑応答と評価	特別研究を英語で発表し、質疑応答をこなすことができる 特別研究の英語プレゼンテーションを理解し、質疑ができる

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

評価割合

	試験	発表	教科書プレゼン	自己評価	合計
総合評価割合	30	50	10	10	100
基礎的能力	20	20	5	5	50
専門的能力	0	20	0	0	20
分野横断的能力	10	10	5	5	30

函館工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	科学技術中国語

科目基礎情報

科目番号	0033	科目区分	一般 / 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	物質環境工学専攻	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	中国地区高専中国語中国教育研究会編『理系のための中国語入門　発音・基礎編』『理系のための中国語Ⅱ実践編』（好文出版）クラウン中日辞典（小型版）（三省堂）		
担当教員	泊 功		

到達目標

本科で学習した中国語を基礎として、さらなる中国語学習を通し、
①技術者として必要な表現、語彙を学び、中国語圏技術者と基本的なコミュニケーションができる（D-１）。
②中国文化や歴史についても一定の知識を身につけている（D-１）。
③日中両国の文化を尊重し合えるコミュニケーションの態度を身につける（D-１）。

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	データ処理用漢字のGB、BIG5、JISの違いが正しく理解でき、全てのピンインについて読み書きができる。基本語彙と技術的な話題で簡単な会話ができる。	データ処理漢字の種類を理解し、おおよそのピンインについて仕組みを理解し読み書きができる。また、基本語彙と簡単な日常会話ができる。	漢字のデータ処理、ピンインの読み書きも、語彙、日常会話もできない。
評価項目②	中国、台湾、日本の関係性、歴史、文化的相違について正しく理解できる。	中国、台湾、日本の関係性、歴史、文化的相違についておおよそ理解できる。	中国、台湾、日本の関係性、歴史、文化的相違について理解できていない。
評価項目③	両国の文化的背景を踏まえ、中国語でコミュニケーションしようとする態度が積極的である。	両国の文化的背景を踏まえ、中国語でコミュニケーションしようと努力する姿勢が見られる。	中国語で積極的にコミュニケーションしようとする態度が見られない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 D-1

教育方法等

概要	理系学生のために特化して編集されたテキスト及びプリントなどを基に、アジアの中国語圏（中国大陸・香港・マカオ・台湾・シンガポール・マレーシア）の仕事現場で使える中国の基礎と、日本と共通する文字である漢字が国際的に、またネットワーク上でどのように扱われているかを学ぶ。(基本的に5年次「中国語」履修者のみ選択可能、下記「注意点」参照)
授業の進め方・方法	中国語と日本語は漢字という学技術用語は共通しているものも少なくない。その最大限の利点を活用して学習を進めながら、国際的な漢字使用の現況や、企業において使用が想定される実践的な中国語を学んでいく。また「科学技術中国語」という科目名なので今中国で流行している中国のＳＦ小説やレポートを利用して科学技術用語についても知識を深めてもらう。 授業ではテキストに基づきながら、時にスマートフォンも使い、ネット上の学習資源を利用したアクティブラーニング的な方法も用いる予定である。上記のテキスト、辞書、スマートフォンを毎回用意すること。
注意点	本科５年生選択「中国語」で中国語の基礎ができているものとして授業を進める。したがって本科目は原則として本科５年生で「中国語」を選択した者（他高専の本科で「中国語」を選択した者も含む）のみ履修を認める。もし本科で「中国語」は履修していないが、高い意欲があって中国語の学習に取り組みたい者は、２年生前期に放課後を中心に週２時間程度の補講を受けることを前提として履修を認める場合がある（絶対ではない）ので、必ず２年前期の４月中に申し出ること。申し出がない場合は、本科で「中国語」を履修した学生のみ本科目の履修を認める。 評価： 中間試験(D-１）（50%)、期末試験(D-1）（50%)

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	発音の復習	ガイダンス及び中国語発音のシステムを理解し、ピンイン、声調を正しく理解できる。
		2週	発音の復習	ピンインの読み書きに習熟する。
		3週	発音の復習・	全てのピンインの読み書きができる。歓迎会などの会合で自己紹介及び基本的な表現ができる。
		4週	第４課（入門編の復習）	前週で学習した内容を口頭で再現できる。
		5週	第５課	食事や買い物の際の基本的な表現ができる。
		6週	第６課	食事や買い物の際にやや複雑な表現ができる。
		7週	中国ＳＦ翻訳	日本でまだ翻訳されていないＳＦ小説の翻訳に取り組ことで、中国語の科学用語の基礎を理解できる。
		8週	中テスト	これまで学習した内容について、習熟できている。
	4thQ	9週	第７課	タクシーに乗る時の表現ができる。
		10週	第８課	中国語で携帯・スマホを使うことができる。
		11週	第９課	パソコンに関する用語を知り・関連表現ができる。
		12週	第９課	数学に関する用語を知り・関連表現ができる。
		13週	第１０課	自動車関連の用語を知り・関連表現ができる。
		14週	第１０課～第１１課	工具、電気に関する用語を知り・関連表現ができる。
		15週	第１２課	プレゼンに関する用語を知り・関連表現ができる。
		16週	期末試験	これまでの学習内容について習熟できている。

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							
	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	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	80	0	0	0	0	0	80
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	20	0	0	0	0	0	20

函館工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	マーケティング

科目基礎情報

科目番号	0034	科目区分	一般 / 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	物質環境工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	なし		
担当教員	平沢 秀之,佐藤 浩史		

到達目標

マーケティングの基本を理解する。組織と市場の関係を理解する能力（D-1）を身に付ける。市場に影響する消費者と製品（商品）の価値を伝達できるように課題の抽出と解決に向けた思考を持てるようになることを目標とする。

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	マーケティングの基本的な概念を理解し、それを実践にまで応用できる状態に計画できる	マーケティングの基本的な概念を理解している	マーケティングの基本的な考え方が理解できていない
評価項目2	商品等の価値における課題を設定し、解決する方法を検討することができる	商品等における課題を設定し、解決する方法を検討することができる	商品開発における課題を設定し、解決する方法を検討することができない
評価項目3	上記を体現し、実際に価値を創造できる	上記で設定した課題を解決するためのアクションプランが作成できる	実践的な応用がイメージできない

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 D-1

教育方法等

概要	マーケティングとはそもそもどのようなものか。何をするのか、結果として自分たちとの関係はなにか市場、環境、ビジネス、などの基本と実際を結び付け理解を促す。 企業と消費者の関係を知り、市場を創造できるように理解、手法、結果を利用できるようになる。
授業の進め方・方法	基本的には、講義形式で進める。場合によっては、スマートホンやパソコン等の電子的な端末で講義中に調べ学習を行うこともある。スライドを表示し説明する。環境によっては、映像資料等で実際のマーケティングの現場を知る機会を提供することがある。
注意点	スマートホン、パソコン等電子的な端末を講義で使える環境を整えておくことをすすめる。（現状優先） ノートは、紙媒体に限定せず、パソコン、タブレットの利用も可能とする。 テキストは基本使用しないが、講義中に参考図書など案内し、理解を深める案内をすることもある。 学習・教育到達目標の評価： 中間試験（D-1）50%、期末試験（D-1）50%

