函館工業高等専門学校	物質環境工学科	開講年度	平成24年度 (2012年度)

学科到達目標

科目区分		授業科目	科目番号	単位種別	単位数	学年別週当授業時数																		担当教員	履修上の区分
						1年				2年				3年				4年				5年					
						前		後		前		後		前		後		前		後		前		後			
						1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q		
一般	必修	国語総合Ⅰ	0448	履修単位	2	2	2																			松代 周平	
一般	必修	コミュニケーション日本語Ⅰ	0449	学修単位	1	1																				松代 周平	
一般	必修	地理	0450	学修単位	2			2																		奥平 理	
一般	必修	基礎数学Ⅰ	0451	履修単位	2	4																				下郡 啓夫	
一般	必修	基礎数学Ⅱ	0452	履修単位	2			4																		新田 一夫	
一般	必修	基礎数学A	0453	履修単位	1	2																				山本 けい子	
一般	必修	基礎数学B	0454	履修単位	1			2																		川上 英巳	
一般	必修	化学Ⅰ	0455	履修単位	2	2	2																			嶋田 真一	
一般	必修	理科総合【生物・地学分野】	0456	履修単位	2	2	2																			長澤 修一	
一般	必修	スポーツ科学Ⅰ	0457	履修単位	2	2	2																			清野 國安	
一般	必修	総合英語Ⅰ	0458	履修単位	2	2	2																			山下 純一	
一般	必修	コミュニケーション英語Ⅰ	0459	履修単位	3	3	3																			臼田 悦之	
一般	必修	芸術	0460	学修単位	1	1																				宮崎 敏	
一般	必修	高専生のｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝ入門	0461	学修単位	2	1	1																			奥平 理,中村 和之,泊 功,鳴海 雅哉	
一般	選択	ボランティア活動	0462	履修単位	1	集中講義																				浜 克己	
一般	選択	特別研修	0463	履修単位	1	集中講義																				浜 克己	
一般	選択	海外研修Ⅰ	0468	履修単位	1	集中講義																				浜 克己	
一般	選択	地域貢献	0469	履修単位	1	集中講義																				浜 克己	
専門	必修	工学基礎実験	0464	履修単位	2	2	2																			山田 誠,古俣 和直,川上 健作,高田 明雄,山田 一雅,三島 裕樹,三栗 祐己,今野 慎介,藤原 孝洋,清野 晃之,鹿野 弘二,上野 孝,松永 智子,澤村 秀治,宮武 誠,平沢 秀之,渡辺 力	

専門	必修	工学リテラシー	0465	履修単位	2	2		2																		本村 真治,山田 誠,柳谷 俊一,湊 賢一,佐藤 恵一,今野 慎介,河合 博之,小山 慎哉,倉山 めぐみ,小原 寿幸,小林 淳哉,渡辺 力,宮武 誠,小玉 齊明,佐々木 恵一,山崎 俊夫	
専門	必修	プログラミング入門	0466	履修単位	2	2		2																		今野 慎介,釼地 利昭,柳谷 俊一,後藤 等,田中 孝,藤原 隆	
専門	必修	情報処理基礎	0467	履修単位	2	2		2																		宮崎 真長	
一般	必修	世界史	0305	学修単位	2					2																中村 和之	
一般	必修	線形代数Ⅰ	0306	履修単位	1					2																竹花 靖彦	
一般	必修	微分積分Ⅰ	0307	履修単位	4					4		4														北見 健,竹花 靖彦,新田 一夫,下郡 啓夫,山本 けい子,中森 久雄	
一般	必修	物質工学化学	0310	履修単位	3					3		3														嶋田 真一	
一般	必修	物理Ⅰ	0312	履修単位	3					3		3														関川 準之助	
一般	必修	スポーツ科学Ⅱ（男子）	0316	履修単位	2					2		2														浦田 清	
一般	必修	コミュニケーション英語Ⅱ	0321	履修単位	2					2		2														高橋 眞規子	
一般	必修	総合英語ⅡA	0322	履修単位	1					2																山下 純一,高橋 眞規子	
一般	必修	総合英語ⅡB	0323	履修単位	1							2														田畑 緩己	
一般	必修	基礎コミュニケーションⅠ	0330	学修単位	1							1														奥平 理,中村 和之,泊 功,鳴海 雅哉	
一般	選択	数学特講Ⅰ	0357	履修単位	1					2																新田 一夫	
一般	選択	数学特講Ⅱ	0358	履修単位	1							2														下郡 啓夫	
一般	選択	Global English Ⅰ	0361	履修単位	2					2		2														デイヴィッド タケ	
一般	選択	海外研修Ⅰ	0365	履修単位	1					集中講義																浜 克己	
専門	必修	情報処理Ⅰ	0367	履修単位	1							2														寺門 修	

専門	必修	無機化学	0368	履修単位	2					2		2														小林 淳哉	
専門	必修	分析化学	0369	履修単位	2					2		2														鹿野 弘二	
専門	必修	物質工学実験Ⅰ	0370	履修単位	2					4																松永 智子	
専門	必修	化学演習	0371	履修単位	1					2																伊藤 穂高	
専門	必修	基礎有機化学演習	0372	履修単位	1							2														田中 孝	
専門	必修	基礎PBL実験	0373	履修単位	2					4																鹿野 弘二,伊藤 穂高,宇月原 貴光,田中 孝,寺門 修	
専門	必修	生物工学入門	0374	履修単位	1							2														藤本 寿々	
専門	必修	材料工学入門	0375	履修単位	1					2																小林 淳哉	
一般	必修	国語総合Ⅱ	0302	学修単位	2									1		1										泊 功,鳴海 雅哉	
一般	必修	コミュニケーション日本語Ⅱ（C)	0303	学修単位	1									1												泊 功	
一般	必修	線形代数Ⅱ	0308	履修単位	1									2												下郡 啓夫,竹花 靖彦,北見 健	
一般	必修	微分積分Ⅱ	0309	履修単位	4									4		4										新田 一夫,北見 健,竹花 靖彦,下郡 啓夫,山本 けい子,中森 久雄	
一般	必修	現代社会	0311	学修単位	2									2												菅原 雅之	
一般	必修	物質工学物理	0313	履修単位	2									2		2										田淵 正幸	
一般	必修	スポーツ科学Ⅲ	0318	履修単位	2									2		2										浦田 清,清野 國安	
一般	必修	コミュニケーション英語Ⅲ	0324	履修単位	1									1		1										デイヴィッド タケ	
一般	必修	総合英語ⅢA	0325	履修単位	1									2												高橋 眞規子	
一般	必修	総合英語ⅢB	0326	履修単位	1											2										高橋 眞規子	
一般	必修	基礎コミュニケーションⅡ	0331	学修単位	1									1												奥平 理,中村 和之,泊 功,鳴海 雅哉	
一般	選択	数学特講Ⅲ	0359	履修単位	1									2												北見 健	
一般	選択	数学特講Ⅳ	0360	履修単位	1											2										竹花 靖彦	
一般	選択	Global English Ⅱ	0362	履修単位	2									2		2										デイヴィッド タケ	
専門	必修	応用物理Ⅰ	0376	履修単位	2									2		2										田淵 正幸	
専門	必修	有機化学Ⅰ	0377	履修単位	2									2		2										宇月原 貴光	
専門	必修	物理化学Ⅰ	0378	履修単位	2									2		2										小原 寿幸	
専門	必修	化学工学Ⅰ	0379	履修単位	2									2		2										寺門 修	
専門	必修	生化学	0380	履修単位	2									2		2										上野 孝	
専門	必修	物質工学実験Ⅱ	0381	履修単位	2									4												田中 孝	

専門	必修	物質工学実験Ⅲ	0382	履修単位	2											4										宇月原 貴光,田中 孝	
専門	必修	技術論文技法	0383	履修単位	1									2												藤本 寿々	
一般	必修	現代文	0304	学修単位	2													2								泊 功	
一般	必修	スポーツ科学Ⅳ	0319	履修単位	1													2								長谷川 軍司	
一般	必修	英語演習ⅠA	0327	履修単位	1													2								田畑 緩己	
一般	必修	英語演習ⅠB	0328	履修単位	1															2						田畑 緩己	
一般	必修	社会人基礎力演習Ⅰ	0332	学修単位	1													1								奥平 理,中村 和之,泊 功,鳴海 雅哉	
一般	選択	文章作成法	0334	学修単位	1													1								鳴海 雅哉	
一般	選択	古典文学講読	0335	学修単位	1															1						鳴海 雅哉	
一般	選択	人間と文明Ⅰ	0336	学修単位	1													1								中村 和之	
一般	選択	政治と経済	0337	学修単位	1													1								奥平 理	
一般	選択	日本史	0338	学修単位	1													1								菅原 雅之	
一般	選択	数学演習A	0339	学修単位	1													1								新田 一夫	
一般	選択	数学演習B	0340	学修単位	1															1						北見 健	
一般	選択	生命科学概論	0341	学修単位	1													1								下郡 啓夫	
一般	選択	物理演習	0342	学修単位	1													1								田淵 正幸	
一般	選択	化学演習	0343	学修単位	1															1						長澤 修一	
一般	選択	英語特講A	0344	学修単位	1													1								高橋 眞規子	
一般	選択	英語特講B	0345	学修単位	1															1						高橋 眞規子	
一般	選択	コミュニケーション英語特講	0363	履修単位	1															2						臼田 悦之	
一般	選択	地域貢献	0366	履修単位	1													集中講義								浜 克己	
一般	必修	小論文	0422	履修単位	1													2								松代 周平,泊 功,鳴海 雅哉	
一般	必修	マネジメントⅠ	0423	履修単位	1															2						清野 國安	
一般	必修	数学特講Ⅴ	0426	履修単位	1													2								新田 一夫,竹花 靖彦	
一般	必修	数学特講Ⅵ	0427	履修単位	1															2						下郡 啓夫,竹花 靖彦	
一般	選択	海外研修Ⅱ	0428	履修単位	1													集中講義								浜 克己	
一般	選択	応用生物特講Ⅰ	0429	履修単位	2													2		2						下郡 啓夫	
専門	必修	応用数学Ⅰ	0384	履修単位	2													2		2						菅 仁志	
専門	必修	応用物理Ⅱ	0385	履修単位	1													2								田淵 正幸	
専門	必修	情報処理Ⅱ	0386	履修単位	1													2								寺門 修	
専門	必修	有機化学Ⅱ	0387	履修単位	2													2		2						宇月原 貴光	
専門	必修	物理化学Ⅱ	0388	履修単位	2													2		2						小原 寿幸	
専門	必修	化学工学Ⅱ	0389	履修単位	2													2		2						寺門 修	
専門	必修	高分子化学	0390	履修単位	2													2		2						清野 晃之	

専門	必修	機器分析	0391	履修単位	2											4							小林 淳哉,伊藤 穂高,清野 晃之,宇月原 貴光,藤本 寿々	
専門	必修	化学英語	0392	履修単位	2											2	2						上野 孝	
専門	必修	技術者教育	0393	履修単位	1											2							宇月原 貴光	
専門	必修	無機工業化学	0400	履修単位	2											2	2						鹿野 弘二	
専門	必修	農芸化学	0401	履修単位	1												2						松永 智子	
専門	必修	地球環境科学	0402	履修単位	1											2							田中 孝	
専門	必修	無機材料工学	0404	学修単位	2											2							小林 淳哉	
専門	必修	有機材料工学Ⅰ	0405	学修単位	2												2						清野 晃之	
専門	必修	マテリアル工学実験	0406	履修単位	2												4						小林 淳哉,松永 智子	
専門	必修	生物化学	0412	学修単位	2											2							藤本 寿々	
専門	必修	環境工学Ⅰ	0413	学修単位	2												2						伊藤 穂高	
専門	必修	バイオ工学実験	0414	履修単位	2												4						上野 孝,藤本 寿々	
専門	選択	学外実習	0421	履修単位	1											集中講義							清野 晃之	
専門	必修	Engineering English Ⅰ	0431	履修単位	2											2	2						デイヴィッドタケ,臼田 悦之,奥崎 真理子,山下 純一	
専門	必修	応用物理特講Ⅰ	0432	履修単位	2											2	2						田淵 正幸	
専門	必修	応用化学特講Ⅰ	0433	履修単位	2											2	2						下郡 啓夫	
専門	選択	技術者教育実践Ⅰ	0444	履修単位	1											集中講義							浜 克己	
一般	必修	倫理と社会	0315	学修単位	1															1			菅原 雅之	
一般	必修	スポーツ科学Ⅴ	0320	履修単位	1															2			水野 勝敏	
一般	必修	英語演習Ⅱ	0329	履修単位	1															1	1		奥崎 真理子	
一般	必修	社会人基礎力演習Ⅱ	0333	学修単位	1																1		鳴海 雅哉	
一般	選択	中国語	0346	学修単位	2															2			泊 功	
一般	選択	フランス語	0348	学修単位	2															2			デイヴィッドタケ	
一般	選択	ロシア語	0349	学修単位	2															2			イリイインロマン	
一般	選択	近代文学講読	0350	学修単位	1																1		松代 周平	
一般	選択	人間と文明Ⅱ	0351	学修単位	1															1			中村 和之	
一般	選択	人間と文明Ⅲ	0352	学修単位	1															1			中村 和之	
一般	選択	数学特講Ⅶ	0353	学修単位	1															1			竹花 靖彦	
一般	選択	スポーツ科学概論	0354	学修単位	1															1			浦田 清	
一般	選択	英語特別演習Ⅰ	0355	学修単位	1															1			山下 純一	
一般	選択	英語特別演習Ⅱ	0364	履修単位	1																2		臼田 悦之	

一般	必修	マネジメントⅡ	0424	学修単位	1																	1				臼田 悦之,鳴海 雅哉,菅原 雅之	
一般	必修	哲学	0425	学修単位	1																			1		菅原 雅之	
一般	選択	応用生物特講Ⅱ	0430	履修単位	1																	2				小原 寿幸,上野 孝,藤本 寿々	
専門	必修	応用数学Ⅱ	0394	履修単位	1																			2		菅 仁志	
専門	必修	物理化学Ⅲ	0395	履修単位	1																	2				日野 誠	
専門	必修	有機工業化学	0396	履修単位	2																	2		2		小原 寿幸	
専門	必修	農業環境アセスメント	0397	学修単位	2																	2				田中 孝	
専門	必修	農業経済入門	0398	学修単位	2																	2				松永 智子	
専門	必修	食品衛生学	0399	学修単位	2																			2		藤本 寿々	
専門	必修	卒業研究（材料・物性履修コース）	0403	履修単位	8																	8		8		鹿野 弘二	
専門	必修	有機材料工学Ⅱ	0407	学修単位	2																	2				清野 晃之	
専門	必修	金属材料工学	0408	学修単位	2																			2		鹿野 弘二	
専門	必修	無機構造化学	0409	学修単位	2																	2				鹿野 弘二	
専門	必修	材料物性工学実験	0410	履修単位	2																	4				清野 晃之,寺門 修	
専門	必修	卒業研究（バイオ・環境履修コース）	0411	履修単位	8																	8		8		鹿野 弘二	
専門	必修	環境工学Ⅱ	0415	学修単位	2																	2				伊藤 穂高	
専門	必修	分子生物学	0416	学修単位	2																	2				藤本 寿々	
専門	必修	環境工学実験	0417	履修単位	2																	4				伊藤 穂高,松永 智子	
専門	必修	応用微生物化学	0418	学修単位	2																			2		上野 孝	
専門	必修	計算科学	0419	履修単位	1																	2				寺門 修	
専門	必修	生体触媒工学	0420	履修単位	1																			2		上野 孝	
専門	必修	Engineering EnglishⅡ	0434	履修単位	2																	2		2		デイヴィッドタケ	
専門	必修	応用数学特講	0435	履修単位	2																	2		2		菅 仁志	
専門	必修	卒業研究（グローバルマネジメント履修コース）	0436	履修単位	4																			8		鹿野 弘二	
専門	選択	金属材料工学	0438	学修単位	2																			2		鹿野 弘二	
専門	選択	材料物性工学実験	0439	履修単位	2																	4				清野 晃之,寺門 修	
専門	選択	無機構造化学	0440	学修単位	2																	2				鹿野 弘二	
専門	選択	分子生物学	0441	学修単位	2																	2				藤本 寿々	
専門	選択	環境工学実験	0442	履修単位	2																	4				伊藤 穂高,松永 智子	
専門	選択	応用微生物化学	0443	学修単位	2																			2		上野 孝	
専門	選択	技術者教育実践Ⅱ	0445	履修単位	1																	集中講義				浜 克己	
専門	選択	応用物理特講Ⅱ	0446	学修単位	2																	2				宮崎 真長,長澤 修一,田淵 正幸	

専門	選択	応用化学特講Ⅱ	0447	学修単位	2														2			水野 章敏	

函館工業高等専門学校	開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	倫理と社会

科目基礎情報

科目番号	0315	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: 1
開設学科	物質環境工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	1
教科書/教材	「倫理」　（東京書籍）		
担当教員	菅原 雅之		

到達目標

1.世界の人々の「ものの考え方」について考察しながら、多様な思想・宗教について理解する。
2.現代の諸課題ついて考察しながら、多様な歴史観や課題解決の方策について理解する。
3.現代に求められる思想について考察しながら、公民として必要な知識や公正は判断力を身に付ける。

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	哲学・思想の基礎的知識を身に付け、現代人の社会的責任を考察できる。	哲学・思想の基礎的知識を身に付け、現代人の社会的責任を理解することができる。	哲学・思想の基礎的知識を身に付け、現代人の社会的責任を理解することができない。
評価項目2	現代の諸課題を理解し、多様な歴史観や課題解決の方策を考察できる。	現代の諸課題を理解し、多様な歴史観や課題解決の方策を理解することができる。	現代の諸課題を理解し、多様な歴史観や課題解決の方策を理解することができない。
評価項目3	現代に求められる思想について考察しながら、公民として必要な知識や公正は判断力を身に付ける。	現代に求められる思想について考察しながら、公民として必要な知識や公正は判断力について理解できる。	現代に求められる思想について考察しながら、公民として必要な知識や公正は判断力を理解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-1) 函館高専教育目標 D

教育方法等

概要	人間尊重の精神と生命に対する畏敬の念に基づいて、青年期における自己形成と人間としての在り方生き方について理解と思索を深めることが求められている。主な哲学・思想・宗教や現代における諸課題等を学ぶことを通して、社会・人間・文化について多面的・多角的に考察しながら、現代社会における自己の在り方生き方を考えるとともに問題を解決する資質や能力を身に付ける。
授業の進め方・方法	○　学習上の留意点 ①　知識を行動に具体化する。 ・現代社会を支える哲学・思想・宗教について基本的な知識の定着をはかる。ただし、一般社会では知識量よりも行動が重視される。ゆえに、授業中に接した情報を知識に転換し、行動に具体化することを意識すること。 ② 社会貢献をなし得る資質・能力を身に付ける。 ・「倫理と社会」は人間としての在り方生き方を考える科目である。現代における人間の在り方生き方の前提は、「行動に責任を持ち、社会に貢献すること」である。ゆえに、行動に責任を持つ社会人に求められる資質・能力について意識すること。
注意点	○　学習上の助言 ・予習としてテキストの指示された部分を通読し、簡単な内容の要約を作成しておくこと。 ・新聞（全国紙が望ましい。また、複数の新聞を読むこと。）の政治・経済・社会記事や社説を読む習慣をつけること。 ・テキストにある専門的用語等については、事前に調べておくこと。 JABEE教育到達目標評価：試験80%（D-1），レポート20%（D-1）

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	・哲学・思想・宗教を学ぶ意義等について理解する。
		2週	古代ギリシア思想	・プラトンの思想について理解する。
		3週	キリスト教の思想	・キリスト教の成立・発展について理解する。
		4週	イスラム教の思想	・イスラム教の成立・発展について理解する。
		5週	仏教の思想	・仏教の成立・発展について理解する。
		6週	儒教の思想	・儒教の成立・発展について理解する。
		7週	経験論・合理論	・ベーコン、デカルトの思想について理解する。
		8週	中　間　試　験	
	2ndQ	9週	社会契約の思想	・ホッブズ、ロック、ルソーの思想について理解する。
		10週	ドイツ観念論	・カント、ヘーゲルの思想について理解する。
		11週	功利主義	・ベンサム、ミルの思想について理解する。
		12週	現代の諸課題①	・人間の尊厳と生命への畏敬について考察する。
		13週	現代の諸課題②	・自然や科学技術と人間とのかかわりについて考察する。
		14週	現代の諸課題③	・人間の在り方、自己実現・幸福について考察する。
		15週	期　末　試　験	
		16週	答案返却・解答解説	・間違った箇所を理解できる。

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	人文・社会科学	社会	公民	哲学者の思想に触れ、人間とはどのような存在と考えられてきたかについて理解できる。	2	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14
				諸思想や諸宗教において、自分が人としていかに生きるべきと考えられてきたかについて理解できる。	2	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14
				諸思想や諸宗教において、好ましい社会と人間のかかわり方についてどのように考えられてきたかを理解できる。	2	前2,前3,前4,前5,前6,前7,前9,前10,前11,前12,前13,前14

評価割合

	試験	発表	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	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	80	0	0	0	0	10	90
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	10	10

函館工業高等専門学校	開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	スポーツ科学Ⅴ

科目基礎情報

科目番号	0320	科目区分	一般 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質環境工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材			
担当教員	水野 勝敏		

到達目標

各種スポーツの基本的な技術を習得し，動きとして実技の中で実践することができる。また，毎時間授業に出席して，集団の一員としての役割と責任を自覚し，個人や集団の安全に注意しながら練習や試合に集中することができることが到達レベルである。

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	標準的な到達レベルの目安に加えて，それぞれの実技試験（30点満点）において， 1/3以上の点数を取る	授業へ遅刻，欠席，見学することなく安全に注意し集中して熱心に授業に取り組む。	遅刻，欠席，見学が比較的多く，授業に集中しない又は熱心に取り組まない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 (A-2) 函館高専教育目標 A

教育方法等

概要	スポーツを楽しむことができるように，それぞれの種目における基本的な技術を習得し，それをゲームに応用できるようにする。 毎時間授業に出席して，集中力をもって積極的に授業に取り組む姿勢が大切である。
授業の進め方・方法	出欠・見学・授業態度（A-2）（70%），実技試験（A-2）（30%）で定期試験時に評価する。70%のうち1時限あたりの欠席は5点，見学は3点を減点する。また，次に該当するような授業態度（熱心に取り組まない，指示に従わない，授業におけるルールを守らない，他人に迷惑を掛ける，集団行動を乱す等）も程度によって減点とする。 各定期試験時の評価は均等とする。
注意点	・健康管理に配慮して，スポーツ実技・試験に参加すること。 ・安全に注意し，集中力を発揮して積極的に授業に取り組むこと。 JABEE教育到達目標評価　　実技試験30%（A-2），出欠・見学・授業態度70%（A-2）

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 スポーツテスト（屋内）	ガイダンス スポーツテスト（屋内）
		2週	ソフトボール	大きなフォームで遠投ができる 打球を捕球し素早く送球することができる 投げられたボールを力強く遠くへ打つことができる ゲームができる
		3週	ソフトボール	大きなフォームで遠投ができる 打球を捕球し素早く送球することができる 投げられたボールを力強く遠くへ打つことができる ゲームができる
		4週	ソフトボール	大きなフォームで遠投ができる 打球を捕球し素早く送球することができる 投げられたボールを力強く遠くへ打つことができる ゲームができる
		5週	ソフトボール	大きなフォームで遠投ができる 打球を捕球し素早く送球することができる 投げられたボールを力強く遠くへ打つことができる ゲームができる
		6週	ソフトボール	大きなフォームで遠投ができる 打球を捕球し素早く送球することができる 投げられたボールを力強く遠くへ打つことができる ゲームができる
		7週	ソフトボール	実技試験
		8週	前期中間試験	実技試験
	2ndQ	9週	スポーツテスト（屋外）	自己の体力水準を把握する
		10週	バドミントン 卓球 ゴルフ	サーブができる スマッシュ，ロブ，ドロップ，ドライブができる さまざまなショットを用いてシングルス及びダブルスのゲームができる サーブができる バックハンドでカット及びドライブ系の打ち方ができる さまざまなショットを用いてシングルス及びダブルスのゲームができる セットアップができる いろいろな番手のクラブを用いて距離のコントロールを意識したショットができる

		11週	バドミントン 卓球 ゴルフ	サーブができる スマッシュ，ロブ，ドロップ，ドライブができる さまざまなショットを用いてシングルス及びダブルスのゲームができる サーブができる バックハンドでカット及びドライブ系の打ち方ができる さまざまなショットを用いてシングルス及びダブルスのゲームができる セットアップができる いろいろな番手のクラブを用いて距離のコントロールを意識したショットができる
		12週	バドミントン 卓球 ゴルフ	サーブができる スマッシュ，ロブ，ドロップ，ドライブができる さまざまなショットを用いてシングルス及びダブルスのゲームができる サーブができる バックハンドでカット及びドライブ系の打ち方ができる さまざまなショットを用いてシングルス及びダブルスのゲームができる セットアップができる いろいろな番手のクラブを用いて距離のコントロールを意識したショットができる
		13週	バドミントン 卓球 ゴルフ	サーブができる スマッシュ，ロブ，ドロップ，ドライブができる さまざまなショットを用いてシングルス及びダブルスのゲームができる サーブができる バックハンドでカット及びドライブ系の打ち方ができる さまざまなショットを用いてシングルス及びダブルスのゲームができる セットアップができる いろいろな番手のクラブを用いて距離のコントロールを意識したショットができる
		14週	バドミントン 卓球 ゴルフ	サーブができる スマッシュ，ロブ，ドロップ，ドライブができる さまざまなショットを用いてシングルス及びダブルスのゲームができる サーブができる バックハンドでカット及びドライブ系の打ち方ができる さまざまなショットを用いてシングルス及びダブルスのゲームができる セットアップができる いろいろな番手のクラブを用いて距離のコントロールを意識したショットができる
		15週	前期期末試験	実技試験
		16週	バドミントン 卓球 ゴルフ	実技試験

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	出欠・見学・態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	30	0	0	70	0	0	100
基礎的能力	30	0	0	70	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	平成28年度 (2016年度)	授業科目	英語演習Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0329	科目区分	一般 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質環境工学科	対象学年	5
開設期	通年	週時間数	1
教科書/教材	English Trainer　Vol.44		
担当教員	奥崎 真理子		

到達目標

1．綴りと音との関係、発音記号、イントネーション、アクセント、意味の区切りなどを理解しながら、英語を音読することができる。
2．中学校までの既習語彙(1200語程度)に加え、自分の専門に関する基本語彙を含む2600語程度の語彙を習得している。
3．中学校で既習の文法事項や構文の定着に加え、高校レベルの文法事項や構文を習得している。

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　綴りと音との関係、発音記号、イントネーション、アクセント、意味の区切りなどを理解しながら、英語を音読することができる。	綴りと音との関係、発音記号、イントネーション、アクセント、意味の区切りなどを理解しながら、英語を音読することができる。	綴りと音との関係、発音記号、イントネーション、アクセント、意味の区切りなどをある程度理解しながら、英語を音読することができる。	綴りと音との関係、発音記号、イントネーション、アクセント、意味の区切りなどを理解しながら、英語を音読することができない。
評価項目2　中学校までの既習語彙(1200語程度)に加え、自分の専門に関する基本語彙を含む2600語程度の語彙を習得している。	中学校までの既習語彙(1200語程度)に加え、自分の専門に関する基本語彙を含む2600語程度の語彙を習得している。	中学校までの既習語彙(1200語程度)に加え、自分の専門に関する基本語彙を含む2600語程度の語彙を、ある程度習得している。	中学校までの既習語彙(1200語程度)に加え、自分の専門に関する基本語彙を含む2600語程度の語彙を習得していない。
評価項目3　中学校で既習の文法事項や構文の定着に加え、高校レベルの文法事項や構文を習得している。	中学校で既習の文法事項や構文の定着に加え、高校レベルの文法事項や構文を習得している。	中学校で既習の文法事項や構文の定着に加え、高校レベルの文法事項や構文を、ある程度習得している。	中学校で既習の文法事項や構文も、高校レベルの文法事項や構文も習得していない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 (E-4) 函館高専教育目標 E

教育方法等

概要	ビジネスシーンで求められる英語での対話力、状況把握力、表現力、発信力などの基礎を、TOEIC®テスト準拠の教科書で学習する。将来の英語使用場面を想定し、積極的に実用的な英語技能の習得に努めてほしい。「聞く⇒話す⇒読む⇒書く」という言語習得プロセスに即して一時間の授業を構築するので、これまで獲得してきた個々の言語能力と背景知識を生かし、週一回一コマという限られた英語学習時間が自学自習時間の成果となり、新たなモチベーションにつながる様、自律的な英語学習態度を養ってほしい。
授業の進め方・方法	授業毎に語彙力と文法理解の確認小テストを行う。ポートフォリオには学生各自の授業毎の出席状況・理解度・自学自習の成果を記録する。卒業研究のアブストラクト作成のためのレポート課題を評創造的思考力として価する。知識理解の自学自習成果物としてノート点検を実施し、評価する。学期ごとに音読吹込み提出を行い口頭発表として評価する。
注意点	チャイム後の入室は遅刻とみなす。ノート・レポート・ポートフォリオの提出時間・期日に遅れた場合は採点しない。期日後に持参しても受け取らない。提出ルールを守ることも評価のポイントである。ただし、公欠（大会出場・就職試験・編入学試験等、忌引き）で授業や試験を欠席する場合、提出物の評価は配慮する。 JABEE教育到達目標評価：　定期試験80%（E-4），小テスト5%（E-4），レポート5%（E-4），口頭発表5%（E-4），課題5%（E-4）

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 TOEIC模擬試験	学習到達目標、授業・提出物・評価のルールが理解できる。TOEIC模擬試験で自分のレベルを把握できる。
		2週	Round　1	各ラウンドの学習（Dictation⇒音読・Pair Work⇒速読⇒理解度チェック⇒英作文・文法）を通じて、毎分120語程度の速度の英語を、ある程度の的確さ、流暢さ、即応性をもって理解したり伝えたりすることができる。
		3週	Round　2	各ラウンドの学習（Dictation⇒音読・Pair Work⇒速読⇒理解度チェック⇒英作文・文法）を通じて、毎分120語程度の速度の英語を、ある程度の的確さ、流暢さ、即応性をもって理解したり伝えたりすることができる。
		4週	Round　3	各ラウンドの学習（Dictation⇒音読・Pair Work⇒速読⇒理解度チェック⇒英作文・文法）を通じて、毎分120語程度の速度の英語を、ある程度の的確さ、流暢さ、即応性をもって理解したり伝えたりすることができる。
		5週	Round 4	各ラウンドの学習（Dictation⇒音読・Pair Work⇒速読⇒理解度チェック⇒英作文・文法）を通じて、毎分120語程度の速度の英語を、ある程度の的確さ、流暢さ、即応性をもって理解したり伝えたりすることができる。
		6週	Round 5	各ラウンドの学習（Dictation⇒音読・Pair Work⇒速読⇒理解度チェック⇒英作文・文法）を通じて、毎分120語程度の速度の英語を、ある程度の的確さ、流暢さ、即応性をもって理解したり伝えたりすることができる。
		7週	電子ジャーナルで文献検索（１）(コア)	電子ジャーナルで、専門分野の先行研究を検索し、そのアブストラクトの内容を英語で理解できる。
		8週	前期中間試験	60%以上

	2ndQ	9週	答案返却・解答解説 TOEIC模擬試験	成績評価とポートフォリオから学習履歴を振り返り、学習改善ができる。模擬試験で自分のレベルを把握できる。
		10週	Round 11	ラウンドの学習（Dictation⇒音読・Pair Work⇒速読⇒理解度チェック⇒英作文・文法）を通じて、毎分120語程度の速度の英語を、ある程度の的確さ、流暢さ、即応性をもって理解したり伝えたりすることができる。
		11週	Round 12	ラウンドの学習（Dictation⇒音読・Pair Work⇒速読⇒理解度チェック⇒英作文・文法）を通じて、毎分120語程度の速度の英語を、ある程度の的確さ、流暢さ、即応性をもって理解したり伝えたりすることができる。
		12週	Round 13	ラウンドの学習（Dictation⇒音読・Pair Work⇒速読⇒理解度チェック⇒英作文・文法）を通じて、毎分120語程度の速度の英語を、ある程度の的確さ、流暢さ、即応性をもって理解したり伝えたりすることができる。
		13週	Round 14	ラウンドの学習（Dictation⇒音読・Pair Work⇒速読⇒理解度チェック⇒英作文・文法）を通じて、毎分120語程度の速度の英語を、ある程度の的確さ、流暢さ、即応性をもって理解したり伝えたりすることができる。
		14週	Round 15	ラウンドの学習（Dictation⇒音読・Pair Work⇒速読⇒理解度チェック⇒英作文・文法）を通じて、毎分120語程度の速度の英語を、ある程度の的確さ、流暢さ、即応性をもって理解したり伝えたりすることができる。
		15週	TOEIC模擬試験	TOEIC模擬試験で自分のレベルの変化を把握できる。
		16週	答案返却・解答解説	成績評価とポートフォリオから学習履歴を振り返り、学習改善ができる。
後期	3rdQ	1週	Round 11	ラウンドの学習（Dictation⇒音読・Pair Work⇒速読⇒理解度チェック⇒英作文・文法）を通じて、毎分120語程度の速度の英語を、ある程度の的確さ、流暢さ、即応性をもって理解したり伝えたりすることができる。
		2週	Round 12	ラウンドの学習（Dictation⇒音読・Pair Work⇒速読⇒理解度チェック⇒英作文・文法）を通じて、毎分120語程度の速度の英語を、ある程度の的確さ、流暢さ、即応性をもって理解したり伝えたりすることができる。
		3週	Round 13	ラウンドの学習（Dictation⇒音読・Pair Work⇒速読⇒理解度チェック⇒英作文・文法）を通じて、毎分120語程度の速度の英語を、ある程度の的確さ、流暢さ、即応性をもって理解したり伝えたりすることができる。
		4週	Round 14	ラウンドの学習（Dictation⇒音読・Pair Work⇒速読⇒理解度チェック⇒英作文・文法）を通じて、毎分120語程度の速度の英語を、ある程度の的確さ、流暢さ、即応性をもって理解したり伝えたりすることができる。
		5週	Round 15	ラウンドの学習（Dictation⇒音読・Pair Work⇒速読⇒理解度チェック⇒英作文・文法）を通じて、毎分120語程度の速度の英語を、ある程度の的確さ、流暢さ、即応性をもって理解したり伝えたりすることができる。
		6週	専攻科生の特別研究英語プレゼンテーション聴講(コア)	専攻科2年生の特別研究英語プレゼンテーションを聴講し、英語で発表する姿勢や表現方法を知る。
		7週	後期中間試験	60%以上
		8週	答案返却・解答解説 TOEIC模擬試験	成績評価とポートフォリオから学習履歴を振り返り、学習改善ができる。模擬試験で自分のレベルを把握できる。
	4thQ	9週	Round 16	ラウンドの学習（Dictation⇒音読・Pair Work⇒速読⇒理解度チェック⇒英作文・文法）を通じて、毎分120語程度の速度の英語を、ある程度の的確さ、流暢さ、即応性をもって理解したり伝えたりすることができる。
		10週	Round 17	ラウンドの学習（Dictation⇒音読・Pair Work⇒速読⇒理解度チェック⇒英作文・文法）を通じて、毎分120語程度の速度の英語を、ある程度の的確さ、流暢さ、即応性をもって理解したり伝えたりすることができる。
		11週	Round 18	ラウンドの学習（Dictation⇒音読・Pair Work⇒速読⇒理解度チェック⇒英作文・文法）を通じて、毎分120語程度の速度の英語を、ある程度の的確さ、流暢さ、即応性をもって理解したり伝えたりすることができる。
		12週	Round 19	ラウンドの学習（Dictation⇒音読・Pair Work⇒速読⇒理解度チェック⇒英作文・文法）を通じて、毎分120語程度の速度の英語を、ある程度の的確さ、流暢さ、即応性をもって理解したり伝えたりすることができる。

		13週	Round 20	ラウンドの学習（Dictation⇒音読・Pair Work⇒速読⇒理解度チェック⇒英作文・文法）を通じて、毎分120語程度の速度の英語を、ある程度の的確さ、流暢さ、即応性をもって理解したり伝えたりすることができる。
		14週	TOEIC模擬試験（1）	模擬試験で自分のレベルの変化を知る。
		15週	TOEIC模擬試験（2）	将来目標とするレベルとの差を分析し、学習計画を立てる。
		16週	答案返却・解答解説	成績評価とポートフォリオから学習履歴を振り返り、卒業後の学習計画を立てる。

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	小テスト	レポート	口頭発表	アブストラクト	その他	合計
総合評価割合	80	5	5	5	5	0	100
基礎的能力	80	5	0	5	0	0	90
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	5	0	5	0	10

函館工業高等専門学校	開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	社会人基礎力演習Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0333	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: 1
開設学科	物質環境工学科	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	1
教科書/教材	必要に応じて適宜配布する（1年次に使用したファイルは続けて使用する。）。		
担当教員	鳴海 雅哉		

到達目標

1.社会人基礎力を理解し、実践しようとできる。
2.進路志望を明確にし、達成のために実践できる。
3.最上級生としてふさわしい言動を理解できる。

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	社会人基礎力を理解し、適切に、望ましい形で実践できる。	社会人基礎力を理解し、実践しようとできる。	社会人基礎力を理解し、実践できない。
評価項目2	進路志望を明確にし、達成のためにあらゆる努力を重ねることができる。	進路志望を明確にし、達成のために実践できる。	進路志望を明確にし、達成のために実践できない。
評価項目3	最上級生としてふさわしい言動を理解し、実践できる。	最上級生としてふさわしい言動を理解できる。	最上級生としてふさわしい言動を理解できない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 (A-2) 学習・教育到達目標 (D-3) 学習・教育到達目標 (E-2) 函館高専教育目標 A 函館高専教育目標 D 函館高専教育目標 E

教育方法等

概要	社会人になろうとする学生として、5年生であるということを十分考慮し、健全な生活や望ましい集団人間関係を築きながら、人間としての在り方生き方について自覚し、技術者として備えるべき分野横断的能力の伸長を意識して、自らの志望する進路を実現するために主体的実践的な行動をとることができる。
授業の進め方・方法	グループ討議、発表、教員による講話 本講義は、各学年で設定される「コミュニケーション科目」の一つで、みなさんが函館高専の学生として健全に成長することを目標としている。特に5年次では、高専生活の集大成として、「社会に貢献できる自己」を意識して、卒業までに「社会人基礎力」（職場や地域社会で多様な人々と仕事をしていくために必要な基礎的な力）を養成していく。堂々と、胸を張って社会に旅立つために、準備をしてもらいたい。
注意点	評価について、英語や数学などの一般教養科目と異なり、「知識を得た」ことを評価の対象としない。ワークショップや発表における姿勢やそのまとめとしてのレポート、および自己実現目標の設定とその自己評価でもって評価とする。 前向きに取り組む姿勢であればあるほど、それに報いたいと考える（評価：その他）。 すでに述べたとおり、本講義には積極的に参加してもらいたい。従って、授業中に本講義と関係の無い取り組みをしていたり、不要の物を操作していたりした場合は、「意欲無し」と見なし、相応の減点措置となることを覚悟されたい。 加えて、そのような姿勢であれば、将来に向けて必ずや失点となるであろうことを指摘しておく。 JABEE教育到達目標評価：定期試験30%（D-3：66.7%、E-2：33.3%）、課題40%（D-3：50%、E-2：50%）、発表20%（A-2）、ポートフォリオ10%（D-3：50%、E-2：50%）

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年間の自己実現目標再設定	本講義の概要を理解し、自己実現目標を再設定できる。
		2週	卒業年度を迎えて意識するべきこと（卒業後１～２年くらいの卒業生が最適）	担当講師による講話を適切な姿勢で聞き、内容を十分理解し、自らの役に立てることができる。
		3週	「最上級生としての在り方」ワークショップ①（最上級生として、校内でどういう存在であるべきかを検討する）	ワークショップの目的を適切に理解し、自らのコミュニケーション能力（人間力）を活用あるいは伸ばそうとすることができる。
		4週	「最上級生としての在り方」ワークショップ②（同上）	ワークショップの目的を適切に理解し、自らのコミュニケーション能力（人間力）を活用あるいは伸ばそうとすることができる。
		5週	「最上級生としての在り方」ワークショップ③（授業時間内外で検討した結果を発表する）	ワークショップの目的を適切に理解し、自らのコミュニケーション能力（人間力）を活用あるいは伸ばそうとすることができる。
		6週	「最上級生としての在り方」ワークショップ④（同上）	ワークショップの目的を適切に理解し、自らのコミュニケーション能力（人間力）を活用あるいは伸ばそうとすることができる。
		7週	「最上級生としての在り方」ワークショップまとめ ※検討結果をレポートにまとめる	ワークショップの目的を適切に理解し、自らのコミュニケーション能力（人間力）を活用あるいは伸ばそうとすることができる。
		8週	後期中間試験	
	4thQ	9週	答案返却・解説 自己実現目標の見直しと反省	範囲の適切な理解ができる。 自ら設定した自己実現目標を見直すことができる。
		10週	「社会人基礎力」ワークショップ①（すでに見聞きした社会人基礎力について、それを卒業までにどのように鍛えていくのか検討する）	ワークショップの目的を適切に理解し、自らのコミュニケーション能力（人間力）を活用あるいは伸ばそうとすることができる。
		11週	「社会人基礎力」ワークショップ②（同上）	ワークショップの目的を適切に理解し、自らのコミュニケーション能力（人間力）を活用あるいは伸ばそうとすることができる。
		12週	「社会人基礎力」ワークショップ③（授業時間内外で検討した結果を発表する）	ワークショップの目的を適切に理解し、自らのコミュニケーション能力（人間力）を活用あるいは伸ばそうとすることができる。