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	マーケティングとは	自分の日常にマーケティングが意識されるようになること
		2週	マーケティングの歴史と現在	経済社会の歴史的営みと現在の市場行動について脈絡を説明できること
		3週	マーケティングの基本概念	ビジネスにおいてなぜマーケティングが必要か説明できること
		4週	マーケティング戦略	戦略の基本を説明できること
		5週	マーケティングと製品開発	製品、商品においてマーケティングが欠かせないことを説明できること
		6週	マーケティングと価格	価格が価値であることを説明できること
		7週	流通とマーケティング	モノが身近にあることの理由として流通に価値を見出してある状態になること
		8週	中間試験	
	2ndQ	9週	消費者創造の広告	広告と消費者の結びつきを理解し現実に照らして説明できること
		10週	ブランド、ブランディング	ブランドとはなにか、どのような意味を持つか説明できること
		11週	消費者行動	消費者の行動、認知のメカニズムを説明できること
		12週	消費者の意思決定	なぜ消費者がそれをするのか。行動の理由を説明できること
		13週	地域とマーケティング	マーケティングが地域に欠かせなことを説明できること
		14週	グローバル市場とマーケティング	グローバル市場、世界の消費者行動を概括的に説明できること
		15週	期末試験	
		16週	答案返却	

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	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	50	0	0	0	0	100
基礎的能力	50	50	0	0	0	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	機能性食品工学

科目基礎情報

科目番号	0022	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	物質環境工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	改訂　食品機能学（第３版）青柳　康夫著（建帛社）		
担当教員	藤本 寿々		

到達目標

１．機能性食品の制度と国際的な状況について理解できる。
２．疾病予防に効果がある食品機能性成分を理解できる。
３．食品機能向上を目的に開発された遺伝子組換え食品の機能性について理解できる。

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	機能性食品の制度と国際的な状況について，関連法規をあわせて理解できる。	機能性食品の制度と国際的な状況について理解できる。	機能性食品の制度と国際的な状況について理解できない。
評価項目2	疾病予防に効果がある食品機能性成分について，その作用機序をあわせて理解できる。	疾病予防に効果がある食品機能性成分を理解できる。	疾病予防に効果がある食品機能性成分を理解できない。
評価項目3	食品機能向上を目的とした遺伝子組換え食品の機能性について，生活習慣病や免疫系への作用機序をあわせて理解できる。	食品機能向上を目的に開発された遺伝子組換え食品の機能性について理解できる。	食品機能向上を目的に開発された遺伝子組換え食品の機能性について理解できない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 B-2

教育方法等

概要	食品は，栄養源（一次機能）や嗜好品（二次機能）であるだけでなく，生体調節機能（三次機能）でもある。本科目では，各種食品に含まれる食品成分の機能性や生体に及ぼす効果，作用機序について科学的エビデンスを踏まえて食と健康を考えるとともに，機能性食品や機能性表示制度について理解することを目標とする。
授業の進め方・方法	講義は教科書と適宜配布するプリントで進める。授業の最後に授業内容の定着を確認する演習をForms形式で実施することもあるので，授業中に理解する意識で臨んでください。
注意点	生物学や医学的な専門用語が頻出し，予備知識なしに習得するのが難しい内容も含まれているため，予習復習により自ら補填すること。 ※「物質環境工学専攻」学習・教育到達目標の評価：中試験(B-2)(40%)，期末試験(B-2)40%，課題レポート(B-2)(20%)

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．ガイダンス １．食品機能学とは	本科目の学習内容，到達目標，評価法などを理解できる。 食品の機能性（一次機能）について説明できる。
		2週	〃	食品の機能性（二次機能）について説明できる。
		3週	２．抗酸化（活性酸素除去）機能	活性酸素，活性酸素の生成要因，活性酸素が人体に及ぼす影響について説明できる。
		4週	〃	抗酸化物質，食品の抗酸化能評価法について説明できる。
		5週	３．消化吸収促進と代謝改善機能	炭水化物・タンパク質・脂質の消化と吸収の方法について説明できる。
		6週	〃	ミネラル（Ca, Fe, P, Zn, Cu, Na,K）の吸収メカニズムとミネラル吸収を促進する機能食品について説明できる。
		7週	〃	ビタミン（脂溶性・水溶性）の吸収メカニズムを説明することができる。
		8週	中試験	
	2ndQ	9週	試験答案返却・解答解説 ４．難消化，吸収阻害および微生物活性機能	試験問題を通じて間違った箇所を理解できる。 難消化性成分（食物繊維，オリゴ糖，糖アルコール）と微生物活性機能について説明できる。
		10週	５．脂質関連代謝機能	脂質と脂肪酸の構造，イコサノイドと多価不飽和脂肪酸の関連性について説明できる。
		11週	〃	ジアシルグリセロールおよび中鎖脂肪酸の消化・分解・吸収について説明できる。 コレステロールの吸収と代謝について説明できる。
		12週	６．酵素阻害，酵素活性化機能	高血圧および糖尿病の調節機能と関連する食品成分について説明できる。
		13週	７．免疫系におよぼす機能	免疫に関係する器官・細胞，免疫系の分類，アレルギーの発症機構について説明できる。
		14週	〃	アレルギー症状の発症防止策，抗アレルギー作用を持つ食品成分について説明できる。

		15週	8．神経系におよぼす影響 9．バイオテクノロジーと機能性食品	自律神経のはたらき，脳疾患と食品機能成分について説明できる。 機能性タンパク質を発現する遺伝子組み換え食品の例について説明できる。
		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

評価割合

	中試験	期末試験	確認問題	態度	課題レポート	その他	合計
総合評価割合	40	40	0	0	20	0	100
基礎的能力	10	10	0	0	5	0	25
専門的能力	30	30	0	0	10	0	70
分野横断的能力	0	0	0	0	5	0	5

函館工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	有機材料工学特講Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0023	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	物質環境工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	改訂高分子化学入門－高分子の面白さはどこからくるか－（蒲池幹治　エヌ・ティー・エス）		
担当教員	清野 晃之		

到達目標

1. 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。
2. 代表的な有機材料について、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。

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	生分解性高分子の種類とその性質について説明できる。	教科書を見ながらであれば、生分解性高分子の種類とその性質について説明できる。	生分解性高分子の種類とその性質について説明できない。
評価項目2	高分子材料のリサイクルやリユースについて理解でき、海外と日本との考え方の違いについて説明できる。	高分子材料のリサイクルやリユースについて理解できる。	高分子材料のリサイクルやリユースについて理解できない。
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 B-2

教育方法等

概要	本講義では環境に調和した高分子材料にスポットをあて学習する。前半は高分子材料のリサイクル・リユースの現状を学ぶと共に、海外と日本との考え方の違いを学ぶ。また、ゴムの特徴や種類、化学構造についても学ぶ。後半は生分解性高分子材料を取上げ、構造の特徴や微生物による分解メカニズムや現状について学ぶ。これらを理解し、実社会における様々な課題に対しても、高分子関連の知識を適用できるようになるのが到達レベルである。
授業の進め方・方法	授業ではパワーポイントを効果的に用いて、映像を交えた授業を展開している。また、確認問題を定期的に出題し、それを解くことで理解を深めている。さらに、環境問題に対する企業の取り組みをインターネットにより調査させる課題を与え、レポート提出させている。
注意点	「物質環境工学専攻」学習・教育到達目標の評価：定期試験(B-2) (70%)，課題(B-2) (30%)