		13週	「社会人基礎力」ワークショップ④（同上）	ワークショップの目的を適切に理解し、自らのコミュニケーション能力（人間力）を活用あるいは伸ばそうとすることができる。
		14週	「社会人基礎力」ワークショップまとめ ※検討結果をレポートにまとめる	ワークショップの目的を適切に理解し、自らのコミュニケーション能力（人間力）を活用あるいは伸ばそうとすることができる。
		15週	学年末試験は実施しない	
		16週	今年度の自己評価と反省	自ら設定した目標に対し、妥当な自己評価ができる。

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	課題	発表	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	30	40	20	0	10	0	100
基礎的能力	20	20	10	0	10	0	60
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	10	20	10	0	0	0	40

函館工業高等専門学校	開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	中国語

科目基礎情報

科目番号	0346	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	物質環境工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	相原茂『改訂増補　必ず話せる　中国語入門』（主婦の友社）。『クラウン中日辞典　小型版』（三省堂）2800円 中国語をモノにしたいなら『中日辞典』（小学館）7000円　　※上記どちらかの辞典を必ず買うこと		
担当教員	泊 功		

到達目標

1.発音、ピンインをマスターする。
2.基本文法と基本単語を理解できる。
3.日常の会話表現を理解できる。

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	標準的な発音ができ、ピンインを読んで書ける。	標準的な発音ができ、ピンインを読める。	標準的な発音も、ピインインも読めない。
評価項目2	基本的な文法事項と単語を理解して、会話に応用できる。	基本的な文法事項と単語を理解できる。	基本的な文法事項と単語を理解していない。
評価項目3	日常に多用される会話表現を理解し、会話に応用できる。	日常に多用される会話表現を理解できる。	日常に多用される会話表現を理解できない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 (D-1) 函館高専教育目標 D

教育方法等

概要	・貿易関係、中国製品、歴史問題など日本と中国の話題は事欠きません。この科目では現代中国語を学ぶことを通して、現代の国際社会や中国の歴史的背景を理解し、同時に互いの文化を尊重できるような価値観を養います。 ・プラクティカルな目標としては、ピンインをマスターして初級の文法と会話を身に付けます。
授業の進め方・方法	発音、会話を中心に練習し、基本会話へと進みます。教師の範読、ＣＤによるディクテーションなど音声的な練習を主とし文法を従とします。あと日常会話での決まり文句を中心に練習し、暗唱します。
注意点	中国語は漢字を見て何となく意味のわかることもありますが、当然日本語とは異なる外国語です。よって外国語学習であることを意識して、発音・文法を学んで欲しい。毎回の授業では必ず辞書を用意すること。多聴、多説、多看、多写に努めて下さい。辞書は毎回持ってきてください。 　ほとんどの人にとって初めて習う外国語と思いますので、最初のころは復習、慣れてきたら予習・復習が必須です。家庭学習を確認するための小テストや、文法的なワークを含めたレポート課題も実施します。できるだけ中国語に多く触れることによって、基本的な中国語コミュニケーション能力を養いましょう。希望者は高専で検定試験（準4級～1級）も受験できます。 JABEE教育到達目標評価：定期試験80%（D-１），課題20%（Ｄ－１）

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	1　PART1 中国語の発音をマスター	・声調、母音、子音のしくみを理解する。
		2週	声調、基本母音	声調、基本母音が正しく発音できる。
		3週	子音、変調	子音、変調を正しく発音できる。また、ピンインを見て発音できる。
		4週	2 PART2 中国語の基礎をマスター ・中国語の基本 ・数と助動詞	・基本的な文法事項を理解できる。 ・基本的な語彙を習得する。
		5週	・補語	・基本的な文法事項を理解できる。 ・基本的な語彙を習得する。
		6週	・修飾語	・基本的な文法事項を理解できる。 ・基本的な語彙を習得する。
		7週	・構文パターン	・基本的な文法事項を理解できる。 ・基本的な語彙を習得する。
		8週	中間試験	これまで習った内容を理解できる。
	2ndQ	9週	3　PART3　中国語の基本フレーズ ・こんにちは。ようこそ。はじめました。 ・ありがとう。ごめんなさい。 ・別れの言葉。	・基本フレーズを文法的に理解しつつマスターする。
		10週	・私は日本人です。	・基本フレーズを応用して、中国語で簡単なコミュニケーションがとれる。
		11週	・名前を聞こう。どこに住んでいるの？	・基本フレーズを応用して、中国語で簡単なコミュニケーションがとれる。
		12週	PART4 必ず役立つフレーズ ・これは何？ ・彼は誰？ ・天壇までお願いします。	・やや複雑なフレーズをマスターして表現の幅を広げる。 ・文法的な知識を確かなものにする。
		13週	・すみません、トイレはどこですか？	・やや複雑なフレーズをマスターして表現の幅を広げる。 ・文法的な知識を確かなものにする。
		14週	・歌がとても上手ですね。	・やや複雑なフレーズをマスターして表現の幅を広げる。 ・文法的な知識を確かなものにする。
		15週	期末試験	これまで習った内容を理解できる。
		16週	答案返却・解答解説	・間違った箇所を理解できる。

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	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	80	20	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	平成28年度 (2016年度)	授業科目	ロシア語

科目基礎情報

科目番号	0349	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	物質環境工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材			
担当教員	イリイン ロマン		

到達目標

1.ロシア語の発音の基礎を理解し、正しく発音できる。
2.簡単な日常会話ができる。
3.異文化（ロシア）に関心を持ち、技術者倫理を理解して行動できる技術者

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	キリル文字の「読み」「書き」を早い時期に完全に習得する。	キリル文字を正しく発音し、書くことができる。	キリル文字を正しく発音できず、筆記体も書けない。
評価項目2	テキストの例文を暗記し、日常場面で実践に応用できる。	挨拶や決まり文句などを使って簡単なロシア語会話ができる。	挨拶も日常場面での会話共にできない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 (D-1) 函館高専教育目標 D

教育方法等

概要	ロシア語は語学の視点から人間・社会・文化について多面的に理解するための科目である。本授業では、ロシア語の発音や文法、表現を理解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	本授業ではロシア語を学習する。近年グローバル化が一層進み、海外にも広く視野を持つ必要性が高まっている。世界で活躍する技術者には最低限の外国語のスキル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。
注意点	・授業は教科書に沿って進めるので教科書を必ず持ってくること。 ・授業で積極的な態度を表すこと。 ・習ったことを自宅で少しでも復習すること。 JABEE教育到達目標評価　　試験100%（D-1）

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.ロシア語アルファベット	・ロシア語の学習内容を理解する。 ・ロシア語アルファベットを理解できる。
		2週	2.発音（２） 3.発音（２）	・母音の発音を理解できる。 ・子音の発音を理解できる。
		3週	4.名詞（１） 5.名詞（２）	・名詞の主格を理解できる。 ・名詞の性と数を理解できる。
		4週	6.人称代名詞 7.所有代名詞	・人称代名詞の格による変化を理解できる。 ・所有代名詞の格による変化を理解できる。
		5週	8.動詞（１） 9.動詞（２）	・動詞（１型）の基本変化を理解できる。 ・動詞（２型）の基本変化を理解できる。
		6週	10.形容詞（１） 11.形容詞（２）	・形容詞の性変化を理解できる。 ・形容詞の数の変化を理解できる。
		7週	12.自己紹介と挨拶	・ロシア語で名前の聞き方と答え方、あいさつの表現を理解できる。
		8週	前期中間試験	
	2ndQ	9週	試験答案返却・解答解説 13.前置格（１）	・間違った問題の正答を求めることができる ・「～に住んでいる」で前置格の用法を理解できる。
		10週	14.前置格（２） 15.名詞の対格	・「～で働いている」で前置格の用法を理解できる。 ・名詞の対格を理解できる。
		11週	16.人称代名詞の対格 17.「好き」を示す表現	・人称代名詞の対格を理解できる。 ・「～好きです」の表現を理解できる。
		12週	18.時間の表現（１） 19.時間の表現（２）	・時刻の尋ね方を理解できる。 ・時刻の表し方を理解できる。
		13週	20.生格 21.命令形	・生格の用法を理解できる。 ・動詞の命令形を理解できる。
		14週	22.数字の表し方 23.運動の動詞・定動詞・不定動詞 24.動詞の過去形、動詞の未来形 25.道具と手段を表す「…で」	・数字（個数詞）の用法を理解できる。 ・運動の動詞・定動詞・不定動詞の用法を理解できる。 ・名詞の造格形を理解する。
		15週	前期期末試験	
		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

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	平成28年度 (2016年度)	授業科目	近代文学講読

科目基礎情報

科目番号	0350	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: 1
開設学科	物質環境工学科	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	1
教科書/教材	「羅生門　蜘蛛の糸　杜子春　外十八篇」　芥川龍之介（文春文庫）/プリント　　朗読ＣＤ　　ＶＴＲ　　国語辞典		
担当教員	松代 周平		

到達目標

1.様々な視点から作品を読み解き、読解の幅を広げることができるようになる。
2.作品の技巧的な面にも目を向け、作品をより深く鑑賞することができるようになる。
3.作者の問題意識を把握し、自らもその問題について考えることができるようになる。

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	読解の幅を広げるために、新たな解釈の可能性に挑戦する意欲を持つことができる。	作品解釈の多様な可能性を理解し、別の視点からも作品を把握することができる。	作品を一つの視点からしか把握できず、多様な解釈の可能性があることを理解できない。
評価項目2	作品にどんな技巧が用いられているか、自ら考えつつ読み進めていくことができる。	作品に用いられている技巧を理解し、読みを深めることができる。	作品に用いられている技巧を理解できず、読みを深めることができない。
評価項目3	作者の問題意識を把握するため、進んで他の作品を読む意欲を持つことができる。	作者の問題意識を理解し、それについて自らも考えることができるようになる。	作者の問題意識を理解できず、それについて考える意欲も持つことができない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 (D-1) 函館高専教育目標 D

教育方法等

概要	芥川龍之介の代表的な短編小説を様々な角度から掘り下げて読み解くことによって、芥川文学の特徴を把握し、文学世界の奥行きの深さとその醍醐味を体験してみよう。
授業の進め方・方法	毎回、課題が出るので、丁寧に仕上げ、期限厳守で提出すること、この提出課題が２０パーセント分の評価に該当する。 　この授業は、知識を得ることが第一の目的ではない。一つの作品に対して様々な観点からの読みがあるということを理解し、自分の切り口を見つけ出そうと努めることが第一に求められる。自らの視点を獲得するためには、日頃から文学作品に親しみ、そこに潜むテーマと向かい合って、心の中で作者や登場人物と対話する姿勢が必要で、そうした行為がいわば事前の準備段階といえる。
注意点	なお、授業への参加姿勢に問題のある場合には、減点となるので注意すること。 ＪＡＢＥＥ教育到達目標評価：定期試験８０％（Ｄ－１），提出課題２０％（Ｄ－１）

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 芥川龍之介について	到達目標や授業概要・評価について理解することができる。 芥川龍之介の生涯と文学の概略を把握することができる。
		2週	「蜘蛛の糸」	童話として書かれた作品でも、幅広い読みの可能性と豊かな文学世界があることを理解することができる。
		3週	「蜘蛛の糸」	童話として書かれた作品でも、幅広い読みの可能性と豊かな文学世界があることを理解することができる。
		4週	「蜘蛛の糸」	童話として書かれた作品でも、幅広い読みの可能性と豊かな文学世界があることを理解することができる。
		5週	「羅生門」	主題に関する様々な解釈を理解したうえで、作品成立のモチーフに迫ることができる。
		6週	「羅生門」	主題に関する様々な解釈を理解したうえで、作品成立のモチーフに迫ることができる。
		7週	「羅生門」	主題に関する様々な解釈を理解したうえで、作品成立のモチーフに迫ることができる。
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	答案返却・解答解説	・間違った箇所を理解できる。
		10週	「地獄変」	語りと描写の巧みさを理解し、芸術と倫理の相克という作者の生涯のテーマを読みとり、自分なりに考えることができるようになる。
		11週	「地獄変」	語りと描写の巧みさを理解し、芸術と倫理の相克という作者の生涯のテーマを読みとり、自分なりに考えることができるようになる。
		12週	「地獄変」	語りと描写の巧みさを理解し、芸術と倫理の相克という作者の生涯のテーマを読みとり、自分なりに考えることができるようになる。
		13週	「藪の中」	巧みな構成と人物設定を理解したうえで、自我に囚われた人間存在について考え、それを文章にまとめることができるようになる。
		14週	「藪の中」	巧みな構成と人物設定を理解したうえで、自我に囚われた人間存在について考え、それを文章にまとめることができるようになる。
		15週	期末試験	
		16週	答案返却・解答解説	・間違った箇所を理解できる。

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	課題提出	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	80	0	0	0	0	20	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	平成28年度 (2016年度)	授業科目	人間と文明Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0351	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: 1
開設学科	物質環境工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	1
教科書/教材	『アイヌ民族：歴史と現在』（財団法人アイヌ文化振興・研究推進機構）		
担当教員	中村 和之		

到達目標

1. アイヌの歴史について、地図や年表を用いてそれぞれの特徴を説明できる。
2. アイヌの文化について、地図や年表用いてそれぞれの特徴を説明できる。
3. アイヌ史をめぐる国際関係について、地図や年表を用いてそれぞれ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	アイヌ史の重要な用語に関して、高度な専門用語を理解し、年表・地図を用いて特徴を明快に説明することができる。	アイヌ史の重要な用語を理解し、年表・地図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	アイヌ文化圏の成り立ちに関して、高度な専門用語を理解し、年表・地図を用いて特徴を明快に説明することができる。	アイヌ文化圏の成り立ちに関して、基礎的な用語を理解し、年表・地図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	アイヌ史の問題に関して、高度な専門用語を理解し、年表・地図を用いて特徴を明快に説明することができる。	アイヌ史の基礎的な用語を理解し、年表・地図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-1) 函館高専教育目標 D

教育方法等

概要	近世・近代のアイヌ民族の歴史を概括的に学ぶことを通して、アイヌ民族が先住民族になっていく過程を知る。また、過去と現在における人間と地域の諸問題を国際社会の多様な歴史的背景において考察できる能力を身につけることを目標とする。さらに先住民族に対する偏見を排除し、共生社会を築くための相互理解を進めることをめざす。
授業の進め方・方法	これまで 3 年間に学んできた社会科関連科目の学習成果が問われる。自ら計画的に学習する姿勢が必要であり、また、広い視野と見識を身につけられるように努力することが求められる。
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3点/回の減点を行うので，十分に注意すること。 ◎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。 JABEE教育到達目標評価：試験50%（D-1），レポート40%（D-1），態度5%（D-1），提出物締切り5%（D-1）

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 16世紀のアイヌ	アイヌ史の学習内容・学習方法を理解する。 江戸時代初期のアイヌ史について理解できる。
		2週	商場知行制の展開	商場知行制とアイヌとの関係について理解できる。
		3週	シャクシャインの戦いと松前藩	シャクシャインの戦いの異境について理解できる。
		4週	場所請負制とアイヌ	場所請負制とアイヌとの関係について理解できる。
		5週	千島アイヌの成立	千島アイヌの成立について理解できる。
		6週	カラフトアイヌと清朝	カラフトアイヌと清朝との関係について理解できる。
		7週	田沼意次の蝦夷地探検隊	田沼意次の蝦夷地探検隊の影響について理解できる。
		8週	中間試験	
	2ndQ	9週	答案返却・解答解説 ロシアの進出とアイヌ	間違った問題の正答を求めることができる。 ロシアとアイヌとの関係について理解できる。
		10週	明治維新がアイヌ社会にもたらしたもの	明治維新政府の政策とアイヌ民族との関係を理解できる。
		11週	近代国家と先住民族としてのアイヌ	明治期の対アイヌ政策とその結果について理解できる。
		12週	大正デモクラシーとアイヌの運動	アイヌ民族の権利を求める運動の経緯について理解できる。
		13週	第二次世界大戦とアイヌ民族	ファシズム体制下におけるアイヌ社会の動向について理解できる。
		14週	第二次世界大戦後の社会とアイヌ民族	第二次世界大戦後のアイヌ社会の変化について理解できる。
		15週	答案返却・解答解説	間違った箇所を理解できる。
		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

評価割合

	試験	レポート	相互評価	態度	ポートフォリオ	提出物締切り	合計
総合評価割合	50	40	0	5	0	5	100
基礎的能力	50	40	0	5	0	5	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	平成28年度 (2016年度)	授業科目	人間と文明Ⅲ

科目基礎情報

科目番号	0352	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: 1
開設学科	物質環境工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	1
教科書/教材	新城俊昭『琉球・沖縄史』（東洋企画）		
担当教員	中村 和之		

到達目標

1. 沖縄の歴史について、地図や年表を用いてそれぞれの特徴を説明できる。
2. 沖縄の文化について、地図や年表用いてそれぞれの特徴を説明できる。
3. 沖縄史をめぐる国際関係について、地図や年表を用いてそれぞれ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	沖縄史の重要な用語に関して、高度な専門用語を理解し、年表・地図を用いて特徴を明快に説明することができる。	沖縄史の重要な用語を理解し、年表・地図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	沖縄文化の成り立ちに関して、高度な専門用語を理解し、年表・地図を用いて特徴を明快に説明することができる。	沖縄文化の成り立ちに関して、基礎的な用語を理解し、年表・地図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	沖縄史の問題に関して、高度な専門用語を理解し、年表・地図を用いて特徴を明快に説明することができる。	沖縄史の基礎的な用語を理解し、年表・地図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-1) 函館高専教育目標 D

教育方法等

概要	「日本史」とは違う歩みをたどった、沖縄の歴史を概括的に把握し、過去と現在における人間と地域の諸問題を国際社会の多様な歴史的背景において考察できる能力を身につけることを目標とする。さらに地域の固有な文化に対する偏見を排除し、共生社会を築くための相互理解を進めることをめざす。
授業の進め方・方法	これまで３年間に学んできた社会科関連科目の学習成果が問われる。自ら計画的に学習する姿勢が必要であり、また、広い視野と見識を身につけられるように努力することが求められる。
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3点/回の減点を行うので，十分に注意すること。 ◎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。 JABEE教育到達目標評価：試験50%（D-1），レポート40%（D-1），態度5%（D-1），提出物締切り5%（D-1）

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.琉球・沖縄文化のあけぼの	・沖縄史の学習内容・学習方法を理解する。 ・琉球の人類文化の始まりと旧石器時代を理解できる。
		2週	2.貝塚文化の成立	・貝塚文化の特徴と、沖縄の独自の歴史が始まったことの意味を理解できる。
		3週	3.グスクの成立	・グスク（城）の成立とその時代背景を理解できる。
		4週	4.三山の成立	・山南、山北、中山の３勢力の分立の経緯を理解できる。
		5週	5.琉球王朝の成立	・舜天王統、察都王統から第一・第二尚氏の統一に向かう経緯を理解できる。
		6週	6.明朝への朝貢と冊封	・明朝への朝貢関係の変化と、琉球王国の対応を理解できる。
		7週	7.大交易時代の琉球	・琉球船の交易活動と琉球王国の繁栄を理解できる。
		8週	中間試験	
	2ndQ	9週	答案返却・解答解説 9.国際港・那覇の繁栄	・間違った問題の正答を求めることができる。 ・日本人・中国人・朝鮮人が居留区を作る那覇港の特異性を理解できる。
		10週	10.島津の琉球侵入	・豊臣政権・江戸幕府の琉球政策の推移を理解できる。
		11週	11.薩摩藩支配下の琉球と蔡温の改革	・薩摩藩の支配の実態と、蔡温の政治改との関係・意義を理解できる。
		12週	12.黒船の来航と琉球王国	・ペリー来航から明治維新に至る時期の、琉球社会の変動を理解できる。
		13週	13.琉球処分と沖縄県政	・琉球処分の歴史的意義と、その後の沖縄県政の成果・問題点を理解できる。
		14週	14.第二次世界大戦と沖縄	・アメリカ軍政下の沖縄と、復帰後の沖縄の歩みを理解できる。
		15週	期末試験	
		16週	答案返却・解答解説	・間違った箇所を理解できる。