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	ガイダンス	・地球温暖化と高分子との関わりについて説明できる
		2週	高分子のリサイクルその1	・高分子材料（PET）のリサイクルの現状を理解できる
		3週	高分子のリサイクルその2	・高分子材料（紙）のリサイクルの現状を理解できる
		4週	高分子のリユース	・海外と日本とのリユースの違いを説明できる
		5週	天然ゴム	・天然ゴムの特性・構造などを理解できる
		6週	合成ゴム	・合成ゴムの特性・種類・構造などを理解できる
		7週	高分子凝集剤	・高分子凝集剤を用いた水処理法について説明できる
		8週	中間試験	
	2ndQ	9週	試験答案返却・解答解説	・間違った問題の正答を求めることができる
		10週	生分解性高分子その1	・生分解性高分子が開発された経緯を理解できる
		11週	生分解性高分子その2	・酵素の性質を理解できる
		12週	微生物から作る高分子材料その1	・バクテリアセルロースについて理解できる
		13週	微生物から作る高分子材料その2	・ポリヒドロキシアルカン酸（PHA）について理解できる
		14週	ポリ乳酸	・化学合成法で作るポリ乳酸を説明できる
		15週	天然高分子材料	・セルロースの構造の違いを説明できる
		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

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	課題	合計
総合評価割合	70	0	0	0	0	0	30	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	10	10
専門的能力	70	0	0	0	0	0	20	90
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	無機構造化学特講

科目基礎情報

科目番号	0024	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	物質環境工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	プリント（資料および問題）／ウェスト著「固体化学　基礎と応用」（講談社），橋本和明ほか「E-コンシャス　セラミックス材料」（三共出版），早稲田・松原「X線構造解析 」（内田老鶴圃）		
担当教員	寺門 修		

到達目標

1.無機材料の最密充填構造と結晶構造について説明できる.
2.各種セラミックスの種類，性質，用途について説明できる.
3.簡単な結晶の構造解析について説明でき，実行できる.

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	最密充填構造と結晶構造について説明できる.	最密充填構造についてを説明できる.	左記に達していない.
評価項目2	各種のセラミックスの性質，用途について説明できる.	結晶構造の基礎となる一部のセラミックス材料の性質，用途について説明できる.	左記に達していない.
評価項目3	簡単な結晶の構造解析ができ，生体材料などのより複雑な材料の構造解析について説明できる.	簡単な結晶の構造解析を説明でき，表計算ソフトを使って実行できる.	左記に達していない.

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 B-2

教育方法等

概要	固体材料の構造と性質に関して基本となる材料物質の特性，固体化学の基礎を学ぶ．また，セラミックス材料を中心に結晶構造にはどのような種類があり，それがどのように物性と関係しているかや，特性・用途について基本的な知識を学ぶ．さらに，無機材料の構造解析の中心的手法であるX線回折の基礎を学習し，生体材料などのより複雑な材料の構造解析について説明できる。
授業の進め方・方法	・固体材料の構造に関係する基礎的事項や結晶構造について学習し，特にセラミックスに関する基本的な問題について的確な判断を下すことが出来るようにする. ・講義はパワーポントを用い，内容をプリントして配布する．ただし，重要な項目は空欄としているので授業中は集中して空欄を埋めることが重要である. ・講義の理解には予習復習が重要である．講義で配布されたプリント見直しことと．また，毎回の講義の最後には予習のため，事前に教科書の範囲を伝える.
注意点	「物質環境工学専攻」学習・教育到達目標の評価：定期試験（B-2）（80%），課題（B-2）（20%） 定期試験（2回予定）が実施されなかった場合、課題で評価する。総合評価割合100%，専門的能力100% 例： 定期試験が1回実施できなかった場合、課題60%・試験40%。2回実施できなかった場合、課題100%。

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	ガイダンス	・科目の位置づけ，必要性，学習の到達目標および留意点を理解できる.
		2週	固体化学の基礎 （1）物質構造の階層性と化学結合の多様性 （2）各種特性	・固体材料物質の一般的性質（力学的，熱的，光学的，電気的，磁気的性質）について説明できる.
		3週	固体化学の基礎 （1）物質構造の階層性と化学結合の多様性 （2）各種特性	・固体材料物質の一般的性質（力学的，熱的，光学的，電気的，磁気的性質）について説明できる.
		4週	伝統セラミックス 窯業の基礎とキャラクタリゼーション	従来の窯業からｾﾗﾐｯｸｽへの発展経緯を説明できる.
		5週	伝統セラミックス（コア） ガラスとセメント	・ガラスの構造と性質の関係を説明できる. ・セメントクリンカーの性質を説明できる.
		6週	伝統セラミックス 陶磁器	・陶器と磁器について違いを説明できる.
		7週	伝統セラミックス 耐火物と炭素材料	・耐火物と炭素材料の構造と性質を説明できる.
		8週	中試験	
	2ndQ	9週	中試験の答案返却・解答解説	・間違った問題の正答を求めることができる.
		10週	先端セラミックス（コア） （1）高機能セラミックス （2）環境・エネルギー関連セラミックス （3）生体関連セラミックス	・先端セラミックス材料の特性について結晶構造から考え，用途などを説明できる. ・環境・エネルギー・生体関連セラミックスについて必要とされる特性，種類，用途を説明できる.
		11週	先端セラミックス（コア） （1）高機能セラミックス （2）環境・エネルギー関連セラミックス （3）生体関連セラミックス	・先端セラミックス材料の特性について結晶構造から考え，用途などを説明できる. ・環境・エネルギー・生体関連セラミックスについて必要とされる特性，種類，用途を説明できる.
		12週	X線結晶学の基礎 (1)　X線回折装置	・X線回折装置の概略について説明できる.

		13週	X線結晶学の基礎 (2)　結晶によるX線の回折	・X線の回折現象について説明できる.
		14週	X線結晶学の基礎 (3)　簡単な結晶のX線構造解析	・立方晶系材料についてX線回折図を読み取ることができる。 ・未知物質のHanawalt法による同定法を説明できる。
		15週	X線回折法による無機材料の構造解析	・X線回折法により無機材料の構造解析の実習を行う.
		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

評価割合

	定期試験	発表	レポート	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	20	0	0	0	100
基礎的能力	40	0	10	0	0	0	50
専門的能力	40	0	10	0	0	0	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	環境工学特講Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0025	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	物質環境工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	やさしい環境科学（化学同人）		
担当教員	伊藤 穂高		

到達目標

1.大気の汚染の原因について説明できる
2. 地球の温暖化の原因について説明できる
3. 地球温暖化対策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	NOxとSOxの排出原因と人への影響についても説明できる	NOxとSOxの現状について説明できる	NOxとSOxの現状について説明できない
評価項目2	地球温暖化を抑制するための方法について説明できる	地球温暖化のメカニズムについて説明できる	地球温暖化のメカニズムについて説明できない
評価項目3	地球温暖化対策に関して複数説明できる	地球温暖化対策に関し数説明できる	地球温暖化対策に関して説明できない