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	レポート	相互評価	態度	ポートフォリオ	提出物締切り	合計
総合評価割合	50	40	0	5	0	5	100
基礎的能力	50	40	0	5	0	5	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	平成28年度 (2016年度)	授業科目	数学特講Ⅶ

科目基礎情報

科目番号	0353	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: 1
開設学科	物質環境工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	1
教科書/教材	大学編入試験問題　数学徹底演習　林義実・他著　　森北出版株式会社/函館高専数学科編集の大学編入試験問題・詳解集		
担当教員	竹花 靖彦		

到達目標

1.偏微分・重積分を用いて具体的問題を論理を組み立てて解くことができる。
2.行列の固有値・固有ベクトルを用いて具体的問題を理解し解くことができる。
3.確率・微分方程式の具体的問題を理解し解く事ができる。

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	偏微分・重積分の概念を理解し具体的応用問題を解くことができる。	偏微分・重積分の基礎的概念を理解し計算問題を解く事ができる。	偏微分・重積分の基礎的計算ができない。
評価項目2	行列の対角化を実行でき具体的問題に応用できる。	行列の固有値・固有ベクトルを計算して求めることができる。	行列の固有値・固有ベクトルを求められない。
評価項目3	条件付確率等の具体的計算ができる。行列の対角化を用いての２階線形微分方程式の解法を理解し解く事ができる。	基本的確率計算ができる。定数変化法や２階線形微分方程式の計算ができる。	確率の基本的計算ができない。また微分方程式の変数分離形などの基本計算ができない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 (B-1) 函館高専教育目標 B

教育方法等

概要	３年までに学んだ数学を基礎として主に偏微分・重積分、行列の固有値・固有ベクトル、確率及び微分方程式の分野の重要事項の復習を通じて基本的な大学編入試験・技術士試験等の問題を自力で解くことができることを目標として学習する。
授業の進め方・方法	・レポート・課題等を中間試験の前後で設定し配点の半分を態度・志向性（主体性および自己管理能力）として評価する。
注意点	・毎回の復習・予習を行うことが肝要である。本講義は大学編入を目指しているものを主な対象としているので受験する過去問題を補助教材として各自自発的に活用して学習することが重要である。 JABEE教育到達目標評価：試験80%（B-1），レポート20%（B-1）

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	極限と微分積分	微分を使い極限を求める。数列の極限を定積分で求める。
		2週	積分	三角関数の積分を整関数に直して計算できる。漸化式を使い定積分の計算ができる。
		3週	偏微分	陰関数の微分・合成関数の偏微分が計算でき極値問題が解ける。
		4週	重積分	矩形以外の領域の重積分が計算できる。
		5週	重積分	極座標に変換して重積分の計算ができる。ヤコビアンを計算して重積分の変数変換ができる。
		6週	行列	ハミルトン・ケイレイの定理を使える。掃き出し法を用いて連立方程式が計算できる。１次独立・従属を判定できる。
		7週	行列式	基本変形を用いて行列式の計算ができる。連立方程式の不定解を求められる。逆行列を求められる。
		8週	中間試験	
	2ndQ	9週	定期試験解説・答案返却	間違った問題の正答を理解する。
		10週	行列の固有値・固有ベクトル	直交行列を使い対称行列の対角化ができて２次形式の標準形や行列の冪の計算に応用できる。
		11週	微分方程式	変数分離形や同次形の微分方程式が解ける。定数変化法を用いて計算できる。
		12週	微分方程式	斉次２階線形微分方程式の一般解と非斉次２階線形微分方程式の特殊解を用いて非斉次２階線形微分方程式の一般解が求められる。
		13週	確率	順列・組合せの計算を用いて基本的な確率の計算ができる。重複組み合わせの計算ができる。重複試行の確率が計算できる。
		14週	確率	余事象等を用いて確率の計算ができる。条件付き確率が求められる。期待値・分散が計算できる。
		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

評価割合

	試験	発表	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	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	80	0	0	0	0	10	90
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	10	10

函館工業高等専門学校	開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	スポーツ科学概論

科目基礎情報

科目番号	0354	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: 1
開設学科	物質環境工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	1
教科書/教材			
担当教員	浦田 清		

到達目標

スポーツを歴史的、社会学的、心理学的、生理学的、力学的視点から捉え、自らの健康、体力の維持増進を図るため計画的に運動を行い、生涯体育の実践を可能にするためのスポーツ科学の知識を学習する。

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	授業で説明したスポーツ科学の知識、運動処方の知識が８割以上理解できる。	授業で説明したスポーツ科学の知識、運動処方の知識が６割以上理解できる。	授業で説明したスポーツ科学の知識、運動処方の知識が６割も理解できない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 (D-1) 函館高専教育目標 D

教育方法等

概要	総合科学としてスポーツを捉え、スポーツの歴史的、社会学的、心理学的、生理学的、力学的知識を学習する。また、健康・体力維持のための運動処方についての知識を学習する。
授業の進め方・方法	資料、スライドに基づく講義形式の授業。映像等で理解を深める。
注意点	様々な資料を提供しますが、自分が活用できる知識としてしっかり整理し理解すること。 授業態度に問題がある場合は減点の対象とする。 JABEE教育到達目標評価　　試験80%（D-1）、課題20%（D-1）

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 スポーツ史	体育とスポーツの関係を理解する。 フットボールの歴史について理解する。
		2週	スポーツ社会学	現代社会ンとスポーツの関係について理解する。
		3週	やる気の心理学	動機づけについて理解する。
		4週	運動学習	運動技術の上達の理論を理解する。
		5週	バイオメカニクス	筋肉」の仕組み、運動と力学的法則について理解する。
		6週	スポーツ生理学	呼吸循環器系の機能、エネルギー供給機構について理解する。
		7週	運動処方・トレーニング論	体力の意義、トレーニングの原理・原則、トレーニング方法について理解する。
		8週	前期中間試験	
	2ndQ	9週	答案返却、解答解説 運動処方・トレーニング論	体力の意義、トレーニングの原理・原則、トレーニング方法について理解する
		10週	スポーツ指導論	
		11週	消費エネルギーと摂取エネルギー	運動による消費エネルギーと食事による摂取エネルギーを確認する
		12週	生活・健康習慣	生活習慣病について理解する
		13週	健康つくり	健康つくりのための必要な運動の質、運動量について理解する
		14週	食事・運動・栄養	食事、運動、休養のバランスの大切さを理解する
		15週	スポーツ医学	スポーツに関わる疾病や怪我と予防について理解する
		16週	薬物・救急法・ドーピング	薬物やドーピングの弊害、また、救急処置の方ｊ法を理解する。

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

	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	100
基礎的能力	80	0	0	0	0	20	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	平成28年度 (2016年度)	授業科目	英語特別演習Ⅰ

科目基礎情報

科目番号	0355	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: 1
開設学科	物質環境工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	1
教科書/教材	新TOEIC TEST完全攻略模試(語研)		
担当教員	山下 純一		

到達目標

1. 毎分100語以上の早さの英文を理解できる
2. 毎分120語以上の速度で読み，概要を把握できる

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	毎分100語以上の早さの英文を理解できる。	毎分80語以上の早さの英文を理解できる。	毎分80語以上の早さの英文を理解できない。
評価項目2	毎分120語以上の速度で読み，概要を把握できる	毎分100語以上の速度で読み，概要を把握できる	毎分100語以上の速度で読み，概要を把握できない
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 (E-4) 函館高専教育目標 E

教育方法等

概要	相手と英語でコミュニケーションを図ろうとする態度を身に付け、語彙力やリスニング，リーディングを中心に英語運用能力の更なる向上を目的とする。リスニングについては，毎分100語以上の早さの英文を理解する，リーディングでは，毎分120語以上の速度で読み，概要を把握するようになることを目指す。
授業の進め方・方法	・授業以外でも教科書や補助教材を用いて，リスニング，リーディングのトレーニングをしっかり行っておくこと。 ・万が一，再試験の対象になった場合，再試験に関連した課題の提出を求めることがある。その課題を提出しない場合は，再試験受験意思なしと判断し，受験を認めないこともあるので注意すること。 ・授業中の居眠り，携帯電話の使用など授業態度が悪い場合，減点することもあるので注意すること。
注意点	・教科書や補助教材を用いて1日20分以上は，リスニングやリーディングの練習に取り組むこと。 ・分からないことは質問し，しっかり理解すること。 JABEE教育到達目標評価　定期試験80%（E-4），小テスト20%（E-4）

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	授業の目的や内容などをしっかり理解することができる。
		2週	Part 1 小テスト	英語を聞きき，概要を把握することができると共に，細かい表現を聞き取ることができる。 90語程度の語彙を新たに習得する。
		3週	Part 1 小テスト	英語を聞きき，概要を把握することができると共に，細かい表現を聞き取ることができる。 90語程度の語彙を新たに習得する。
		4週	Part 1 小テスト	英語を聞きき，概要を把握することができると共に，細かい表現を聞き取ることができる。 90語程度の語彙を新たに習得する。
		5週	Part 5 小テスト	英文を読んで内容を理解した上で，適切な語彙やフレーズを理解することができる。 ９０語程度の語彙を新たに習得する。
		6週	Part 5 小テスト	英文を読んで内容を理解した上で，適切な語彙やフレーズを理解することができる。 ９０語程度の語彙を新たに習得する。
		7週	Part 5 小テスト	英文を読んで内容を理解した上で，適切な語彙やフレーズを理解することができる。 ９０語程度の語彙を新たに習得する。
		8週	中間試験	
	2ndQ	9週	答案返却・解答解説	間違えたところをしっかり理解し，テストの取り組みなどを含めた反省をすることができる。
		10週	Part 2 小テスト	英語の会話を聞いて話の概略をつかみ，適切な応答をすることができる。また，細かい表現の違いを聞き取ることができる。 ９０語程度の語彙を新たに習得する。
		11週	Part 2 小テスト	英語の会話を聞いて話の概略をつかみ，適切な応答をすることができる。また，細かい表現の違いを聞き取ることができる。 ９０語程度の語彙を新たに習得する。
		12週	Part 2 小テスト	英語の会話を聞いて話の概略をつかみ，適切な応答をすることができる。また，細かい表現の違いを聞き取ることができる。 ９０語程度の語彙を新たに習得する。
		13週	Ｐａｒｔ6 小テスト	長文を読み，概要を把握し，話の流れをしっかりつかむことができる。 ９０語程度の語彙を新たに習得する。
		14週	Ｐａｒｔ6 小テスト	長文を読み，概要を把握し，話の流れをしっかりつかむことができる。 ９０語程度の語彙を新たに習得する。
		15週	期末試験	

		16週	答案返却・解答解説	間違えたところをしっかり理解し，テストの取り組みなどを含めた反省をすることができる

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

評価割合							
	試験	小テスト	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	20	0	0	0	0	100
基礎的能力	80	20	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	平成28年度 (2016年度)	授業科目	英語特別演習Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0364	科目区分	一般 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質環境工学科	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	THE TOEIC TEST TRAINER TARGET 470		
担当教員	臼田 悦之		

到達目標

1. 国際的なコミュニケーション能力に必要な基本語彙（TOEIC350レベル）を理解できる
2. 国際的なコミュニケーション能力に必要な基礎的リスニング力（TOEIC350レベル）を身につける
3. 国際的なコミュニケーション能力に必要な基礎的リーディング力（TOEIC350レベル）を身につける

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	基本語彙（TOEIC350レベル）を十分理解できる	基本語彙（TOEIC350レベル）を理解できる	基本語彙（TOEIC350レベル）を理解できない
評価項目2	基礎的リスニング力（TOEIC350レベル）が十分身についている	基礎的リスニング力（TOEIC350レベル）が身についている	基礎的リスニング力（TOEIC350レベル）がほとんど身についていない
評価項目3	基礎的リーディング力（TOEIC350レベル）が十分身についている	基礎的リーディング力（TOEIC350レベル）が身についている	基礎的リーディング力（TOEIC350レベル）がほとんど身についていない

学科の到達目標項目との関係

函館高専教育目標 E

教育方法等

概要	国際的なコミュニケーション能力を養成するために，日常英会話の知識の増強や仕事に必要な基礎的な英語コミュニケーション能力をTOEICの問題練習などを通して身に付ける。また，様々な文化背景に関する事象を，英語で読んだり，聞いたりすることで理解し，社会で役立つ英語への興味関心を高めることができるようになる。
授業の進め方・方法	※この講義内容は全てコアカリキュラムの内容に基づいている 「通常会話で最低限のコミュニケーションができる」レベルであるTOEIC 400点程度をとることを目指す。テキストだけでなく，発音向上のためのトレーニングや会話トレーニングも行う。ICT機器を使ったり、eラーニングなどにより学習のモチベーションを高め，自立的に学習を継続できるようになることが大切である。
注意点	※後期開始の10月から授業終了時までにTOEIC試験で400点以上のスコアを取得した場合は評価全体の100%とする。

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 ・Pre-test	・授業の進め方や学習方法が理解できる ・Pre-testで現在の自分の英語力を把握できる
		2週	・Web-test ・Unit1：予定―動詞・5文型	・Web-testで自分の英語力を把握できる ・予定に関する表現を理解できる ・5文型を理解できる
		3週	・Unit2：数量を尋ねる―名詞	・数量を尋ねる表現を理解できる ・名詞の種類と働きを理解できる
		4週	・Unit3：命令・依頼―形容詞・副詞	・命令・依頼に関する表現を理解できる ・形容詞・副詞の違いと働きについて理解できる
		5週	・Unit4：公告・宣伝―ﾌﾚｰｽﾞﾘｰﾃﾞｨﾝｸﾞ	・広告・宣伝の独特な英語表現を理解できる ・ﾌﾚｰｽﾞﾘｰﾃﾞｨﾝｸﾞの方法を理解できる
		6週	・Unit5：時間を尋ねる―動名詞	・時間を尋ねる表現を理解できる ・動名詞の用法と文中での働きを理解できる
		7週	・Unit6：場所を尋ねる―to不定詞	・場所を尋ねる表現を理解できる ・to不定詞の用法と文中での働きを理解できる
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	・Unit7：確認―分詞	・確認に関する表現を理解できる ・分詞の用法と文中での働きを理解できる
		10週	・Unit8：留守電―スキャニング	・留守電に関する表現を理解できる ・スキャニングの方法を理解できる
		11週	・Unit9：アドバイス―受動態	・アドバイスに関する表現を理解できる ・受動態の用法と文中での働きを理解できる
		12週	・Unit10：誘い―比較	・誘いに関する表現を理解できる ・原級、比較級、最上級の用法を理解できる
		13週	・Unit11：申し出―関係詞	・申し出に関する表現を理解できる ・関係詞の用法と働きを理解できる
		14週	・Unit12：講演者紹介―スキミング ・Post-test	・講演者を紹介するときの表現を理解できる ・スキミングの方法を理解できる ・Post-testで自分の英語力の伸びを把握できる
		15週	期末試験	
		16週	・試験答案返却・解答解説 ・Web-test	・間違った問題の正答を求めることができる ・Wet-testで自分の英語力の伸びを把握できる

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	小テスト・課題等	合計

総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	80	0	0	0	0	20	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	平成28年度 (2016年度)	授業科目	マネジメントⅡ

科目基礎情報

科目番号	0424	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: 1
開設学科	物質環境工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	1
教科書/教材	「チェンジ･リーダーの条件」（P.F.ドラッガー　ダイヤモンド社）		
担当教員	臼田 悦之,鳴海 雅哉,菅原 雅之		

到達目標

1.社会的に責任のある組織の在り方について考察する。
2.効果的なトップマネジメント（戦略）の在り方について考察する。
3.ドラッカーのいう「イノベーション」について理解する。

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	社会的に責任のある組織の在り方について考察し、身の回りで実践しようとする。	社会的に責任のある組織の在り方について考察する。	社会的に責任のある組織の在り方について考察できない。
評価項目2	効果的なトップマネジメント（戦略）の在り方について考察し、身の回りで実践しようとする。	効果的なトップマネジメント（戦略）の在り方について考察する。	効果的なトップマネジメント（戦略）の在り方について考察できない。
評価項目3	ドラッカーのいう「イノベーション」について理解し、企画しようとする。	ドラッカーのいう「イノベーション」について理解する。	ドラッカーのいう「イノベーション」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 (D-2) 学習・教育到達目標 (D-3) 学習・教育到達目標 (E-1) 函館高専教育目標 D 函館高専教育目標 E

教育方法等

概要	4年次「マネジメントⅠ」の内容を踏まえ、本授業では、Ｐ．Ｆ．ドラッガーのマネジメント論をより深く学ぶことを通して、社会・人間・文化について多面的・多角的に考察しながら、自己の在り方生き方を考えるとともに、組織の在り方、戦略の在り方について検討する。
授業の進め方・方法	①　知識を行動に具体化する。 ・マネジメントの意義や課題について基本的な知識の定着をはかり、企業や病院等の組織の社会的責任について理解を深める。ただし、一般社会では知識量よりも行動が重視される。ゆえに、授業中に接した情報を知識に転換し、行動に具体化することを意識すること。 ② リーダーとしての資質を身に付ける。 ・哲学はものの見方や人間としての生き方を考える学問である。ただし、現代における人間の生き方の前提は、「行動に責任をもつこと」である。ゆえに、行動に責任を持つリーダーに求められる資質について意識すること。
注意点	○　学習上の助言 ・授業は講義だけでなく、毎時間、ペアワーク・グループワーク等を行う。 ・予習としてテキストの指示された部分を通読し、簡単な内容の要約を作成しておくこと。 ・新聞（全国紙が望ましい。また、複数の新聞を読むこと。）の政治・経済記事や社説を読む習慣をつけること。 ・テキストにある専門的経済用語等については、事前に調べておくこと。 ※JABEE教育到達目標評価：試験60%（D-2：50%、D-3：50%）、発表20%（D-3：50%、E-1：50%）、課題20%（D-2：50%、D-3：50%）

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	組織について①	授業内容を理解することができる。
		2週	組織について②	授業内容を理解することができる。
		3週	組織について③	授業内容を理解することができる。
		4週	組織について④	授業内容を理解することができる。
		5週	トップマネジメント（戦略）について①	授業内容を理解することができる。
		6週	トップマネジメント（戦略）について②	授業内容を理解することができる。
		7週	トップマネジメント（戦略）について③	授業内容を理解することができる。
		8週	前期中間試験	
	2ndQ	9週	イノベーションについて①	授業内容を理解することができる。
		10週	イノベーションについて②	授業内容を理解することができる。
		11週	イノベーションについて③	授業内容を理解することができる。
		12週	イノベーションについて④	授業内容を理解することができる。
		13週	イノベーションについて⑤	授業内容を理解することができる。
		14週	イノベーションについて⑥	授業内容を理解することができる。
		15週	前期期末試験	
		16週	答案返却・解答解説	間違った箇所を理解できる。

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	課題	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	60	20	20	0	0	0	100
基礎的能力	30	10	10	0	0	0	50
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	30	10	10	0	0	0	50

函館工業高等専門学校	開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	哲学

科目基礎情報

科目番号	0425	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: 1
開設学科	物質環境工学科	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	1
教科書/教材	「チェンジ･リーダーの条件」（P.F.ドラッガー　ダイヤモンド社）、「プロフェッショナルの条件」（P.F.ドラッガー　ダイヤモンド社）		
担当教員	菅原 雅之		

到達目標

1.企業や病院等の組織の社会的責任について考察しながら、資本主義を支える哲学について理解する。
2.マネジメントと人間・文化の関わりについて考察しながら、２０世紀の哲学について理解する。
3.地域の課題を解決する方策について考察しながら、現代に求められる思想について理解を深める。