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 B-2

教育方法等

概要	環境工学特講Ⅰで得た知識をベースとして、地球温暖化や大気・水資源の汚染に関する基礎的知識を得、その知識を活用して自分なりの意見を導き出せることがこの科目の到達レベルとする。さらに近年の環境に関する新聞記事を題材としてプレゼンテーションを行い全員で議論する。これを通じてプレゼンテーション能力の向上も目的とする。
授業の進め方・方法	試験には特に授業中に口頭で説明した事項に関して問う記述式で行うので教科書のみならず、授業中の説明内容に関しても十分理解すること。 プレゼンテーションに関しては事前にまとめた資料を提出してもらいます。
注意点	予習・復習を必ず行い、授業で習った事柄や内容に関して自分の言葉で説明できるようにしておくこと。 「物質環境工学専攻」学習・教育到達目標の評価：期末試験60%（B-2)、発表40%（B-2）

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	5章　大気の汚染 (1)窒素酸化物と硫黄酸化物	NOxとSOxの現状について説明できる
		2週	(2)酸性雨	酸性雨の定義・環境影響について説明できる
		3週	6章　地球の温暖化 (1)地球温暖化はなぜ	地球温暖化のメカニズムについて説明できる
		4週	(2)二酸化炭素の発生とゆくえ（コア）	CO2の発生源と吸収源について説明できる
		5週	(3)温暖化への対策①（コア）	温暖化対策の必要性とその取り組みを説明できる
		6週	(3)温暖化への対策②（コア）	温暖化対策の必要性とその取り組みを説明できる
		7週	(3)温暖化への対策③（コア）	温暖化対策の必要性とその取り組みを説明できる
		8週	発表	自分の調べてきた内容をわかりやすく説明できる。また、質問に対しても正確に質問内容を理解し、適切な答えを導きだせる。
	2ndQ	9週	発表	自分の調べてきた内容をわかりやすく説明できる。また、質問に対しても正確に質問内容を理解し、適切な答えを導きだせる。
		10週	発表	自分の調べてきた内容をわかりやすく説明できる。また、質問に対しても正確に質問内容を理解し、適切な答えを導きだせる。
		11週	発表	自分の調べてきた内容をわかりやすく説明できる。また、質問に対しても正確に質問内容を理解し、適切な答えを導きだせる。
		12週	発表	自分の調べてきた内容をわかりやすく説明できる。また、質問に対しても正確に質問内容を理解し、適切な答えを導きだせる。
		13週	発表	自分の調べてきた内容をわかりやすく説明できる。また、質問に対しても正確に質問内容を理解し、適切な答えを導きだせる。
		14週	発表	自分の調べてきた内容をわかりやすく説明できる。また、質問に対しても正確に質問内容を理解し、適切な答えを導きだせる。
		15週	発表	自分の調べてきた内容をわかりやすく説明できる。また、質問に対しても正確に質問内容を理解し、適切な答えを導きだせる。
		16週	期末試験	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	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。	3	

評価割合

	試験	発表		態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	60	40	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	60	40	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	応用微生物化学特講

科目基礎情報

科目番号	0026	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	物質環境工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	Q&Aで学ぶやさしい微生物学（浜本哲郎ら著）（講談社サイエンティフィック）		
担当教員	小原 寿幸		

到達目標

1.原核・真核微生物の種類と特徴を説明できる。
2.食品・製薬・環境テクノロジー等で活躍する発酵技術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	原核・真核微生物の種類と特性を正確に説明できる。	原核・真核微生物の種類と特性を説明できる。	原核・真核微生物の種類と特性を説明できない。
評価項目2	食品・製薬・環境テクノロジー等で活躍する発酵技術について正確に説明できる。	食品・製薬・環境テクノロジー等で活躍する発酵技術について説明できる。	食品・製薬・環境テクノロジー等で活躍する発酵技術について説明できない。
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 B-2

教育方法等

概要	食料品から抗生物質・洗濯用洗剤・自動車燃料などおおくのものが目に見えない微生物たちの醸し出す”発酵”によってつくられている。本講義では、微生物の形態・分類・代謝などの基礎的な知識を復習するとともに、発酵のメカニズムや酒類を中心に、食品・製薬・環境テクノロジー等で活躍する発酵技術について学ぶ。
授業の進め方・方法	本講義の履修に当たっては、本科までに学んだ生物および環境関連科目について十分に復習しておくこと。本講義では微生物の形態や分類、代謝などについて学んだ後、発酵技術について紹介する。
注意点	○内容が多岐にわたるので、学んだことをしっかり復習する。 物質環境工学専攻学習・教育到達目標の評価：期末試験（B-2）（80%）,課題（B-2）20%

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	ガイダンス	・応用微生物化学特講で学ぶ内容について理解できる。
		2週	１．微生物とバイオテクノロジー	・微生物の栄養と基質を説明できる。
		3週	２．微生物の発見	・微生物の発見と歴史を説明できる。
		4週	３．微生物の種類と分類	・微生物の種類と分類を説明できる。
		5週	４．微生物とは	・微生物の大きさと細胞構造を説明できる。
		6週	５．原核微生物と真核微生物	・原核微生物と真核微生物の細胞構造と相違を説明できる。
		7週	６．微生物の細胞構造その1	・細菌の細胞構造を説明できる。
		8週	７．微生物の細胞構造その2、セントラルドグマ、ウイルス	・真核微生物の細胞構造を説明できる。セントラルドグマ、ウイルスについて正確に説明できる。
	2ndQ	9週	８．微生物の実験方法と増殖について	・微生物の実験方法を理解できる。微生物の増殖曲線を説明できる。
		10週	９．環境浄化に利用される微生物その１	・活性汚泥法を説明できる。バイオレメディエーションについて説明できる。
		11週	１０．環境浄化に利用される微生物その２	・メタン発酵技術を説明できる。
		12週	１１．微生物のエネルギー製造法	・微生物のエネルギー製造方法について説明できる。生化学的な立場から呼吸・発酵を説明できる。
		13週	１２．利用される微生物	・種々の発酵食品や抗生物質の製造法について説明できる。
		14週	１３．環境と微生物	・微生物が生育できる環境について説明できる。
		15週	１４．病気と微生物	・微生物による食中毒や感染症について説明できる。
		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	基礎生物	原核生物と真核生物の違いについて説明できる。	4	前1,前2
			生物工学	原核微生物の種類と特徴について説明できる。	4	前1,前2,前6,前11
				真核微生物(カビ、酵母)の種類と特徴について説明できる。	4	前1,前2,前6
				微生物の増殖(増殖曲線)について説明できる。	4	前6,前9
				微生物の育種方法について説明できる。	4	前9
				微生物の培養方法について説明でき、安全対策についても説明できる。	4	前4

				アルコール発酵について説明でき、その醸造への利用について説明できる。	4	前13
				食品加工と微生物の関係について説明できる。	4	前13
				抗生物質や生理活性物質の例を挙げ、微生物を用いたそれらの生産方法について説明できる。	4	前13
				微生物を用いた廃水処理・バイオレメディエーションについて説明できる。	4	前14