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	哲学・思想の基礎的知識を身に付け、組織の社会的責任を考察できる。	哲学・思想の基礎的知識を身に付け、組織の社会的責任を理解することができる。	哲学・思想の基礎的知識を身に付け、組織の社会的責任を理解することができない。
評価項目2	２０世紀の哲学を理解し、マネジメントと人間・文化の関わりを考察できる。	２０世紀の哲学を理解し、マネジメントと人間・文化の関わりを理解することができる。	２０世紀の哲学を理解し、マネジメントと人間・文化の関わりを理解することができない。
評価項目3	地域の課題を解決するビジネスモデルを考えながら、現代に求められる思想について理解を深めることができる。	地域の課題を解決するビジネスモデルを考えながら、現代に求められる思想について理解を深めることができる。	地域の課題を解決するビジネスモデルを考えながら、現代に求められる思想について理解を深めることができる。

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 (D-2) 学習・教育到達目標 (D-3) 函館高専教育目標 D

教育方法等

概要	「マネジメントの役割がさらに大きくなり、企業だけでなく大学や病院などあらゆる組織にとって、命運を決する鍵をにぎる存在になる。」という言葉を残したＰ．Ｆ．ドラッガーのマネジメント論の根底にある哲学・思想を学ぶことを通して、社会・人間・文化について多面的・多角的に考察しながら、自己の在り方生き方を考えるとともに問題を解決する資質や能力を身に付ける。
授業の進め方・方法	①　知識を行動に具体化する。 ・資本主義を支える哲学・思想について基本的な知識の定着をはかり、企業や病院等の組織の社会的責任について理解を深める。ただし、一般社会では知識量よりも行動が重視される。ゆえに、授業中に接した情報を知識に転換し、行動に具体化することを意識すること。 ② リーダーとしての資質を身に付ける。 ・哲学はものの見方や人間としての生き方を考える学問である。ただし、現代における人間の生き方の前提は、「行動に責任をもつこと」である。ゆえに、行動に責任を持つリーダーに求められる資質について意識すること。
注意点	○　学習上の助言 ・授業は講義だけでなく、毎時間、ペアワーク・グループワーク等を行う。 ・予習としてテキストの指示された部分を通読し、簡単な内容の要約を作成しておくこと。 ・新聞（全国紙が望ましい。また、複数の新聞を読むこと。）の政治・経済記事や社説を読む習慣をつけること。 ・テキストにある専門的経済用語等については、事前に調べておくこと。 JABEE教育到達目標評価：定期試験60%（D-1：40%、D-2:30%、D-3：30%）、ポートフォリオ20%（D-1：40%、D-2：30%、D-3：30%）、その他20%（D-1：40%、D-2：30%、D-3：30%）

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	マネジメントの意義と哲学・思想①	・「知識を身に付ける方法」について理解する。
		2週	マネジメントの意義と哲学・思想②	・「事業利益と社会貢献」について理解する。
		3週	マネジメントの意義と哲学・思想③	・IBMやGM等の失敗を哲学的に解明する。
		4週	マネジメントの意義と哲学・思想④	・「NPOと企業の違い」を哲学的に解明する。
		5週	マネジメントと人間・哲学・文化①	・組織の存在理由及び社会的責任について理解する。
		6週	マネジメントと人間・哲学・文化②	・「自己管理とマネジメント」を哲学的に解明する。
		7週	マネジメントと人間・哲学・文化③	・「組織・人事・人間の成長」について理解する。
		8週	後期中間試験	
	4thQ	9週	マネジメント戦略と求められる思想①	・「明日のために今日何をすべきか」について考察する。
		10週	マネジメント戦略と求められる思想②	・「どこに未来を探すか」について考察する。
		11週	マネジメント戦略と求められる思想③	・「起業家精神が生まれる構造」について考察する。
		12週	マネジメント戦略と求められる思想④	・「起業家マネジメントのタブー」について考察する。
		13週	マネジメント戦略と求められる思想⑤	・「成功のための原則」について考察する。
		14週	マネジメント戦略と求められる思想⑥	・「トップ･チームの構築」について考察する。
		15週	学年末試験	
		16週	答案返却・解答解説	間違った箇所を理解できる。

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	60	0	0	0	20	20	100

基礎的能力	40	0	0	0	10	10	60
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	20	0	0	0	10	10	40

函館工業高等専門学校	開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	応用生物特講Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0430	科目区分	一般 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質環境工学科	対象学年	5
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	小原 寿幸,上野 孝,藤本 寿々		

到達目標

生命科学に関する発展的知識を持ち、知識をもとにして考えたことを記述することができる。

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	生命科学に関する発展的な知識を持ち、論理的に記述することができる。	生命科学に関する発展的な知識を持ち、教科書や参考書を見ながらであれば、論理的に記述することが出来る。	左記ができない。

学科の到達目標項目との関係

函館高専教育目標 B

教育方法等

概要	これまでに学んだ生命科学の基礎知識の復習と補完を行い、大学編入試験問題などをもとに生命科学の学力向上と定着を図る。国際的に活躍できる技術者の育成に欠かせない科学的な思考力と理解力を育む。
授業の進め方・方法	大学編入試験に臨む学生が対象の選択科目である。応用生物特講Ⅰで学んだ生命科学の基礎的知識を前提とするので、既習の事項を十分に理解していなければならない。応用生物特講Ⅰに引き続き、個々の目標に基づいた学習計画を立てたうえでの自学自習が重要であり、自ら積極的に学問に取り組む姿勢が特に求められる。
注意点	

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	生命科学を主とした内容とし、履修者の学科、コースでの学習履歴に基づいて適宜、学習内容を決定する。また、必要に応じて、英文学術論文を読ませ、その内容に関するレポートを提出させる（小原教員担当）	個々の目標に基づいた学習計画を立てることができる。授業で扱っていない内容についても、個々の自学自習、少人数の自主ゼミなどを通して自ら習得する。生命科学関係の大学編入試験問題を解くことができる。
		2週	生命科学を主とした内容とし、履修者の学科、コースでの学習履歴に基づいて適宜、学習内容を決定する。また、必要に応じて、英文学術論文を読ませ、その内容に関するレポートを提出させる（上野教員担当）	個々の目標に基づいた学習計画を立てることができる。授業で扱っていない内容についても、個々の自学自習、少人数の自主ゼミなどを通して自ら習得する。生命科学関係の大学編入試験問題を解くことができる。
		3週	生命科学を主とした内容とし、履修者の学科、コースでの学習履歴に基づいて適宜、学習内容を決定する。また、必要に応じて、英文学術論文を読ませ、その内容に関するレポートを提出させる（藤本教員担当）	個々の目標に基づいた学習計画を立てることができる。授業で扱っていない内容についても、個々の自学自習、少人数の自主ゼミなどを通して自ら習得する。生命科学関係の大学編入試験問題を解くことができる。
		4週		
		5週		
		6週		
		7週		
		8週		
	2ndQ	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	レポート	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	0	0	100	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	40	0	0	0	40
専門的能力	0	0	40	0	0	0	40
分野横断的能力	0	0	20	0	0	0	20

函館工業高等専門学校	開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	応用数学Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0394	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質環境工学科	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	「新版 確率統計」岡本和夫監修（実教出版） 「新版 確率統計 演習」岡本和夫監修監修（実教出版）		
担当教員	菅 仁志		

到達目標

1.確率変数、確率分布の意味を理解し、いろいろな量を計算できるようにする。
2.二項分布、正規分布の意味を理解し、正規分布の特性を利用して確率が求められるようにする。

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	与えられた確率変数からその確率分布を求め、平均、分散等の諸量を計算し、その分布の特徴を調べることができる。	離散型の確率分布の平均、分散、標準偏差を求めることができる。	離散型の確率分布の平均、分散、標準偏差を求めることができない。
評価項目2	正規分布の特性を利用して、正規分布に関係した確率の値や確率変数が取る値を求めることができる。	正規分布における確率変数のとる値の確率が正規分布表により計算できる。	正規分布における確率変数のとる値の確率が正規分布表により計算できない。
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-1) 函館高専教育目標 B

教育方法等

概要	４年生に引き続いて広く工学に用いられている確率・統計について学び、他の専門科目や工学一般の基本的問題にその知識や計算技術が応用できるように能力を身につける
授業の進め方・方法	４年生で学んだ確率・統計の知識を基礎にいて、さらに進んだ確率統計の総合・応用を学んでいくことになるので、４年次の確率統計の知識はもちろんのこと基礎数学や微分積分で学んだ数学の基礎知識がしっかり使いこなせることが望まれる。そのために、毎回の授業の予習・復習を継続することはもちろん、これまでの理解が不十分なところがあれば厭わず、低学年の教科書や問題集なども活用しながら自発的に取り組んでいくこと。
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。 JABEE 教育到達目標評価　試験100%（B-1）

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 確率分布	確率分布表がつくれる
		2週	確率変数の平均	確率変数の平均が求められる
		3週	確率変数の分散・標準偏差	確率変数の分散・標準偏差が求められる
		4週	確率変数の分散・標準偏差	確率変数の分散・標準偏差が求められる
		5週	確率変数の 1次式 の平均・分散・標準偏差	確率変数の1次式の平均・分散・標準偏差が求められる
		6週	確率変数の和の平均	確率変数の和の平均が求められる
		7週	独立な確率変数	独立な確率変数の積の平均、和の分散が求められる
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	二項分布	二項分布の確率分布表がつくれる
		10週	二項分布の平均と分散	二項分布の平均と分散が求められる
		11週	連続分布	確率密度関数から連続分布における確率が求められる
		12週	正規分布	正規分布表から標準正規分布における確率が求められる
		13週	確率変数の標準化	標準化を用いて一般の正規分布における確率が求められる
		14週	二項分布の正規分布による近似	正規分布による近似を用いて二項分布における確率が求められる
		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

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	平成28年度 (2016年度)	授業科目	物理化学Ⅲ

科目基礎情報

科目番号	0395	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質環境工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	ステップアップ大学の物理化学（齋藤勝裕・林久夫著、裳華房）		
担当教員	日野 誠		

到達目標

1.化学反応速度とはどのようなものか説明できる。
2.化学反応速度を理論的に予測し、実験データを用いて反応解析をすることができる。
3.触媒反応の機構について物理化学的立場から説明できる。

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	化学反応速度について、その定義、解析方法を説明できる。	化学反応速度の定義について説明できる。	化学反応速度がどのようなものか説明できない。
評価項目2	化学反応速度を理論的に予測し、実験データを用いて反応解析をすることができる。	教科書を見ながらであれば、化学反応速度を理論的に予測し、実験データを用いて反応解析をすることができる。	化学反応速度を理論的に予測し、実験データを用いて反応解析をすることができない。
評価項目3	触媒反応の機構について物理化学的立場から説明できる。	教科書を見ながらであれば、触媒反応の機構について物理化学的立場から説明できる。	触媒反応の機構について物理化学的立場から説明できない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 (B-1) 学習・教育到達目標 (B-2) 函館高専教育目標 B

教育方法等

概要	本講義では、物理化学の重要な一分野である化学反応速度論を、①反応速度を理論的に予測することを目的とする反応速度理論、②反応速度と反応条件を測定して反応機構を調べる実験的反応速度論を中心に学び、化学反応の研究に必要な速度論的解析を行うために重要な基礎的知識を習得することを目的とする。
授業の進め方・方法	物理化学は基礎的理論であり、物質の化学変化に対する一般的法則を与えるものである。法則であるからには多少とも数学的表現を用いなければならないが、出来るだけ平易に時間をかけて講義するので、授業中のノート作成や復習を十分に行うこと。特に、「化学反応速度論」は「平衡論」と並んで、化学・物質工学の重要な柱であるので、興味を持って学習して貰いたい。
注意点	自分で演習問題を解くことが理解を一層強めるために極めて有効であるので、章末の演習問題を解くことを勧める。また、原著に挑戦することも意義のあることである。 JABEE教育到達目標評価　定期試験100%（B-2；70%，B-1；30%）

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．化学反応速度（コア）	化学反応速度について説明できる。
		2週	1)速度論の実験的方法	反応系と生成系の濃度を追跡する方法を理解できる。
		3週	2)反応次数の概念	反応次数と全次数の意義を説明できる。
		4週	3)速度式の解釈	１次および２次反応の積分形速度式を導くことができる。
		5週	4)複雑な反応	速度定数の温度依存性に関するArrheniusの式の意味を理解し、説明できる。
		6週	5)化学反応の機構①	反応に関する物質の半減期の定義ができる。
		7週	6) 化学反応の機構②	速度論スキームを簡単にするための定常状態の近似ができる。
		8週	中間試験	
	2ndQ	9週	試験返却・解答解説等（1h） ２．反応速度の理論（コア） 1)気相反応の衝突理論	問題の解答解説を通して自分の間違った箇所を理解する。気相反応の衝突理論について理解できる。。
		10週	2）反応速度の活性錯合体理論	活性錯合体理論を反応座標と遷移状態を用いて定式化することができる
		11週	3.）熱力学を使った活性錯合体	衝突理論の活性化エントロピーによる解釈の方法を理解できる。
		12週	３．触媒作用（コア） 1)触媒表面の成長と構造	触媒表面の成長と構造について理解できる。
		13週	2)触媒表面における吸着	物理吸着過程と化学吸着過程の違いを理解できる。 LangmuirおよびBETの吸着等温式を使用できる。
		14週	3)触媒表面の活性	不均一触媒作用の例をまとめ、理解できる。
		15週	前期期末試験	
		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
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	物理化学	反応速度の定義を理解して、実験的決定方法を説明できる。	3	前2
				反応速度定数、反応次数の概念を理解して、計算により求めることができる。	3	前3
				微分式と積分式が相互に変換できて半減期が求められる。	3	前4

				連続反応、可逆反応、併発反応等を理解している。	4	
				律速段階近似、定常状態近似等を理解し、応用できる。	4	
				衝突理論を理解して、アレニウスプロットを説明できる。	4	前5
				活性錯合体理論を理解して、アイリングプロットを説明できる。	4	前11
				活性状態のエンタルピー、エントロピー、自由エネルギーの関係を定量的に説明できる。	4	前11
				触媒の性質・構造を理解して、活性化エネルギーとの関係を説明できる。	3	前12
				表面の触媒活性を理解して、代表的な触媒反応を説明できる。	4	前12

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	70	0	0	0	0	0	70
専門的能力	30	0	0	0	0	0	30
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	平成28年度 (2016年度)	授業科目	有機工業化学

科目基礎情報

科目番号	0396	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	物質環境工学科	対象学年	5
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	井上　祥平　著「有機工業化学」（裳華房）		
担当教員	小原 寿幸		

到達目標

1. 現代の化学工業を支えている石油精製および石油化学の諸反応について説明できる。
2. 石油や石炭のような化石資源から中間原料および目的物質への流れを説明できる。
3. 染料や界面活性剤のような有機資源から生産した目的物質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	水素化精製などの石油精製および石油化学の諸反応について説明できる。	教科書を見れば、石油精製および石油化学の諸反応について説明できる。	石油精製および石油化学の諸反応について説明できない。
評価項目2	石油や石炭のような化石資源から中間原料および目的物質への流れを説明できる。	教科書を見れば、石油や石炭のような化石資源から中間原料および目的物質への流れを説明できる。	石油や石炭のような化石資源から中間原料および目的物質への流れを説明できない。
評価項目3	染料や界面活性剤のような有機資源から生産した目的物質について説明できる。	教科書を見れば、染料や界面活性剤のような有機資源から生産した目的物質について説明できる。	染料や界面活性剤のような有機資源から生産した目的物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) 学習・教育到達目標 (B-3) 函館高専教育目標 B

教育方法等

概要	有機工業化学は、現在の産業で製造業の基盤として最も重要な位置を占める有機化学工業の基礎となる学問である。石油のようなエネルギー資源から各種化学製品をいかにして有機化学的に変換するか、実社会に役立っている有機製品について基礎的な知識を養うことを目標とする。加えて、有機工業化学の技術が人間社会や地球環境に与える影響を理解し、それを通じて技術者としての社会的責任を説明できるようにする。
授業の進め方・方法	極めて広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、良く授業を聞き、ノートをきちんと取ること。エネルギーや経済問題とも密接に関連するので、新聞等の化学工業やエネルギー・経済関関係の記事には良く目を通しておくこと。
注意点	授業中態度が悪い（居眠り，携帯電話の使用など）場合は減点とするので十分に注意すること。 JABEE教育到達目標評価　定期試験100%（B-2；80%，B-3；20%）

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、有機工業化学とは何か	有機化学工業の歴史と発展について説明できる。
		2週	２．有機工業化学製品の資源	石油などの化石資源の全体像について理解できる。
		3週	３．石油　(1)石油の成因・所在・埋蔵量	石油の成因、埋蔵量と可採年数について説明できる。
		4週	(2)石油の組成と製品	ガソリンを中心とした各種製品の概要が把握できる。
		5週	(3)接触改質の化学	接触改質の反応および使用触媒について説明できる。
		6週	(4)接触分解の化学	接触分解の反応および使用触媒について説明できる。
		7週	(5) 水素の製造、水素化精製	石油の水素化精製について説明できる。
		8週	前期中間試験	
	2ndQ	9週	試験答案返却・解答説明　　４．石油化学と天然ガス化学	間違った問題の正答を求めることができる.
		10週	(1)ナフサの分解と芳香族炭化水素の製造	ナフサについて説明できる。石油から芳香族炭化水素の製造について説明できる。
		11週	(2)エチレンを原料とする合成	エチレンからの誘導体の生産系統が正確に説明できる。
		12週	(3)プロピレンを原料とする合成	プロピレンからの誘導体の生産系統が正確に説明できる。
		13週	(4)C4炭化水素を原料とする合成	ﾌﾞﾃﾝ、ﾌﾞﾀｼﾞｴﾝからの誘導体の生産系統が説明できる。
		14週	(5)芳香族炭化水素からの合成	ﾍﾞﾝｾﾞﾝ、ﾄﾙｴﾝ、ｷｼﾚﾝからの誘導体の生産系統が説明できる。
		15週	前期期末試験	
		16週	試験答案返却・解答解説（1.0ｈ） (6)天然ガス（1.0ｈ）	間違った問題の正答を求めることができる．天然ガスからの有用品の製造について説明できる。
後期	3rdQ	1週	５．石炭とその化学	有機化学工業における石炭の十重要性を説明できる。
		2週	(1)石炭の成因・所在・埋蔵量	石炭の成因、埋蔵量と可採年数について説明できる。
		3週	(2)石炭の種類と化学構造	石炭の種類と化学構造について説明できる。
		4週	(3)石炭の乾留	石炭の乾留の生成物について説明できる。
		5週	(4)石炭のガス化と液化	石炭のガス化と液化について説明できる。 石炭のガス化と液化について説明できる。 石炭のガス化と液化について説明できる。
		6週	６．油脂とその化学 (1)油脂とは何か	油脂とはどのようなものか説明できる。

		7週	(2)油脂の加工	油脂から有用な物質の生産方法について説明できる
		8週	後期中間試験	
	4thQ	9週	試験答案返却・解答解説（1.0ｈ） ７．有機化学製品の物性・生理活性	・間違った問題の正答を求めることができる．有機化学製品の性質・機能について説明できる。
		10週	８．染料・顔料・塗料	染料・顔料・塗料について説明できる。
		11週	９．界面活性剤と洗剤（2h,）	界面活性剤と洗剤にはどのようなものがあるか説明できる。
		12週	１０．香料と化粧品	香料と化粧品にはどのようなものがあるか説明できる。
		13週	１１．医薬品および農薬	医薬と農薬にはどのようなものがあるか説明できる。
		14週	１２．有機工業化学と環境-製造プロセスと製品（コア）	有機工業化学製品の製造プロセスおよび製品自体と環境との関係について十分に理解し、説明できる。
		15週	学年末試験	
		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

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	20	0	0	0	0	0	20
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	平成28年度 (2016年度)	授業科目	農業環境アセスメント

科目基礎情報

科目番号	0397	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	物質環境工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	未定/プリント，その他		
担当教員	田中 孝		

到達目標

1.多様な農業生産を支えるためには健全な水、土壌が必要なことについて説明できる。
2.水環境問題に関わる主な汚染物質について学び、その影響と分析法について説明できる。
3.土壌環境問題に関わる主な汚染物質について学び、その影響と分析法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	多様な農業生産を支えるためには健全な水、土壌が必要なことについて説明できる。	農業に影響を及ぼす、主な環境汚染物質の種類と性質について説明できる。	農業に影響を及ぼす、主な環境汚染物質の種類と性質について説明できない。
評価項目2	水環境問題に関わる主な汚染物質について学び、その影響と分析法について説明できる。	水環境問題に関わる主な汚染物質の農業環境への影響と分析法があることを認識している。	水環境問題に関わる主な汚染物質の影響と分析法について説明できない。
評価項目3	土壌環境問題に関わる主な汚染物質について学び、その影響と分析法について説明できる。	土壌環境問題に関わる主な汚染物質の農業環境への影響と分析法があることを認識している。	土壌環境問題に関わる主な汚染物質の影響と分析法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-3) 函館高専教育目標 B