評価割合

	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	課題		合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	0	100
基礎的能力	30	0	0	0	0	0	0	30
専門的能力	50	0	0	0	0	20	0	70
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	環境マネジメント

科目基礎情報

科目番号	0027	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	物質環境工学専攻	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	配布プリント、環境白書・循環型社会白書・生物多様性白書（環境省）HP		
担当教員	平沢 秀之,山口 隆司		

到達目標

環境マネジメントは，環境保全・持続可能な社会形成に注目し，人の健康保護，地球，地域の生活環境の状況，食料・資源の状況を理解し，課題抽出，解決方法について解析，応用できる能力を修得することを目標とする。また，環境保全，浄化技術の基礎知識，マネジメントの基礎知識を統合し，フレームワークを活用した，チームでのワークショップの知識を習得し，解が一つでない課題に対する解決策を導き出すコーディネートの能力を身に付けることも目標とする(D-2)

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	環境保全、持続可能な社会形成を構築するために必要な専門的知識を応用でき、課題に対する複数の解を提案できる。	環境保全、持続可能な社会形成を構築するための最低限の専門的知識を持ち、課題に対する解を提案できる。	左記に達していない
評価項目2			
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 D-2

教育方法等

概要	環境マネジメントは，環境保全・持続可能な社会形成に注目し，人の健康保護，地球，地域の生活環境の状況，食料・資源の状況を理解し，課題抽出，解決方法について解析，応用できる能力を修得することを目標とする。また，環境保全，浄化技術の基礎知識，マネジメントの基礎知識を統合し，フレームワークを活用した，チームでのワークショップの知識を習得し，解が一つでない課題に対する解決策を導き出すコーディネートの能力を身に付けることも目標とする(D-2)
授業の進め方・方法	チームを形成してワークショップがありますが，積極的に参加してください。環境の基礎的な用語の確認，法令関係の知識も含めていますが，環境マネジメントの教科なので習得しましょう。GInetを用いて実施します。
注意点	科学技術が人間や社会，自然環境および未来の世代に与える影響を理解できる(D-2) 。 中間試験(D-2) (30%)，期末試験(D-2) (30%)，４回の課題(D-2) (10%×４回)で評価する。 SDG s 17の内容，専門用語，ワースショップ課題などの予習復習・課題取組、中間試験，期末試験の準備などに自学自習を要する。

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	序論：技術マネジメント，本教科[環境マネジメント]の概説 グローバル対応，科学戦略（世界の中の日本の状況）	○技術マネジメントとは何かを理解できる。 ○世の中の動きをグラフなどから解析できる。
		2週	地球の現状：人口，ｴﾈﾙｷﾞｰ，食料	○地球の現状を理解できる（人口，ｴﾈﾙｷﾞｰ，食料）
		3週	科学とは？　要素技術，システム化の戦略（No.1, Only1）	○科学の成り立ち，自然科学，人文科学，社会科学を理解できる。○科学の基本（観察，仮説，検証）を知り，事例に対して分析，応用できるようになる。 ○要素技術と，要素技術を集積したシステム，シーズ，ニーズを説明できる。
		4週	論理的思考法（相互理解・話の進め方の手法として）	○論理的思考法のフローを理解し，応用できる。
		5週	概説：マネジメント（一般的なマネジメント。イノベーション，マーケティング）	○マネジメントが，イノベーション，マーケティングから成り立っていることを理解できる。
		6週	チームづくりと自己紹介。国際的視点でのビジネスの展開	○マーケティングの４P（product, produce, place, price）を理解できる。○与えられた課題解決のために４Pを応用できる。
		7週	ワークショップWS１＜仮想企業の国際戦略を立案する＞発表	○チームでワークショップができる。課題に関し４Pを用い解決方法の創造ができる。
		8週	環境概論：世界と日本の水環境の現状	○世界と日本の水環境の現状の概要が理解できる
	4thQ	9週	環境理解のための用語，単位表記・変換，濃度，環境負荷	環境用語が説明できる。単位表記・変換，濃度，環境負荷の計算ができる。
		10週	中試験	
		11週	環境関係法令	○環境関係法令の構成と目的，定義を理解できる。
		12週	生態学とは	生態学の概要を理解できる。
		13週	世界の環境動向（MDSs，SGDs，パリ協定，など）	世界の環境動向を理解できる。
		14週	持続可能な開発目標SDGs17調査・説明	持続可能な開発目標SDGs17について説明できる。
		15週	WS２：論理的思考法を環境課題に適用	○チームで課題解決方法を導き，発表できる。
		16週	マネジメント変遷，環境マネジメント WS３:環境マネジメント深化、まとめ	○環境マネジメントの特徴が理解できる。 ○チームで，環境の分野の課題について解決方法（マネジメント）を提案し，発表できる。

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

評価割合

	試験	課題		態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	60	40	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	60	40	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	物質環境工学特別研究Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0029	科目区分	専門 / 必修
授業形態	実験	単位の種別と単位数	学修単位: 8
開設学科	物質環境工学専攻	対象学年	専2
開設期	通年	週時間数	4
教科書/教材			
担当教員	伊藤 穂高,宇月原 貴光,小原 寿幸,小林 淳哉,松永 智子,清野 晃之,藤本 寿々,寺門 修,水野 章敏,阿部 勝正		

到達目標

指導教員の指導のもとで高度な研究を行うことによって、専門的な知識を深め、創造力や問題解決能力を修得する。さらに、特別研究Ⅰ、Ⅱを通して指導教員との議論に加え、学内外での発表会で他者と討論し、研究成果を論文にまとめる。以下に具体的な目標を記す。
①自ら仕事を計画して継続的に実行し、まとめまとめ上げることができる（A-1）。
②専門分野（材料・物性、バイオ・環境、農学など）の基礎知識を持っている（B-2）。
③情報の収集や整理などに、コンピューターなどの情報技術を用いることができる（C-1）。
④データの分析や解析、グラフ化などにコンピューターを活用することができる（C-2）。
⑤技術的課題について自分の考えをまとめ、他者と討論できる（E-1）。
⑥技術的成果を正確な日本語を用いて論理的な文書にまとめることができる（E-2）。
⑦技術的成果を的確にプレゼンテーションすることができる（E-3）。
⑧問題解決のために複数の解決手法を考案し、その中から最適な解決策を提案できる（F-2）。

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	成果を的確にまとめ、論理的な考察や討論ができる。	成果をまとめ、基本的な討論ができる。	左記に達していない。
評価項目2			
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 A-1 学習・教育到達目標 B-2 学習・教育到達目標 C-1 学習・教育到達目標 C-2 学習・教育到達目標 E-1 学習・教育到達目標 E-2 学習・教育到達目標 E-3 学習・教育到達目標 F-2

教育方法等

概要	専攻科1年までに修得した知識や技術を基礎として、研究課題を指導教員とともに計画し、自分自身の力で継続的に創意工夫を行いながら実行する。その過程で、専門分野の基礎技術を身につけてゆく。さらに、得られたデータについて情報技術を用いて整理したり、他者との討論から問題に際しての解決策を考える。また、その成果を正確な日本語を用いて論理的な文書にまとめ、特別研究Ⅱ発表会で的確にプレゼンテーションすることを目標とする
授業の進め方・方法	特別研究は，2年間で一つのテーマに取り組むことになる．長期間にわたるので，しっかりとした計画のもとに，指導教員とは綿密なコンタクトを取り，自発的・積極的に行動することが必要である．所属，研究テーマは専門性を深めたい研究分野の教員と相談の上決定すること．
注意点	「物質環境工学専攻」学習・教育到達目標の評価：論文評価：30%（B-2：33%，E-2：33%， F-2：33%）／継続的な研究活動：30%（A-1：33%，B-2：33% F-2：33%）／発表会：40%（C-1：25%，C-2：25%，E-1：25%，E-3：25%）

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	担当：小原　寿幸 微生物バイオテクノロジーによる水産系未利用資源の資源化に関する研究	ホタテガイの食品加工時に派生する様々な非可食組織は、現在、水産系未利用資源として扱われており、その資源化・有効利用は北海道の水産業界において最重要課題である。これらタンパク質系の未利用資源から微生物や酵素を用いて、エキス性の物質の製造を目的とした水産系未利用資源の可溶化技術を開発することを目的とする。
		2週	担当：松永　智子 機能性生体分子に関する研究	生物がつくる機能性有機分子は多岐にわたり、その活性と構造の新規性から生命科学の発展に貢献してきた。本研究では、これらに続く新規生理活性物質を見出すことを目的に、バイオアッセイの開発、あるいは各種生物からの未知化合物の分離・精製・構造解析を行う。また、有機化学、生化学、分子生物学などの手法を用いて、得られた化合物とそれを含有する生物との関わりについても明らかにしていく。
		3週	担当：伊藤　穂高 非イオン型高分子抗菌剤の合成と抗菌評価	抗菌性分子を高分子化することにより皮膚内部への浸透を抑制した高分子抗菌剤の開発を目指す。ただし、イオン性の物質が多数存在する媒体へイオン型抗菌剤を添加するするとキレート形成などにより抗菌性が失活することがある。そこで非イオン型高分子抗菌剤の開発とその物性評価を目的とする。
		4週	担当：寺門　修 リサイクル環境工学に関する研究	現在，品位の高い資源は次々と採掘されており，リサイクル容易な廃棄物についても，様々な再生利用がされている。今後は，リサイクル困難な廃棄物からの資源回収が重要になると考えられる．当研究室では化学工学，プロセス工学，材料工学などの手法により，レアメタルやプラスチックなどのリサイクル環境工学に関する研究を行う．
		5週	担当：水野　章敏 高融点機能性物質の創製と評価に関する研究	1500℃以上の高融点合金や高融点酸化物を主な対象とし，バルクアモルファスや高温半導体の新たな創製法の開発を目指す．特に，無容器浮遊法と呼ばれる手法を用いた研究を中心として進め，高温過冷却液体の凝固過程や凝固物質について，放射光実験などにより微視的構造の観点から評価を行う．

		6週	担当：清野　晃之 ニラの冷蔵保存による鮮度の評価について	最近，ニラの冷凍保存研究において，ニラ中のメチイン・アリインやにおい成分に変換する酵素活性を分析することで，細胞のダメージ度を間接的に評価できることを見出した。そこで，本研究ではニラの冷蔵保存による鮮度評価に本技術を適用し，各種保存方法による細胞のダメージ度を評価することを目的としている。
		7週	担当：藤本　寿々 水産生物の高付加価値化に向けた研究	函館の基幹産業である水産業活性化のため，１）バイオテクノロジーを用いて作出した新規サケ科品種の栄養学的分析と遺伝子資源保存技術の確立，２）生物学的・生化学的方法による水産系廃棄物や未利用資源の有効資源化に向けた利用法の開発など，水産生物の高付加価値化を目指した研究を行う。
		8週	担当：宇月原　貴光 グリーンケミストリーを指向した有機合成手法	環境に優しい触媒として生体触媒を用いた物質変換や、金属触媒や有機溶媒を使用しない有機合成法など、環境に配慮した新たな物質変換について検討を行う。
	2ndQ	9週	担当：小林　淳哉 無機機能性材料の調製および埋蔵文化財の化学分析に関する研究	持続可能な循環型社会を築く上で重要なリサイクル技術・環境浄化技術に関連して、リサイクル材料開発、環境関連材料開発を行う。また、埋蔵文化財等の新規分析手法の開発を目的とする。
		10週	担当：阿部　勝正 微生物及び酵素を用いた物質変換に関する研究	微生物や酵素を用いた物質変換は常温、常圧でも行うことが可能なものが多く、一般的に"eco-friendly"とされている。本研究ではこれら微生物や酵素を用いた環境汚染物質の分解や、有用物質の生産について検討を行うとともに、それらが食品の味や性質に与える影響についても解析する。
		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		
		8週		
	4thQ	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

評価割合

	継続的な研究活動	発表	論文評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	30	40	30	0	0	0	100
基礎的能力	10	10	10	0	0	0	30
専門的能力	20	30	20	0	0	0	70
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	醸造・発酵工学

科目基礎情報

科目番号	0031	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	物質環境工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	「トコトンやさしい発酵の本第2版」（日刊工業新聞社）		
担当教員	阿部 勝正		

到達目標

食品からビタミン剤・抗生物質・洗濯用洗剤・自動車燃料など、多くのものが眼に見えない微生物たちの醸し出す「発酵」や「醸造」によって作られている。本講義では発酵、醸造のメカニズムや種類を中心に、食品・製薬・環境テクノロジーで活躍する発酵技術および醸造技術について講義する。これらの技術について、その概要やメカニズムを説明できるようになることを目指す。

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	食品、製薬、環境テクノロジーの分野における発酵および醸造技術の概要とそのメカニズムについて説明できる。	教科書を見ながらであれば、食品、製薬、環境テクノロジーの分野における発酵および醸造技術の概要とそのメカニズムについて説明できる。	左記ができない。
評価項目2			
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 B-2

教育方法等

概要	食品からビタミン剤・抗生物質・洗濯用洗剤・自動車燃料など、多くのものが眼に見えない微生物たちの醸し出す「発酵」や「醸造」によって作られている。本講義では発酵、醸造のメカニズムや種類を中心に、食品・製薬・環境テクノロジーで活躍する発酵技術および醸造技術について講義する。
授業の進め方・方法	きわめて高範囲で学習すべき事項が多いが、出来るだけ焦点を絞って講義するので、よく授業を聞き、ノートをきちんと取ること。発酵・醸造技術は、バイオテクノロジーの中でも極めて重要な技術なので、興味を持って学習してもらいたい。
注意点	「物質環境工学専攻」学習・教育到達目標の評価： 期末試験（B-2）（100%）