教育方法等

概要	多様な農業生産を支えるのは、健康な水、土壌であり、これらの状況を定量的に把握できることは重要である。本講義では､環境分析に関する公定法の基礎知識を体系的に学び、健全な農業環境を維持するために必要な水、土壌の環境分析技術の知識を習得する。このことで、農業分野あるいは地域環境における様々な環境問題に対しても、環境分析の基礎知識を活用できるようになるのが目的である。
授業の進め方・方法	本講義の内容はこれまで学んできた分析化学、機器分析などの知識を生かすことで、農業環境保全に重要な水、土壌環境について理化学的見地から客観的に判断するために、公定法に準じた分析手法の知識取得と演習問題を中心に授業を進め、環境分析に必要な知識と技術手法を身につけるように授業を行う。将来は農業を中心とした地域環境の置かれた環境状況を環境分析により客観的に的確に判断できるようになってほしい。
注意点	自学自習による復習の成果を「小テスト・レポート」にて評価し，それを態度志向性(主体性，自己管理)として評価する。 ・授業中態度が悪い（居眠り、携帯電話の使用など）場合は減点とするので十分に注意すること。 JABEE教育到達目標評価：定期試験80%（B-3），小テスト10%（B-3），レポート10%（B-3）

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 ・農業と自然・社会とのかかわり	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 ・農業の役割と農業環境保全の目的を理解できる。
		2週	農業と環境アセスメント	農業と環境保全対策にかかわる環境アセトメントを理解できる。
		3週	環境関連法規と環境汚染物質	環境保全の関連法規と環境汚染物質とは何か理解できる。
		4週	水環境汚染物質の環境評価	水環境汚染物質とその影響を評価理解できる。
		5週	水環境汚染物質の採取と保存	水環境試料の採取・保存方法が説明理解できる。
		6週	水環境汚染物質の分析方法	水環境汚染物質の分析評価ができる。
		7週	水環境汚染物質の分析方法	水環境汚染物質の分析評価ができる。
		8週	後期中間試験	
	2ndQ	9週	試験答案返却・解答解説	試験期間を通じて自分の間違った箇所を理解できる。
		10週	土壌の採取と保存および前処理	土壌試料の採取・前処理および保存法を理解できる。
		11週	作物体の採取と保存および前処理	作物体試料の採取・前処理および保存法を理解できる。
		12週	有害物質の分析方法	水・土壌あるいは作物に含まれる有害物質の分析方法について理解できる。原子吸光光度法，ICP分析法などを環境汚染物質の分析に利用できる。
		13週	有害物質の分析方法	水・土壌あるいは作物に含まれる有害物質の分析方法について理解できる。原子吸光光度法，ICP分析法などを環境汚染物質の分析に利用できる。
		14週	有害物質の分析方法	水・土壌あるいは作物に含まれる有害物質の分析方法について理解できる。原子吸光光度法，ICP分析法などを環境汚染物質の分析に利用できる。
		15週	後期期末試験	
		16週	答案返却・解答解説	試験期間を通じて自分の間違った箇所を理解できる。

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	小テスト	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	10	10	0	0	0	100

基礎的能力	30	0	0	0	0	0	30
専門的能力	50	10	10	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	平成28年度 (2016年度)	授業科目	農業経済入門

科目基礎情報

科目番号	0398	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	物質環境工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	農業経済学、速水佑次郎・神門喜久著		
担当教員	松永 智子		

到達目標

農業経済に関する基本的な知識（経済・食糧・構造）を持ち、実際社会における問題点を見つけることができる。

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	経済に関する基礎的な知識を習得し、実際の問題との関連を述べることができる。	経済に関する用語等の基礎的な知識を習得している。	経済に関する用語等の基礎的な知識を習得できていない。
評価項目2	国内外における食糧問題を認識し、現在の日本を取り巻く状況を、例を挙げて説明することができる。	国内外における食糧に関する問題を認識し、基本的な知識を習得している。	食糧に関する問題を認識できていない。
評価項目3	農業を取り巻く社会構造について基本的な知識を持ち、それぞれ問題点を挙げながら説明することができる。	農業を取り巻く社会構造について基本的な知識を習得している。	農業を取り巻く社会構造の基本的な知識が習得できていない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 (B-3) 函館高専教育目標 B

教育方法等

概要	先進諸国の中でも極めて低い食糧自給率の日本における農業問題の歴史的変化を食糧問題、構造問題、農村問題の３側面から理解できるようにする。さらには農業政策、土地課題、環境問題などについて農業経済の体系として概説するとともに、時事的な諸問題についても自分で考えられる力を養うことを目標とする。
授業の進め方・方法	農業全般（経済・食糧・環境等）に関して、普段から広く関心を持つように心がけてください。また、理解を深めるために、予習・復習をしっかり行ってください。
注意点	JABEE教育到達目標評価：定期試験70%（B-3:100%）、レポート30%（B-3:100%）

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	経済学について	経済学とは何かを理解できる
		2週	需要と供給	需要と供給のメカニズムを説明できる
		3週	農産物と需要と生産	農産物と需要と生産量についての関係について理解できる
		4週	供給のメカニズム	農業生産の費用決定・食糧の需要と供給について説明できる
		5週	農産物の価格の仕組み	農産物の価格決定のメカニズムについて理解できる
		6週	経済発展と農業（コア）	経済発展と農業について系統的に説明できる
		7週	食糧問題（コア）	現代の食糧問題と経済発展の関係について理解できる
		8週	中間試験	
	2ndQ	9週	試験答案返却・解答解説 農業の経営組織と農業経済	間違った問題の正答を求めることができる 国内の農業経営組織の現状について理解する
		10週	農産物の市場組織と農業経済	農産物の流通構造、卸売市場制度、農業協同組合、農産物価格政策について説明できる
		11週	食生活の変貌とフードシステム	食生活の変貌とフードシステムについて理解する
		12週	農業と環境（コア）	近代農業と環境への負荷について理解する
		13週	農産物貿易とWTO体制	農産物貿易の構造、WTO協議、農産物貿易、農業保護の国際ルールについて説明できる
		14週	日本農業の再生	農地利用と農地保全、米過剰と水田利用、担い手の育成など再生方法について自分で考えられる
		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

評価割合

	試験		相互評価	態度	ポートフォリオ	その他（レポート）	合計
総合評価割合	70	0	0	0	0	30	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	10	10
専門的能力	70	0	0	0	0	10	80
分野横断的能力	0	0	0	0	0	10	10

函館工業高等専門学校	開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	食品衛生学

科目基礎情報

科目番号	0399	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	物質環境工学科	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	食品衛生学（篠田純男ら、三共出版）		
担当教員	藤本 寿々		

到達目標

1. 食中毒と食品由来感染症について，原因物質と予防法を説明することができる。
2. 食品添加物について，安全性や使用基準を説明することができる。
3. HACCPシステムによる食品の安全衛生対策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	種々の食中毒と食品由来感染症について，原因物質と予防法を説明することができる。	食中毒と食品由来感染症について，原因物質と予防法を説明することができる。	食中毒と食品由来感染症について，原因物質と予防法を説明することができない。
評価項目2	種々の食品添加物について，安全性，使用基準，検出方法を説明することができる。	食品添加物について，安全性や使用基準を説明することができる。	食品添加物について，安全性や使用基準を説明することができない。
評価項目3	HACCPの原則や手順について理解し，HACCPシステムによる食品の安全衛生対策を説明することができる。	HACCPシステムによる食品の安全衛生対策を説明することができる。	HACCPシステムによる食品の安全衛生対策を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-3) 函館高専教育目標 B

教育方法等

概要	近年，食の安全を脅かす問題が相次いで発生し，食品衛生の重要性は高まる一方である。本講義では，食中毒，食品由来感染症，食品添加物，食品の変質と保存法，遺伝子組み換え食品などを，食に関する問題点を中心に学ぶ。また，予防方法や食品衛生に関する法規と行政制度についても学び，食の安全に適切に対応することができる知識を習得する(B-3:100%)。
授業の進め方・方法	近年，食品偽装や食中毒などの事例が国内外で報道されているが，本講義は「食の安全」に関わる重要な科目であるので，行政・企業・飲食店・消費者が「食の安心・安全」についてどのように取り組んでいるのかについて，厚生労働省，消費者庁，食品安全委員会などのホームページを参照して自学自習に励むこと。 教科書の巻末に「食品衛生法」「食品衛生法施行令」「食品・食品添加物等規格基準」等の法律関係の条文が記されているので，有効に利用できるようよく理解しておくこと。
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。 JABEE教育到達目標評価：定期試験80%（B-3），課題20%（B-3）

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．食品衛生行政と関連法規 (1)食品衛生行政組織	食品衛生の定義と歴史について説明できる。 食品衛生の行政組織について説明できる。
		2週	(2)食品衛生関連法規 2．食中毒と食品由来感染症（コア） (1)食中毒の発生動向	食品衛生関連法規について説明できる。 食中毒の定義，食中毒の年次別・月別・原因別の発生状況について説明できる。
		3週	(2)食中毒の分類 (3)微生物性食中毒と食品由来感染症	自然毒・化学物質による食中毒について説明できる。 細菌性・ウィルス性食中毒について説明できる。
		4週	(4)人畜共通感染症と食品衛生 (5)寄生虫と食品衛生 (6)狂牛病（BSE）問題	人畜共通感染症とその予防法，寄生虫症と経口感染する寄生虫，BSEの病態と検査体制について説明できる。
		5週	3．食品汚染物質 (1)食品汚染物質の体内動態 (2)農薬・有害重金属・有害物質	汚染物質の代謝経路を説明できる。 化学物質や有害重金属による食品汚染について説明できる。
		6週	4．食品の変質と食品保存法（コア） (1)腐敗 (2)化学反応による変質	腐敗に影響する因子，化学反応，腐敗の判定について説明できる。
		7週	(3)食品の保存法	食品の変質防止にむけた保存法を説明できる。
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	試験答案返却・解答解説 5．食品添加物（コア） (1)食品添加物の安全性 (2)食品添加物の使用基準	間違った問題の正答を求めることができる。 食品添加物の定義と分類，安全性，安全性の評価方法，一日摂取許容量，使用基準について説明できる。
		10週	(3)食品添加物の表示 (4)各種食品添加物	食品添加物の表示基準，主な食品添加物の種類と特徴，メリットとデメリットを説明できる。
		11週	6．食品の器具・容器包装の衛生	プラスチック製品，金属製品，セラミック製品，ゴム製品などの器具や容器包装の概要と包装技術について説明できる。
		12週	7．新しい食品の諸問題	遺伝子組み換え食品の概要について説明できる。
		13週	8．食品衛生管理（コア） (1)HACCPによる衛生管理 9．食品衛生試験法 (1)食品添加物	HACCPによる衛生管理，施設管理，家庭での衛生管理について説明できる。
		14週	(2)食品汚染物試験法 (3)微生物試験法	食品添加物の検出法，食品汚染物試験法，微生物試験法について説明できる。

		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
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	生物工学	食品加工と微生物の関係について説明できる。	4	

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	20	0	100
基礎的能力	50	0	0	0	10	0	60
専門的能力	30	0	0	0	10	0	40
分野横断的能力	0	0	0	減点	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	卒業研究（材料・物性履修コース）

科目基礎情報

科目番号	0403	科目区分	専門 / 必修
授業形態	実験・実習	単位の種別と単位数	履修単位: 8
開設学科	物質環境工学科	対象学年	5
開設期	通年	週時間数	8
教科書/教材	プリントなど		
担当教員	鹿野 弘二		

到達目標

1. 技術的な成果をまとめ報告書及び口頭で発表できる.

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	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.

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-3) 学習・教育到達目標 (B-4) 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) 函館高専教育目標 A 函館高専教育目標 B 函館高専教育目標 C 函館高専教育目標 E 函館高専教育目標 F

教育方法等

概要	第5学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ないながら実行する(A-1，A-3)。その過程で、専門分野の基礎技術を身につけてゆく(B-4)。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られる(C-1，C-2，E-1，F-2)。またその成果を、正確な日本語を用いて論理的に卒業論文にまとめ、卒業研究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(E-2，E-3)。
授業の進め方・方法	先輩の卒研発表会や教員からの説明を参考に、自身が興味と意欲をもって取り組める研究室を選択すること。各研究室への配属は4月の最初の卒研時間に決定される。配属後は、指導教員の指示に従い研究を進めること。卒業研究の時間に出席するのは当然であるが、場合によっては授業時間以外に研究を進めることもある。日々の研究活動については研究日誌としてまとめることとなっている。1月下旬～2月上旬に一年間の成果をパワーポイントにまとめ皆の前で発表する。また、卒研要旨や卒業論文をまとめるため、普段から研究の背景や実験内容を把握し、データ整理などを行うことが大事となる。
注意点	評価は以下のようになる. 教育到達目標評価　研究活動（含む研究日誌）50%（A-1：30%，A-3：30%，B-4：20%，F-2：20%）、卒業論文20% (E-2)、発表（プレゼンテーション）30%（C-3：33%，E-1：33%，E-3：33%）

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	鹿野弘二	「光通信部品材料の基礎的研究」 ファイバ増幅器に用いられているテルライトガラスの原料として期待される亜テルル酸塩など複合酸化物を合成し，得られた粉末原料の材料特性を熱分析，X線回折，電子顕微鏡観察，熱音響放出測定法などにより評価する．また，合成した原料から作製したガラスについて，熱分析，赤外吸収測定を行い，ガラス原料としての可否を評価する．さらに，ゾルゲル法による複合酸化物薄膜作製法の検討も進める.
		2週	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」 北海道において問題となっている農・水産廃棄物の再利用を微生物バイオテクノロジーを用いて行う．具体的には，ホタテガイの内臓から呈味性エキスを，トウモロコシの残渣からバイオエタノールを製造することを目的とする.
		3週	小林淳哉	「無機機能性材料の調製に関する研究」 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なう．また，環境評価法としてのライフサイクルアセスメントを導入した研究を行う.
		4週	上野 孝	「生体触媒を用いた未利用資源からの有用物質生産」 世界的な人口増加や環境破壊などの問題を解決するには，微生物や酵素の有する偉大な能力を利用して現在利用されていない生物資源や生物系廃棄物から人類や生態系にとって有用な物質を生産することが重要である．北海道は農林水産業や食品加工業が盛んであり，そこから排出される廃棄物などを原料として有用物質を生産する.
		5週	伊藤穂高	「新規機能性有機材料の創成」 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医療・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.

		6週	清野晃之	「天然物由来成分の抗菌性・抗酸化性に関する研究とその応用」 添加剤は用途に応じて様々なものがあるが，中には私たちの健康や環境に悪影響を及ぼすものがある．本研究室では，私たちの生活に負荷を与えない成分を生物資源の中から選抜し，それを添加剤として利用する研究を行なう．また，高分子材料の熱・光による劣化機構の解明とそれを防止するための添加剤に関して，分析機器を用いて評価する．
		7週	宇月原貴光	「生体触媒を利用する物質変換に関する研究」 　生体触媒を用いた有機合成は，環境面を考慮するとますます重要となってきており有機合成に役立たせるための様々な方法が開発されてきている．生体触媒として光合成能が高く大量培養が可能な微細藻類に注目し，それらを利用した"環境浄化"と"ものづくり"について検討を行う．
		8週	寺門　修	「リサイクル環境工学に関する研究」 地球の重さは一定であり，品位の高い資源は次々と採掘されていることから，廃棄物からの資源回収は今後ますます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．
	2ndQ	9週	田中 孝	「湖沼などの水質汚濁要因と水質浄化に関する研究」 　湖沼・河川の水質環境を調査研究する．そして水質改善手法として，リン吸着材を未利用資源であるヘドロや鉄含有汚泥から開発することを目指す．このことで，対象となる湖沼や河川の水質汚濁要因を調べ，その水質改善手法を明らかとし，環境保全に役立てることを目的とする．
		10週	松永智子	「生理活性物質とその機能に関する研究」 　生物は，微量で顕著な生理作用をもたらす生理活性物質をつくり利用している．本研究では，有機化学，生化学，分子生物学などの手法を用いて，新規生理活性物質を広く生物界から探し，その化学構造や性質について明らかにしていく．
		11週	藤本寿々	「農産物・水産生物の育種とその特性評価に関する研究」 　目的の形質を持つ個体の効率的な育種や高付加価値化を目指し，農作物・水産生物を中心として，雑種交配や染色体操作を伴った有用品種の確立，加工処理・飼育環境・生物系廃棄物投与による品質変化，遺伝資源の保存技術の確立などを目的とした，生物学的・生化学的な分析・評価を行う．
		12週	水野章敏	「　　」
		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

	研究活動	発表	卒業論文	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	50	30	20	0	0	0	100
基礎的能力	10	0	0	0	0	0	10
専門的能力	20	15	10	0	0	0	45
分野横断的能力	20	15	10	0	0	0	45

函館工業高等専門学校	開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	有機材料工学Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0407	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	物質環境工学科	対象学年	5
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. 酵素の性質（基質特異性、最適温度、最適pH、基質濃度）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	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	酵素の性質について理解でき、生分解性高分子の分解に応用できる。	酵素の性質について理解できる。	酵素の性質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-3) 函館高専教育目標 B

教育方法等

概要	本講義は有機材料工学Iの続きである。有機材料工学Iでは高分子材料の設計や合成、機能性について学んだが、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、その基礎について学習する。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び、後半は生分解性高分子材料を取上げ、微生物による分解メカニズムや現状について学ぶ。これらの基礎を理解し、有機材料工学Iでの知識と合わせ、実社会における様々な課題に対しても、高分子関連の基礎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	・自学自習による成果をレポート（課題）にて評価する。 ・授業中態度が悪い（居眠り、携帯電話の使用など）場合は減点とするので十分に注意すること。 教育到達目標評価：定期試験80%（B-3），課題20%（B-3）

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	・高分子の基礎を理解できる ・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	・高分子のリユースの現状を理解できる。 ・海外と日本との違いを説明できる
		5週	水と高分子その1	・イオン交換樹脂を用いた水処理法について説明できる。 ・イオン交換樹脂の構造や原理を理解できる
		6週	水と高分子その2	・高分子凝集剤を用いた水処理法について説明できる。 ・高分子凝集剤の構造や原理を理解できる
		7週	砂漠と高分子	・高分子材料が水を効率良く吸収する原理を理解できる ・高吸水性高分子材料の用途を説明できる
		8週	中間試験	
	2ndQ	9週	答案返却・解答解説 生分解性高分子	・試験問題を通じて間違った箇所を理解できる ・生分解性高分子が開発された経緯を理解できる ・微生物による材料の分解機構を説明できる
		10週	生分解性高分子（酵素について）（コア）	・酵素の性質を理解できる
		11週	微生物が作る高分子材料その1	・微生物が生産する高分子（セルロース・ポリグルタミン酸など）を説明できる
		12週	微生物が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
		13週	天然物由来の高分子材料	・天然高分子（セルロース・でんぷんなど）を用いた生分解性材料を説明できる
		14週	化学合成で作る高分子材料	・化学合成法で作る生分解性材料（ポリ乳酸など）を説明できる
		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)	代表的な金属やプラスチックなど有機材料について、その性質、用途、また、その再利用など生活とのかかわりについて説明できる。	3	

評価割合								
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	課題	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	0	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	80	0	0	0	0	0	20	100
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	平成28年度 (2016年度)	授業科目	金属材料工学

科目基礎情報

科目番号	0408	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	物質環境工学科	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	宮川大海著「金属材料工学」（森北出版）／宮本武明 監修「学生のための初めて学ぶ基礎材料学」（日刊工業新聞社），プリント（資料および問題）		
担当教員	鹿野 弘二		

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（含む溶接性）や実用鋼材（構造用鋼と合金鋼，工具鋼，特殊材料）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	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	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	見方を理解でき，Fe-C系平衡状態図の組織を説明できる.	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-3) 函館高専教育目標 B

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	・JABEE教育到達目標評価　定期試験80%（B-3），課題20%（B-3）

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）金属の一般的性質 （2）金属の結晶構造	・金属の特性が自由電子と関連していることを説明できる. ・基本的な結晶構造等について説明できる.
		2週	金属材料の基礎(5.0h，コア) （1）金属の一般的性質 （2）金属の結晶構造	・金属の特性が自由電子と関連していることを説明できる. ・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) （1）金属の一般的性質 （2）金属の結晶構造	・金属の特性が自由電子と関連していることを説明できる. ・基本的な結晶構造等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 （2）二成分系平衡状態図の基本形	・合金の意義を説明できる. ・平衡状態図をとおして金属の変態を説明できる.
		5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 （2）二成分系平衡状態図の基本形	・合金の意義を説明できる. ・平衡状態図をとおして金属の変態を説明できる.
		6週	金属材料の破壊と強化	材料の強さ・硬さ・温度による影響などを知り，材料破壊の原因と状態を説明できる.
		7週	材料の機械的性質 （1）強さと硬さと耐摩耗性 （2）金属材料の破壊	JISによる材料の機械試験および組織検査について試験片と試験方法の概要を説明できる.
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	試験答案返却・解答解説(1.0h) 鉄と鋼(5.0h) （1）鉄鋼の製造法 （2）Fe-C系平衡状態図 （3）炭素鋼の組織	・間違った問題の正答を求めることができる. ・製造方法を説明できる. ・炭素鋼の平衡状態図を説明できる. ・平衡状態図から炭素鋼の変態と標準組織を説明できる.
		10週	鉄と鋼(5.0h) （1）鉄鋼の製造法 （2）Fe-C系平衡状態図 （3）炭素鋼の組織	・製造方法を説明できる. ・炭素鋼の平衡状態図を説明できる. ・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	鉄と鋼(5.0h) （1）鉄鋼の製造法 （2）Fe-C系平衡状態図 （3）炭素鋼の組織	・製造方法を説明できる. ・炭素鋼の平衡状態図を説明できる. ・平衡状態図から炭素鋼の変態と標準組織を説明できる.
		12週	鋼の熱処理 （焼なまし，焼ならし，焼入れ，焼戻し）	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	鉄鋼の溶接性	溶接の重要性が説明できる.
		14週	構造用鋼，工具用鋼 特殊目的用特殊材料	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.