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	1.ガイダンス	授業の進め方・評価方法を理解する。
		2週	２．発酵とは何か	食品、製薬、環境の分野における発酵技術の概略について説明できる。
		3週	３.醸造とは何か	身の回りの醸造食品について説明できる。
		4週	４．身近な発酵食品と醸造食品	身の回りの発酵食品と醸造食品について説明できる。
		5週	５．アルコール発酵について	発酵技術は酒とともに発展した技術であることを説明できる。
		6週	6.発酵はなぜ起こる	微生物学の発展とともに進んだ発酵のメカニズムについて説明できる。
		7週	７．発酵・醸造の展開	発酵・醸造の発展してきた経路について説明できる。
		8週	８．遺伝子の時代	遺伝子組み換え技術は発酵の領域を大きく拡大することを説明できる。
	2ndQ	9週	９．発酵と腐敗	発酵と腐敗の本質的な違いについて説明できる。
		10週	１０．産業に使われる発酵・醸造技術１	日本人が発見し製造方法を確立した旨み調味料について説明できる。
		11週	１１．産業に使われる発酵・醸造技術２	ビタミンや農業に利用される発酵技術について説明できる。
		12週	１２．産業に使われる発酵・醸造技術３	アミノ酸発酵技術と抗生物質の生産の概略について説明できる。
		13週	１３．産業に使われる発酵・醸造技術４	環境浄化に使われる発酵技術について説明できる。
		14週	１４．産業に使われる発酵・醸造技術5	発酵を支える新しいバイオテクノロジーについて説明できる。
		15週	１５．発酵を担う微生物たち	発酵・醸造に関わる微生物の種類について説明できる。
		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	生物工学	原核微生物の種類と特徴について説明できる。	5	
				真核微生物(カビ、酵母)の種類と特徴について説明できる。	5	
				微生物の増殖(増殖曲線)について説明できる。	5	
				微生物の育種方法について説明できる。	5	

				微生物の培養方法について説明でき、安全対策についても説明できる。	5	
				アルコール発酵について説明でき、その醸造への利用について説明できる。	5	
				食品加工と微生物の関係について説明できる。	5	
				抗生物質や生理活性物質の例を挙げ、微生物を用いたそれらの生産方法について説明できる。	5	
				微生物を用いた廃水処理・バイオレメディエーションについて説明できる。	5	

評価割合

	試験	課題レポート	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	100	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	50	0	0	0	0	50
専門的能力	0	50	0	0	0	0	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	化学生態学

科目基礎情報

科目番号	0032	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	物質環境工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	配付プリント		
担当教員	松永 智子		

到達目標

化学物質を介した生物の個体間のコミュニケーションについて理解するために、その化学物質の種類や分離・精製・構造決定、作用機構など、化学生態学の基本的な知識を習得する。(B-2) .

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	生物の個体間のコミュニケーションに関わる化学物質の分類を個別の例を挙げながら詳しく説明できる。	生物の個体間のコミュニケーションに関わる化学物質の分類を説明できる。	生物の個体間のコミュニケーションに関わる化学物質の分類について知識が不足している。
評価項目2	二次代謝物の生合成経路について、実際の研究事例を交えて説明できる。	二次代謝物の生合成経路について説明できる。	二次代謝物の生合成経路について説明できない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 B-2

教育方法等

概要	化学生態学は、生物の個体間で行われる化学因子を介した情報伝達を理解しようとする学問である。本講義では、生物間相互作用に関わる物質の分類について学んだ後、それらの化学構造や生理活性、生合成経路、生体内での作用機構等について学ぶ。
授業の進め方・方法	配布するプリントに従って、生物の化学コミュニケーションに関わる基本事項・研究事例を学ぶ。
注意点	「物質環境工学専攻」学習・教育到達目標の評価：定期試験(B-2) (100%)

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	ガイダンス	一次代謝物と二次代謝物について説明できる
		2週	一次代謝物	糖の構造を理解し説明できる。
		3週	一次代謝物	単純脂質、複合脂質、誘導脂質について説明できる。
		4週	一次代謝物	アミノ酸・核酸と関連化合物について説明できる。
		5週	一次代謝物	水溶性ビタミンおよび脂溶性ビタミンについて説明できる。
		6週	二次代謝物	シキミ酸経路について説明できる。
		7週	二次代謝物	テルペノイドについて説明できる。
		8週	二次代謝物	ポリケチド／アルカロイドについて説明できる。
	2ndQ	9週	二次代謝物	ペプチドについて説明できる。
		10週	化学コミュニケーション：生物の行動や生態に関わる化学物質	生物の行動や生態に関わる化学物質を分類できる。 生物個体間で働く相互作用の分類を説明できる。
		11週	化学コミュニケーション：生物の行動や生態に関わる化学物質	植物ホルモン、Biostimulant、アレロケミカルの例を挙げ説明できる。
		12週	化学コミュニケーション：生物の行動や生態に関わる化学物質	フェロモンを定義し、具体例を挙げ説明できる。
		13週	化学コミュニケーション：生物の行動や生態に関わる化学物質	エリシターとファイトアレキシンの例を挙げ説明できる。
		14週	化学コミュニケーション：生物の行動や生態に関わる化学物質	海洋天然物の多様性を理解し、具体例を挙げて説明できる。
		15週	化学コミュニケーション：生物の行動や生態に関わる化学物質	生態系に見られる各種生物間相互作用の概要を理解し、そこに関わる天然化合物の単離・構造決定・活性評価について説明できる。
		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

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	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	50	0	0	0	0	0	50
専門的能力	50	0	0	0	0	0	50
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	工学倫理

科目基礎情報

科目番号	0035	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	物質環境工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	適宜配布する.		
担当教員	佐々木 恵一		

到達目標

1. 技術者倫理問題の背景を理解し,倫理規範が形成された経緯を説明できる.
2. 技術者の倫理規定を説明できる.
3. 実際の問題に対して自分の意見を持ち,技術者倫理を実践できる.

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	技術者倫理問題の背景を理解し,倫理規範を説明できる.	技術者倫理問題の背景を説明できる.	技術者倫理問題の背景を説明できない.
評価項目2	技術者の倫理規定を理解し,技術者の行動規範を説明できる.	技術者の倫理規定を説明できる.	技術者の倫理規定を説明できない.
評価項目3	倫理問題について他者と討論できる.	倫理問題について自分の意見をまとめる事ができる.	倫理問題について自分の意見をまとめる事ができない.
評価項目4	グループディスカッションにおいて，具体的問題を解決するための選択肢を創出し，その中から妥当な選択をおこなうことができる.	グループディスカッションにおいて，具体的問題を解決するための方法を検討することができる.	グループディスカッションにおいて，具体的問題を解決するための方法について検討することができない.
評価項目5	レポートにおいて，倫理問題が，多様な価値が対立し，複数の利害関係者が関わっていることについて理解した上で，事例を検討することができる.	レポートにおいて，倫理問題に，多様な価値が対立し，複数の利害関係者が関わっていることを指摘できる.	レポートにおいて，多様な価値や複数の利害関係者に配慮することができない.
評価項目6	レポートにおいて，分析手法を具体的事例に適用し，倫理的問題の要因分析・問題定義等を明確に示すことができる.	レポートにおいて，分析手法を具体的事例に適用することができる.	レポートにおいて，具体的事例について，問題を構造的に分析することができない.
評価項目7	レポートにおいて，技術者の役割・責務について，自分の問題として受け止め，考察・検討したうえで，主張を示すことができる.	レポートにおいて，技術者の役割・責務について自分の視点から考察・検討することができる.	レポートにおいて，技術者の役割・責務について，自分の問題として捉えることができない.