		15週	期末試験の答案返却・解答解説	試験答案返却・解答解説
		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	自然科学	化学(一般)	化学(一般)	自由電子と金属結合がどのようなものか説明できる。	3	
				金属の性質を説明できる。	3	
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	無機化学	セラミックス（ガラス、半導体等）、金属材料、炭素材料、半導体材料、複合材料等から、生活及び産業を支えるいくつかの重要な無機材料の用途・製法・構造等について理解している。	3	

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

函館工業高等専門学校	開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	無機構造化学

科目基礎情報

科目番号	0409	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	物質環境工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	橋本和明，小林憲司，山口達明「E-コンシャス　セラミックス材料」（三共出版）／宮本武明 監修「学生のための初めて学ぶ基礎材料学」（日刊工業新聞社），プリント（資料および問題），田中勝久著「固体化学」（東京化学同人）		
担当教員	鹿野 弘二		

到達目標

1.伝統セラミックスの種類，性質，用途について説明できる.
2.セラミックスの最密充填構造と結晶構造について説明できる.
3.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.

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	伝統セラミックス5種類の性質，用途について説明できる.	伝統セラミックスのうち2種類以上の性質，用途について説明できる.	左記に達していない.
評価項目2	セラミックスの最密充填構造と結晶構造について説明できる.	セラミックスの結晶構造の基礎とな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3	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.	ペロブスカイト構造の強誘電性とスピネル構造のフェリ磁性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-3) 函館高専教育目標 B

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その製法，製法による特性の違いや用途について基本的な知識を学ぶ.
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	・JABEE教育到達目標評価　定期試験80%（B-3），課題20%（B-3）

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(1.0h) 固体化学の基礎(3.0h) （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.
		2週	固体化学の基礎(3.0h) （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	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.
		4週	伝統セラミックス（コア） ガラス	ガラスの構造と性質の関係を説明できる.
		5週	伝統セラミックス（コア） セメント	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	中間試験	
	2ndQ	9週	中間試験の答案返却・解答解説(1.0h) 固体材料と結晶構造(5.0h，コア) （１）結晶構造 （２）製造方法	・間違った問題の正答を求めることができる. ・固体材料の結晶構造を説明できる. ・結晶構造と性質の関係を説明できる. ・セラミックスの製造方法を説明できる.
		10週	固体材料と結晶構造(5.0h，コア) （１）結晶構造 （２）製造方法	・固体材料の結晶構造を説明できる. ・結晶構造と性質の関係を説明できる. ・セラミックスの製造方法を説明できる.
		11週	固体材料と結晶構造(5.0h，コア) （１）結晶構造 （２）製造方法	・固体材料の結晶構造を説明できる. ・結晶構造と性質の関係を説明できる. ・セラミックスの製造方法を説明できる.
		12週	先端セラミックス（6.0h，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.
		13週	先端セラミックス（6.0h，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.

		14週	先端セラミックス（6.0h，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．
		15週	期末試験の答案返却・解答解説	・間違った問題の正答を求めることができる．
		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
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	無機化学	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。	2	
				セラミックス（ガラス、半導体等）、金属材料、炭素材料、半導体材料、複合材料等から、生活及び産業を支えるいくつかの重要な無機材料の用途・製法・構造等について理解している。	3	

評価割合

	定期試験	発表	レップ-斗	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	0	0	0	0	40
専門的能力	40	0	10	0	0	0	50
分野横断的能力	0	0	10	0	0	0	10

函館工業高等専門学校	開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	材料物性工学実験

科目基礎情報

科目番号	0410	科目区分	専門 / 必修
授業形態	実験・実習	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	物質環境工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	4
教科書/教材	改訂高分子化学入門（蒲池幹治　NTS），化学工学（川崎順二郎・種茂豊一監修　実教出版），物理化学要論（P.W. Atkins著　千原秀昭訳　東京化学同人）		
担当教員	清野 晃之,寺門 修		

到達目標

1.分子量の測定により、束一的性質から分子量を求めることができる。
2.粘度計を用いて、各種液体・溶液を測定し、濃度依存性を説明できる。
3.流量・流速の計測、温度測定など化学プラント等で計測される諸物性の測定方法を理解する。
4.液体に関する単位操作として、特に蒸留操作の原理を理解しデータ解析の計算ができる。
5.流体の関わる現象に関する実験を通して、気体あるいは液体の物質移動に関する原理・法則を理解し、物質収支やエネルギー収支の計算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	粘度計を用いて高分子溶液を測定し、そのデータの解析と分子量を計算し、理論値との比較ができる。	粘度計を用いて高分子溶液を測定し、テキストを見ながら、データの解析と分子量を計算できる。	粘度計を用いて高分子溶液を測定できず、また、テキストを見ても、データの解析と分子量を計算できない。
評価項目2	回転粘度計を用いて高分子溶液を測定し、データ解析ができると同時に、濃度依存性やニュートン流体・非ニュートン流体も説明できる。	回転粘度計を用いて高分子溶液を測定し、結果の図から濃度依存性やニュートン流体・非ニュートン流体を説明できる。	回転粘度計を用いて高分子溶液を測定できず、また、データを見ても濃度依存性やニュートン流体・非ニュートン流体を説明することができない。
評価項目3	熱電対を用いて、二成分系合金の冷却曲線の測定ができ、その他の温度計測法についても説明できる。	熱電対による温度計測法が理解でき、二成分系合金の冷却曲線を測定できる。	熱電対による温度計測法が理解できず、また、二成分系合金の冷却曲線を測定できない。
評価項目4	精留装置を用いて蒸留実験ができ、気液平衡データを使った階段作図の作成および理論段を求めることができると同時に、気液平衡計算ができる。	精留装置を用いて蒸留実験ができ、テキストを見ながら、気液平衡データを使った階段作図の作成および理論段を求めることができる。	精留装置を用いて蒸留実験ができず、また、気液平衡データを使った階段作図の作成および理論段を求めることができない。
評価項目5	蒸留実験を通じて蒸留塔内の物質移動の原理を理解でき、総括移動単位数などの物質収支の計算や蒸留塔の設計との連関の説明ができる。	蒸留実験を通じて蒸留塔内の物質移動の原理を理解でき、テキストを見ながら総括移動単位数などの物質収支の計算ができる。	蒸留実験を通じて蒸留塔内の物質移動の原理を理解できず、総括移動単位数などの物質収支の計算ができない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 (A-2) 学習・教育到達目標 (B-4) 学習・教育到達目標 (E-2) 函館高専教育目標 A 函館高専教育目標 B 函館高専教育目標 E

教育方法等

概要	有機材料工学Iで学習した高分子の力学的性質や、化学工学・材料工学分野で学習した蒸留や二成分系合金の状態図についての基礎技術を学び、実社会における様々な課題に対しても、適用できるようになるレベルを目指している。最終的に，成果をレポートに正確，論理的にまとめることを目指している。さらに、自らが主導的に実験を進め、創意工夫して目的に到達できるようになることを目指している。
授業の進め方・方法	本講義は有機材料工学Iで学習した高分子の力学的性質についての知識、ならびに化学工学や物理化学で学習した蒸留や相平衡の知識が必要となるため，復習を十分に行うこと。また，実験前にはテキストを十分に読み，実験当日スムーズに進められるようにしておくこと。実験後は即レポートをまとめ，期日までに提出すること。不明なことは担当教員に聞くこと。
注意点	未提出のレポートが一つでもある場合は不合格とする。 教育到達目標評価：レポート100%（A-2：20%，B-4：60%，E-2：20%）

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（1h）	・実験の実施方法，注意事項が理解できる
		2週	テーマ①ガイダンス（3h）（コア）	・粘度計を用いた分子量の測定法が理解できる
		3週	テーマ②ガイダンス（コア）	・回転粘度計の原理を理解できる ・流動曲線の書き方が理解できる
		4週	テーマ③ガイダンス（コア）	・引張り試験機の原理を理解できる ・s-s曲線の書き方が理解できる
		5週	テーマ④ガイダンス（コア）	・二成分系の気液平衡を理解できる ・蒸留の理論段の求め方が理解できる。
		6週	テーマ⑤ガイダンス（コア）	・二成分系の固液平衡を理解できる ・冷却曲線と状態図の関係が理解できる
		7週	グループ実験（7回～14回）	
		8週	5テーマを5つのグループに分かれて実施	
	2ndQ	9週	テーマ①　（コア） 粘度法による高分子物質の分子量の測定	・高分子物質の物性に影響のある分子量の測定方法を理解し，説明できる
		10週	テーマ②（コア） 回転粘度計による高分子濃厚溶液の流動曲線の決定	・粘度計により，流動曲線を作成し，流動性特性を理解し，説明できる
		11週	テーマ③（コア） 引張り試験による高分子物質のs-s曲線の測定	・物質の固体強度物性の測定方法を理解し，説明できる

		12週	テーマ④（コア） 蒸留による理論段の測定	・水溶液の蒸留実験から理論段を求めること，ならびに蒸留塔内の物質移動についての内容を理解し，説明できる
		13週	テーマ⑤（コア） 二成分系合金の状態図作成	・熱電対を用いた温度測定が理解でき，二成分系合金の冷却曲線測定から状態図を作成できる
		14週		
		15週	再（追）実験・レポート指導	・提出レポートに対する添削指導を行う ・不正確なデータの場合は再実験または追実験を行う
		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
専門的能力	分野別の工学実験・実習能力	化学・生物系分野【実験・実習能力】	物理化学実験	粘度計を用いて、各種液体・溶液の粘度を測定し、濃度依存性を説明できる。	3	
				分子量の測定(浸透圧、沸点上昇、凝固点降下、粘度測定法等)により、束一的性質から分子量を求めることができる。	3	

評価割合

	試験	発表	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	0	0	0	0	0	100	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	0	0	100	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	平成28年度 (2016年度)	授業科目	卒業研究（バイオ・環境履修コース）

科目基礎情報

科目番号	0411	科目区分	専門 / 必修
授業形態	実験・実習	単位の種別と単位数	履修単位: 8
開設学科	物質環境工学科	対象学年	5
開設期	通年	週時間数	8
教科書/教材	プリントなど		
担当教員	鹿野 弘二		

到達目標

1. 技術的な成果をまとめ報告書及び口頭で発表できる.

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	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.

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-3) 学習・教育到達目標 (B-4) 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) 函館高専教育目標 A 函館高専教育目標 B 函館高専教育目標 C 函館高専教育目標 E 函館高専教育目標 F

教育方法等

概要	第5学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ないながら実行する(A-1，A-3)。その過程で、専門分野の基礎技術を身につけてゆく(B-4)。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られる(C-1，C-2，E-1，F-2)。またその成果を、正確な日本語を用いて論理的に卒業論文にまとめ、卒業研究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(E-2，E-3)。
授業の進め方・方法	先輩の卒研発表会や教員からの説明を参考に、自身が興味と意欲をもって取り組める研究室を選択すること。各研究室への配属は4月の最初の卒研時間に決定される。配属後は、指導教員の指示に従い研究を進めること。卒業研究の時間に出席するのは当然であるが、場合によっては授業時間以外に研究を進めることもある。日々の研究活動については研究日誌としてまとめることとなっている。1月下旬～2月上旬に一年間の成果をパワーポイントにまとめ皆の前で発表する。また、卒研要旨や卒業論文をまとめるため、普段から研究の背景や実験内容を把握し、データ整理などを行うことが大事となる。
注意点	評価は以下のようになる. 教育到達目標評価　研究活動（含む研究日誌）50%（A-1：30%，A-3：30%，B-4：20%，F-2：20%）、卒業論文20% (E-2)、発表（プレゼンテーション）30%（C-3：33%，E-1：33%，E-3：33%）

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	鹿野弘二	「光通信部品材料の基礎的研究」 ファイバ増幅器に用いられているテルライトガラスの原料として期待される亜テルル酸塩など複合酸化物を合成し，得られた粉末原料の材料特性を熱分析，X線回折，電子顕微鏡観察，熱音響放出測定法などにより評価する．また，合成した原料から作製したガラスについて，熱分析，赤外吸収測定を行い，ガラス原料としての可否を評価する．さらに，ゾルゲル法による複合酸化物薄膜作製法の検討も進める.
		2週	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」 北海道において問題となっている農・水産廃棄物の再利用を微生物バイオテクノロジーを用いて行う．具体的には，ホタテガイの内臓から呈味性エキスを，トウモロコシの残渣からバイオエタノールを製造することを目的とする.
		3週	小林淳哉	「無機機能性材料の調製に関する研究」 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なう．また，環境評価法としてのライフサイクルアセスメントを導入した研究を行う.
		4週	上野 孝	「生体触媒を用いた未利用資源からの有用物質生産」 世界的な人口増加や環境破壊などの問題を解決するには，微生物や酵素の有する偉大な能力を利用して現在利用されていない生物資源や生物系廃棄物から人類や生態系にとって有用な物質を生産することが重要である．北海道は農林水産業や食品加工業が盛んであり，そこから排出される廃棄物などを原料として有用物質を生産する.
		5週	伊藤穂高	「新規機能性有機材料の創成」 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医療・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.

		6週	清野晃之	「天然物由来成分の抗菌性・抗酸化性に関する研究とその応用」 添加剤は用途に応じて様々なものがあるが，中には私たちの健康や環境に悪影響を及ぼすものがある．本研究室では，私たちの生活に負荷を与えない成分を生物資源の中から選抜し，それを添加剤として利用する研究を行なう．また，高分子材料の熱・光による劣化機構の解明とそれを防止するための添加剤に関して，分析機器を用いて評価する．
		7週	宇月原貴光	「生体触媒を利用する物質変換に関する研究」 　生体触媒を用いた有機合成は，環境面を考慮するとますます重要となってきており有機合成に役立たせるための様々な方法が開発されてきている．生体触媒として光合成能が高く大量培養が可能な微細藻類に注目し，それらを利用した"環境浄化"と"ものづくり"について検討を行う．
		8週	寺門　修	「リサイクル環境工学に関する研究」 地球の重さは一定であり，品位の高い資源は次々と採掘されていることから，廃棄物からの資源回収は今後ますます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．
	2ndQ	9週	田中 孝	「湖沼などの水質汚濁要因と水質浄化に関する研究」 　湖沼・河川の水質環境を調査研究する．そして水質改善手法として，リン吸着材を未利用資源であるヘドロや鉄含有汚泥から開発することを目指す．このことで，対象となる湖沼や河川の水質汚濁要因を調べ，その水質改善手法を明らかとし，環境保全に役立てることを目的とする．
		10週	松永智子	「生理活性物質とその機能に関する研究」 　生物は，微量で顕著な生理作用をもたらす生理活性物質をつくり利用している．本研究では，有機化学，生化学，分子生物学などの手法を用いて，新規生理活性物質を広く生物界から探し，その化学構造や性質について明らかにしていく．
		11週	藤本寿々	「農産物・水産生物の育種とその特性評価に関する研究」 　目的の形質を持つ個体の効率的な育種や高付加価値化を目指し，農作物・水産生物を中心として，雑種交配や染色体操作を伴った有用品種の確立，加工処理・飼育環境・生物系廃棄物投与による品質変化，遺伝資源の保存技術の確立などを目的とした，生物学的・生化学的な分析・評価を行う．
		12週	水野章敏	「　　」
		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

	研究活動	発表	卒業論文	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	50	30	20	0	0	0	100
基礎的能力	10	0	0	0	0	0	10
専門的能力	20	15	10	0	0	0	45
分野横断的能力	20	15	10	0	0	0	45

函館工業高等専門学校	開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	環境工学Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0415	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	物質環境工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材			
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. 環境ホルモン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	環境ホルモン物質の人への影響メカニズムについても説明できる	環境ホルモン物質の影響について説明できる	環境ホルモン物質の影響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) 学習・教育到達目標 (D-2) 学習・教育到達目標 (E-1) 函館高専教育目標 A 函館高専教育目標 D 函館高専教育目標 E

教育方法等

概要	環境工学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A3用紙１枚にまとめた資料を提出してもらいます。 教育到達目標評価：定期試験60%（B-2:80%, D-2:20%），発表40%（E-1）
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。

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)地球温暖化はなぜ起こるか（コア）	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（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	７章　環境ホルモン (1)環境ホルモンとは	環境ホルモン物質の影響にについて説明できる
		7週	(2)環境ホルモンの作用	環境ホルモン作用について説明できる
		8週	中間試験	中間試験
	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	期末試験	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	ライフサイエンス/アースサイエンス	ライフサイエンス/アースサイエンス	地球温暖化の問題点、原因と対策について説明できる。	4	前3,前4,前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	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	平成28年度 (2016年度)	授業科目	分子生物学

科目基礎情報

科目番号	0416	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	物質環境工学科	対象学年	5
開設期	前期	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. 遺伝物質であるDNAの構造・機能・複製・転写・翻訳の過程について説明できる。
2. 体内での免疫反応における細胞学的・分子学的なはたらき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	遺伝物質であるDNAの構造・機能・複製・転写・翻訳の過程について十分理解し，遺伝子の発現の一連の過程について論理的に説明できる。	遺伝物質であるDNAの構造・機能・複製・転写・翻訳の過程について理解し，遺伝子の発現の一連の過程について大まかに説明できる。	遺伝物質であるDNAの構造・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	体内での免疫反応おける，細胞学的・分子学的なはたらきについて，論理的に説明できる。	体内での免疫反応おける，細胞学的・分子学的なはたらきについて，大まかに説明できる。	体内での免疫反応おける，細胞学的・分子学的なはたらき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-3) 函館高専教育目標 B

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発見を紹介し，遺伝子の構造と機能，遺伝情報の発現の過程について正確に理解することで分子生物学の概要を習得することを目的とする。また，分子生物学分野で用いる遺伝子組み換え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習得する。さらに，体内での免疫反応における，細胞学的，分子学的なはたらきについて習得する。(B-3:100%)
授業の進め方・方法	「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。
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。 JABEE教育到達目標評価：定期試験80%（B-3），課題20%（B-3）