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 D-2 学習・教育到達目標 D-3

教育方法等

概要	倫理の問題とは,人間の行為の善悪,正・不正を問うものであるので,人間に不可能な行為は倫理の考察の対象にならない.しかしながら,現代の科学技術は人間の行為を飛躍的に拡大し,それを担う科学技術者には,科学技術によって新たに可能になった行為について倫理的考察が必要である.この授業では,科学技術が人間や社会,自然環境におよび未来の世代に与える影響を理解し,事例研究を通じ技術者として自己の技術に関する説明責任を果たす能力を養う.また,これらについて自分の考えをまとめ,他者との討論の中から技術者の役割と責任を理解きることを学習目標とする.これらを総合して,社会において技術者倫理を実践できることを到達レベルとする.
授業の進め方・方法	学習上の留意点:授業の内容は広範囲かつ多岐にわたるので,テーマごとに要点を整理し取りまとめておくこと.また ,事例研究ではグループワークを実施するので,これらに対して精力的に取り組み,報告書を定められた期限までに提 出しなければならない.
注意点	必要とされる予備知識:特に必要な予備知識は求められないが,各自の専門分野に関わる学会,学術団体,専門家集団における技術者の倫理規定について事前に調査し,その内容について理解しておくこと. 学習・教育到達目標の評価: 中テスト(D-2) (25%)，期末試験(D-2) (25%)，レポート(D-3) (50%)

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	技術者倫理問題の背景	技術者倫理の問題の特殊性や時代の背景,技術者倫理教育の必要性について理解し,倫理規範を説明することができる.
		2週	技術者教育・技術者資格・倫理規定	現在の技術者教育,技術者資格制度に求められる事項,および技術者倫理規定が示す中心的テーマを説明することができる.
		3週	技術者の倫理的行為設計	価値の相反,ジレンマ問題,倫理的行動の促進要因・阻害要因に関する基礎知識を持ち,技術者の倫理的行為を説明することができる.
		4週	技術者のアイデンティティー	科学者,技術者,技能者のそれぞれに対する期待の違いを理解し,プロフェッショナルとしての技術者が果たすべき役割を説明できる.
		5週	技術者の説明責任	インフォームドコンセントやパターナリズムについて正しい認識を持ち,技術者の説明責任について論ずることができる.
		6週	事例研究1	過去の事例を題材としたケーススタディーを行い,倫理規定に照らし合わせて,技術者の行為設計について検討する.

		7週	事例研究2	過去の事例を題材としたケーススタディーを行い,倫理規定に照らし合わせて,技術者の行為設計について検討する.
		8週	中テスト	
	2ndQ	9週	内部告発	内部告発の是非について正しい認識を持ち,内部告発の形態や内部告発が正当化される条件について論ずることができる.
		10週	法と技術者倫理	PL法,独占禁止法について正しい知識を持ち,法と倫理の補完関係について説明することができる.
		11週	技術者倫理と地球環境	現在の地球が直面している環境問題について正しい認識を持ち,環境や未来の世代に果たすべき技術者の使命を説明できる.
		12週	技術者倫理と倫理的行動1	倫理問題解決手法について理解できる.
		13週	技術者倫理と倫理的行動2	ケーススタディーを用いて,問題の背景,内在する倫理的問題を明確にし,それらの内容について他のグループと議論することができる.
		14週	技術者倫理と倫理的行動3	ケーススタディーを用いて,技術者の行為設計について検討し,技術者としての倫理的行動をまとめることができる.
		15週	技術者倫理と倫理的行動4	技術者としての倫理的行動をまとめることができる.
		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

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	25	0	25
専門的能力	0	0	0
分野横断的能力	25	50	75

函館工業高等専門学校	開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	プロジェクトマネジメント

科目基礎情報

科目番号	0036	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	物質環境工学専攻	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	教科書など：講義プリント／　補助教材：ハーバードの「世界を動かす授業」など		
担当教員	平沢 秀之,牧 慎也		

到達目標

プロジェクトマネジメントはマネジメントスキル、リーダシップ、ファシリテーションなど様々な角度から基礎的な知識を整理して学び、目標達成までの全ての課題を効果的に管理運営する手法や技術・能力を修得することを目標とする。

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	マネジメントスキルの観点から基礎的な知識を修得し、課題を効果的に管理運営することができる。	マネジメントスキルの観点から基礎的な知識を修得することができる。	マネジメントスキルの観点から基礎的な知識を修得することができない。
評価項目2	リーダシップの観点から基礎的な知識を修得し、課題を効果的に管理運営することができる。	リーダシップの観点から基礎的な知識を修得することができる。	リーダシップの観点から基礎的な知識を修得することができない。
評価項目3	ファシリテーションの観点から基礎的な知識を修得し、課題を効果的に管理運営することができる。	ファシリテーションの観点から基礎的な知識を修得することができる。	ファシリテーションの観点から基礎的な知識を修得することができない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 D-2

教育方法等

概要	科目担当は，牧慎也（長岡技術科学大学）教員である。
授業の進め方・方法	テレビ会議方式の双方向遠隔講義として実施する。
注意点	評価方法は，第1部グループ討議中間評価(D-2)50%，第2部グループ討議最終評価(D-2)50% 「全専攻」学習・教育到達目標との関連：(D-2)　科学技術が人間や社会，自然環境および未来の世代に与える影響を理解できる。 必要とされる予備知識：現代社会（本科），社会人基礎力演習Ⅰ／Ⅱ（本科） 関連する科目：マーケティング（専攻科），国語総合Ⅰ（本科），国語総合Ⅱ（本科）

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	1．基礎 (1)オリエンテーション	学習の意義，進め方，評価方法の周知
		2週	1．基礎 (2)マネジメントの基礎	マネジメントを理解し，　行動できる
		3週	1．基礎 (2)マネジメントの基礎	マネジメントを理解し，　行動できる
		4週	1．基礎 (3)リーダシップの基礎	リーダシップを理解し，行動できる （グループ討議あり）
		5週	1．基礎 (3)リーダシップの基礎	リーダシップを理解し，行動できる （グループ討議あり）
		6週	1．基礎 (4)ファシリテーションの基礎	ファシリテーションを理解し，行動できる
		7週	1．基礎 (4)ファシリテーションの基礎	ファシリテーションを理解し，行動できる
		8週	1．基礎 (5)マーケティングの基礎	マーケティングを理解し，行動できる （グループ討議あり）
	4thQ	9週	1．基礎 (6)知的財産管理の基礎	知的財産管理を理解し，行動できる
		10週	中間レポート返却・解説	中間レポートを通じて知識と思考力を身につける。
		11週	2．応用 (1)マネジメントの応用	マネジメントを応用し，　行動できる （グループ討議あり）
		12週	2．応用 (2)リーダシップの応用	リーダシップを応用し，行動できる （グループ討議あり）
		13週	2．応用 (3)ファシリテーション	ファシリテーションを応用し，行動できる （グループ討議あり）
		14週	3．ケーススタディ プロジェクト立案	プロジェクトを説明し，説明できる （グループ討議あり）
		15週	3．ケーススタディ プロジェクト立案	プロジェクトを説明し，説明できる （グループ討議あり）
		16週	期末試験	（レポート方式）

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	課題(レポート)	合計
総合評価割合	0	0	0	0	0	100	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	100	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0