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．遺伝子の基礎（コア） (1)メンデルの法則と遺伝子の発見	生物の本質は遺伝にあることを説明できる。 メンデルの法則，染色体，遺伝子について説明できる。
		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であることを証明した数々の実験について説明できる。 DNAの分子構造，二重らせん構造を説明できる。
		3週	(4)DNAはどのように存在するか (5)DNAの複製	真核生物と原核生物のDNAの存在場所・様式の違いについて説明できる。 DNAの複製方法について説明できる。
		4週	(6)半保存的複製を証明した実験 (7)DNA合成のエネルギー ２．タンパク質の合成（コア） (1)RNA (2)転写と翻訳	DNAの半保存的複製を明らかにした実験およびDNA複製に必要なエネルギーについて説明できる。 RNAの種類と分子構造を説明できる。 セントラルドグマについて説明できる。 DNAの転写と翻訳の概要について説明できる。 塩基配列から合成されるタンパク質を説明できる。
		5週	(3)転写と翻訳の実際 (4)転写の開始と終了	DNAのイントロンとエキソンの概念を説明できる。 RNAのプロセシングについて説明できる。 プロモーター・ターミネーターについて説明できる。
		6週	(5)原核細胞の転写・翻訳 (6)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・翻訳の違いについて説明できる。 タンパク質の修飾・折りたたみについて説明できる。
		7週	(7)遺伝子の異常 (8)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について説明できる。
		8週	前期中間試験	
	2ndQ	9週	・試験答案返却・解答解説 ・ビデオ鑑賞	間違った問題の正答を求めることができる。 ビデオ鑑賞により遺伝子研究の最先端に触れる。
		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	誘導とアクチビンの誘導実験について説明できる。 幹細胞，ES細胞，iPS細胞について説明できる。
		11週	４．遺伝子工学（コア） (1)遺伝子工学の技術 (2)遺伝子組み換え	DNA抽出法，PCR法の原理について説明できる。 塩基配列を決定する方法について説明できる。 遺伝子組み換え技術の概要を説明できる。
		12週	(3)バイオテクノロジーへの応用と倫理的問題	先端バイオ技術の倫理的な面について，自分の考えを述べることができる。(ポートフォリオ作成)
		13週	５．分子から見た免疫 (1)免疫のしくみ	細胞性免疫・体液性免疫について説明できる。
		14週	(2)抗体	抗体の本体，多様性について説明できる。
		15週	前期期末試験	

		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

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	20	0	100
基礎的能力	60	0	0	0	0	0	60
専門的能力	20	0	0	0	20	0	40
分野横断的能力	0	0	0	減点	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	環境工学実験

科目基礎情報

科目番号	0417	科目区分	専門 / 必修
授業形態	実験・実習	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	物質環境工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	4
教科書/教材			
担当教員	伊藤 穂高,松永 智子		

到達目標

1. 無菌操作を習得する
2. リサイクルの種類とそのリサイクル過程について化学的な見地から理解できる
3. CODの測定手法および環境基準との比較が行える

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	無菌操作、グラム染色、顕微鏡の操作方法を習得している	指定された無菌操作が行える	指定された無菌操作ができない
評価項目2	ケミカルリサイクルだけでなく他のリサイクル方法についても理解している	PETボトルを用いたケミカルリサイクルを理解できる	PETボトルを用いたケミカルリサイクルを理解できない
評価項目3	CODの測定手法および環境基準との比較が行える	環境水のCOD測定及び計算が行える	環境水のCOD測定及び計算ができない

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 (A-2) 学習・教育到達目標 (B-4) 学習・教育到達目標 (E-2) 函館高専教育目標 A 函館高専教育目標 B 函館高専教育目標 E

教育方法等

概要	環境問題を理解・解析するための分析技術・微生物培養技術などさまざまな知識・技術の習得を目標とする。さらに、得られた実験結果を論理的な内容のレポートにまとめられる。また、この授業ではグループごとの実験もあるので実験内容をよく理解し効率的かつ自主的に実験を進められることも目標としている。
授業の進め方・方法	本環境系の実験は生物・分析化学・有機合成化学等の知識および実験テクニックが必要とされるので、今までの物質工学実験Ⅰ、Ⅱ、Ⅲやバイオ工学実験をよく復習しておくこと。 教育到達目標評価：レポート70%(A-2：10%，B-4：60%，E-2：30%),実技試験10%(B-4), その他20%(B-4) その他はノート評価、課題提出を指す。
注意点	実験が効率よく行えるようにあらかじめ予習により実験内容や実験結果の予測等を行っておくこと。 実験結果を実験ノートに記載し、実験中の詳細な実験の様子なども記入するように心がけること。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	全体ガイダンス	各テーマの目的・実験操作の注意点などを理解する
		2週	皮膚常在菌の測定	無菌操作を行う意味を理解する
		3週	無菌操作の実技試験（コア）	無菌操作を習得する
		4週	車の排ガス分析	排ガス中に含まれる環境汚染物質を理解する
		5週	グループ実験に関する実験ガイダンス	グループごとに行う実験内容の理解と効率的に実験を進めるためには何が重要であるかを理解できる。
		6週	グループ実験に関する実験ガイダンス	グループごとに行う実験内容の理解と効率的に実験を進めるためには何が重要であるかを理解できる。
		7週	グループ実験に関する実験ガイダンス	グループごとに行う実験内容の理解と効率的に実験を進めるためには何が重要であるかを理解できる。
		8週	PETボトルの分解とその分子量測定	リサイクルの種類とそのリサイクル過程について化学的な見地から理解できる
	2ndQ	9週	CODの測定と環境評価	CODの測定手法および環境基準との比較が行える
		10週	凝集剤による廃水処理	排水処理のひとつである凝集剤の特性を知る
		11週	凝集剤による廃水処理	排水処理のひとつである凝集剤の特性を知る
		12週	発酵乳中の乳酸菌の測定１（コア）	無菌操作、グラム染色、顕微鏡の操作方法の習得
		13週	発酵乳中の乳酸菌の測定２（コア）	無菌操作、グラム染色、顕微鏡の操作方法の習得
		14週	レポート提出及び実験器具の洗浄	レポートの内容の再確認。必要に応じて不十分な部分を理解し、追加・修正等を行う。
		15週	レポート返却・レポート添削	レポートの内容の再確認。必要に応じて不十分な部分を理解し、追加・修正等を行う。
		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
専門的能力	分野別の工学実験・実習能力	化学・生物系分野【実験・実習能力】	生物工学実験	光学顕微鏡を取り扱うことができ、生物試料を顕微鏡下で観察することができる。	3	前13
				滅菌・無菌操作をして、微生物を培養することができる。	4	前12

評価割合

	レポート	発表	相互評価	態度	実技	その他	合計
総合評価割合	70	0	0	0	10	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	0	10	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	平成28年度 (2016年度)	授業科目	計算科学

科目基礎情報

科目番号	0419	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質環境工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	課題資料(プリント)／櫻井・猪飼共著「計算機化学入門」（丸善），堀・山﨑共著「計算機実験」（丸善）　染川著「有機分子の分子軌道計算と活用」（九州大学出版）		
担当教員	寺門 修		

到達目標

1. 分子の三次元的な構造がイメージでき，異性体について理解できる.
2. 代表的な分子に関して，原子価結合法（VB法）や分子軌道法（MO法）から共有結合を説明できる.

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	分子モデリングのソフトが使え，実測値との比較から分子の三次元構造や異性体について理解できるだけでなく，最安定構造について推定できる.	分子モデリングのソフトが使え，実測値との比較から分子の三次元構造や異性体について理解できる.	分子モデリングのソフトが使えず，分子の三次元構造や異性体について理解できない.
評価項目2	分子軌道計算が行えて，得られる結果から共有結合について説明できる．さらに，分光学的結果などの実測値と計算結果について比較が行える.	分子軌道計算が行えて，得られる結果から共有結合について説明できる.	分子軌道計算が行えず，共有結合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) 函館高専教育目標 B

教育方法等

概要	物質工学系で利用されている物質の構造の構築技法を学ぶために，分子力学的計算法や量子化学的計算法を用いて，分子構造を構築して，計算機実験をする．物質構造データの実験値との比較や回転ポテンシャルなどの力学的計算による評価によって理論的解析手法を学び，工業技術の分子工学的基礎理論知識を習得する.
授業の進め方・方法	参考書類が少ないので，プリントをよく読み理解して欲しい．使用方法の不明な点は，オンラインヘルプも理解の参考になる.
注意点	JABEE教育別到達目標評価：定期試験20%（B-2：50%，C-2：50%），課題80%（B-2：75%，C-2：25%）

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（2h）	・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	2. 「分子モデリングソフトによる分子構造の作成と実験値との比較」を実習(4h，コア)	・分子モデルを理解し，分子構造を作成できる.
		3週	2. 「分子モデリングソフトによる分子構造の作成と実験値との比較」を実習(4h，コア)	・分子モデルを理解し，分子構造を作成できる.
		4週	3. 「分子力学計算による化合物の最適化」を実習(4h，コア)	・化合物の構造を作成し，構造の最適化ができる.
		5週	3. 「分子力学計算による化合物の最適化」を実習(4h，コア)	・化合物の構造を作成し，構造の最適化ができる.
		6週	4. 「分子力学計算による分子内構造の「回転ポテンシャルの計算」を実習(4h，コア)	・分子内構造の回転ポテンシャルを計算し，構造との関係を説明できる.
		7週	4. 「分子力学計算による分子内構造の「回転ポテンシャルの計算」を実習(4h，コア)	・分子内構造の回転ポテンシャルを計算し，構造との関係を説明できる.
		8週	中間試験	
	2ndQ	9週	試験返却・回答説明(2h)	・試験問題を通じて，間違った箇所を理解できる.
		10週	5. 「半経験的分子軌道法による化合物の最適化」を実習(4h，コア)	・分子構造を作成し，構造を最適化できる.
		11週	5. 「半経験的分子軌道法による化合物の最適化」を実習(4h，コア)	・分子構造を作成し，構造を最適化できる.
		12週	6. 「半経験的分子軌道法による振動解析の計算」を実習(2h)	・振動解析の計算値と実験値の違いを説明できる.
		13週	7. 「半経験的分子軌道法による分子内構造の「回転ポテンシャルの計算」を実習(4h，コア)	・分子構造内の回転ポテンシャルを計算し，回転による影響を説明できる.
		14週	7. 「半経験的分子軌道法による分子内構造の「回転ポテンシャルの計算」を実習(4h，コア)	・分子構造内の回転ポテンシャルを計算し，回転による影響を説明できる.
		15週	期末試験	
		16週	試験答案返却・解答解説(2h)	・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
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	有機化学	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。	3	前2,前3,前4,前5
				構造異性体、シスートランス異性体、鏡像異性体などを説明できる。	3	前6,前7
				電子論に立脚し、構造と反応性の関係が予測できる。	3	前10,前11

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	20	0	0	0	0	80	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	20	0	0	0	0	80	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	平成28年度 (2016年度)	授業科目	生体触媒工学

科目基礎情報

科目番号	0420	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質環境工学科	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	プリント／新版　生物化学工学 (海野肇ほか 著、講談社サイエンティフィク)、生物化学工学 第2版 (翻訳 永谷、東京大学出版会) (原著 Biochemical Engineering, 執筆者 S. Aiba, A. E. Humphrey and N. F. Mills)		
担当教員	上野 孝		

到達目標

1.様々な微生物の種類と特性を理解し、それらの培養方法について理解できる。
2. 微生物の代謝について、基本的な内容を理解できる。
3. 微生物などの生体触媒の役割を理解し、実際のバイオプロセスへの応用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	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	酵素や微生物・植物・動物細胞を用いた物質生産について具体的な例を説明できる。	酵素や微生物・植物・動物細胞を用いた物質生産について説明できる。	酵素や微生物・植物・動物細胞を用いた物質生産について説明できない。
評価項目3	酵素や生物細胞を利用する実際のバイオプロセスについて具体例を挙げて説明できる。	酵素や生物細胞を利用する実際のバイオプロセスについて説明できる。	酵素や生物細胞を利用する実際のバイオプロセス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-3) 函館高専教育目標 B

教育方法等

概要	細菌、カビ、酵母などの微生物や植物・動物細胞を用いて物質生産を行うには、温度やpHのみならず、酸素要求性や撹拌条件などの物理化学的な条件について、個々の生体触媒に適した培養を行う必要がある。本講義では酵素や生物細胞に関する生化学的な内容から商業生産に用いられるバイオリアクターに関することまで基礎的な知識を学習する。
授業の進め方・方法	本講義の履修に当たっては、4年生までに学んだ生物関連科目について十分に復習しておくこと。生体触媒の生化学反応からバイオリアクターシステムの構築と操作まで幅広い内容から構成されているので、学んだことを確実に身につけるように努力すること。
注意点	教科書や補助教材を忘れたり、受講態度の悪い学生は減点する。 JABEE教育到達目標評価　定期試験100%（B-3）

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	生体触媒工学で学ぶ内容について理解できる
		2週	バイオプロセスと生物化学工学	バイオプロセスと生物化学工学の関係を説明できる
		3週	バイオプロセスと生物化学工学	バイオプロセスと生物化学工学の関係を説明できる
		4週	バイオプロセスの構成	バイオプロセスの構成を説明できる
		5週	酵素の特性 (コア)	酵素の特性を理解し、説明できる
		6週	微生物の特性 (コア)	微生物の特性を理解し、説明できる
		7週	代謝 (コア)	代謝について理解し、説明できる
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	答案返却・解答解説 固定化生体触媒	試験問題を通じて間違った箇所を理解できる 生体触媒の固定化を理解し、説明できる
		10週	バイオリアクターの形式と操作	バイオリアクターの形式と操作を説明できる
		11週	微生物を用いるバイオリアクター (コア)	微生物を用いるバイオリアクターを説明できる
		12週	固定化酵素プロセス	固定化酵素の利用を理解し、説明できる
		13週	生物機能を利用する廃水処理 (コア)	生物機能を利用する廃水処理を説明できる
		14週	生物機能を利用する廃水処理 (コア)	生物機能を利用する廃水処理を説明できる
		15週	期末試験	
		16週	試験答案返却・解答解説	試験問題を通じて間違った箇所を理解できる

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	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	90	0	0	0	0	0	90
専門的能力	10	0	0	0	0	0	10
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	平成28年度 (2016年度)	授業科目	Engineering English Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0434	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	物質環境工学科	対象学年	5
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	Gateway to science. Vocabulary and concepts.		
担当教員	デイヴィッド タケ		

到達目標

1. Being able to understand basic concepts of science in English
2. Being able to analyze various scientific concepts
3. Being able to perform well on standardized tests

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	Being able to understand basic concept of science in English	Being able to somewhat understand basic concept of science in English	Not being able to understand basic concept of science in English
評価項目2	Being able to analyze various scientific concepts	Being able to analyze some scientific concepts	Not being able to analyze any various scientific concepts
評価項目3	Being able to perform well on standardized tests	Being able to perform adequately on standardized tests	Not being able to perform well on standardized tests

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) 函館高専教育目標 D 函館高専教育目標 E

教育方法等

概要	This course will be divided into two parts. In each class we will first study review basic science concepts using an all English textbook, for about 60 minutes. Then, students will be divided into smaller groups to study for standardized tests such as TOEIC, and TOEFL. The science class will first deal with space and Earth science and then move on to physics. Students are expected to participate actively and prepare in advance each lesson.
授業の進め方・方法	1. Even if you feel shy, please try and speak as much as possible. 2. You must always bring the textbook and an electronic or paper dictionary. 3. Students cannot use their cellphones in class. 4. Feel free to come to my office to practice English conversation about anything you would 5. If students study well in class, there will be very little homework.
注意点	JABEE教育到達目標評価： 定期試験80%（D-1: 50%，E-4: 50%），課題20%（D-1: 50%，E-4: 50%）

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	Introduction： Lesson guidance	To be able to understand the objectives, evaluation methods, and flow of the course.
		2週	Space and stars	To be able to understand the composition of our galaxy, and the process by which stars and planets are formed.
		3週	Space and stars	To be able to understand the composition of our galaxy, and the process by which stars and planets are formed.
		4週	Our Solar System	To be able to understand the role each planet plays in the Solar System, and the connection between the Moon and our seasons
		5週	Our Solar System	To be able to understand the role each planet plays in the Solar System, and the connection between the Moon and our seasons
		6週	Space exploration	TO be able to understand what has been accomplished and what is coming next for space exploration
		7週	Test Review	To review for the first test
		8週	前期中間試験	
	2ndQ	9週	Test correction	To be able to understand the mistakes made during the test.
		10週	The atmosphere and the weather	To be able to understand the basic concepts of meteorology. To identify the difference between natural and man-made weather phenomena. To learn about the future of natural resources.
		11週	The atmosphere and the weather	To be able to understand the basic concepts of meteorology. To identify the difference between natural and man-made weather phenomena. To learn about the future of natural resources.
		12週	The atmosphere and the weather	To be able to understand the basic concepts of meteorology. To identify the difference between natural and man-made weather phenomena. To learn about the future of natural resources.
		13週	The atmosphere and the weather	To be able to understand the basic concepts of meteorology. To identify the difference between natural and man-made weather phenomena. To learn about the future of natural resources.
		14週	Test Review	To be able to review for the test

		15週	前期期末試験	
		16週	Test correction	To be able to understand the mistakes made during the test.
後期	3rdQ	1週	Matter and its components	To be able to describe what we feel. To understand what is matter, and how to measure it in its various forms. To understand the concepts of gravity, mass and weight.
		2週	Matter and its components	To be able to describe what we feel. To understand what is matter, and how to measure it in its various forms. To understand the concepts of gravity, mass and weight.
		3週	Matter and its components	To be able to describe what we feel. To understand what is matter, and how to measure it in its various forms. To understand the concepts of gravity, mass and weight.
		4週	Atoms, molecules and transformations	To be able to understand the most basic structure of all things in the universe. To understand the evolution of the periodic table of elelments
		5週	Atoms, molecules and transformations	To be able to understand the most basic structure of all things in the universe. To understand the evolution of the periodic table of elelments
		6週	Atoms, molecules and transformations	To be able to understand the most basic structure of all things in the universe. To understand the evolution of the periodic table of elelments
		7週	Test Review	To be able to review for the test
		8週	後期中間試験	
	4thQ	9週	Test correction	To be able to understand the mistakes made during the test.
		10週	Reactions and radiations	To be able to understand the way various elements reacts with each other. To understand the process of radiation, radioactivity and half-life
		11週	Reactions and radiations	To be able to understand the way various elements reacts with each other. To understand the process of radiation, radioactivity and half-life
		12週	Energy: its forms and transformations	To be able to understand the nature of energy and its role in our everydaylife.
		13週	Energy: its forms and transformations	To be able to understand the nature of energy and its role in our everydaylife.
		14週	Final Test preparation	To get ready for the final test by reviewing the year-long class
		15週	学年末試験	
		16週	Summary of the lesson and advice	To be able to understand the progress students made, and how to keep on improving

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	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	平成28年度 (2016年度)	授業科目	応用数学特講

科目基礎情報

科目番号	0435	科目区分	専門 / 必修
授業形態	授業	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	物質環境工学科	対象学年	5
開設期	通年	週時間数	2
教科書/教材	「新版 応用数学」岡本和夫監修（実教出版）　「新版 応用数学 演習」岡本和夫監修監修（実教出版）		
担当教員	菅 仁志		

到達目標

1.フーリエ係数の意味を理解して、フーリエ級数展開が計算できるようになる。
2.正則関数を理解し、複素微分ができる。
3.コーシーの積分定理とべき級数の理論を理解し、留数の計算ができる。

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	フーリエ級数展開を利用して偏微分方程式を解いたり、無限級数の値を求めることができる。	周期関数のフーリエ級数展開を、基本的な積分公式を用いて計算できる。	周期関数のフーリエ級数展開を求めることができない。
評価項目2	正則関数に対して導関数を求めることができ、1次変換や正則関数による写像を求めることができる。	コーシー・リーマンの関係式を利用して、正則関数に対する複素微分ができる。	コーシー・リーマンの関係式の理解が不十分で、正則関数かどうかの判定や複素微分ができない
評価項目3	関数のテイラー展開やローラン展開ができ、留数定理を用いたいろいろな複素積分ができる。	関数のテイラー展開やローラン展開ができ、留数を計算することができる。	関数のテイラー展開やローラン展開ができ、留数を求めることができない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 (B-1) 函館高専教育目標 B

教育方法等

概要	広く工学に用いられている数学として代表的な理論である複素関数論を中心として学び、計算力を強化するとともに4年まで学んだ数学の応用力を伸長することを目標とする。
授業の進め方・方法	複素関数論は、4年生までに学んだいろいろな数学の知識を総合・応用しながら学んでいくことになるので、微分積分をはじめとしたこれまで学んだ数学の基礎知識がしっかり使いこなせることが望まれる。そのために、毎回の授業の予習・復習を継続することはもちろん、これまでの理解が不十分なところがあれば厭わず、低学年の教科書や問題集なども活用しながら自発的に取り組んでいくこと。
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。 JABEE 教育到達目標評価　試験　100%（B-1）

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，フーリエ級数	三角関数の積分の性質が証明できる
		2週	フーリエ級数展開	周期2πの周期関数のフーリエ級数が計算できる
		3週	フーリエ正弦級数と余弦級数	フーリエ正弦級数、フーリエ余弦級数を使ってフーリエ級数が計算できる
		4週	周期2Lの周期関数のフーリエ級数	一般の周期関数のフーリエ級数が計算できる
		5週	複素フーリエ級数	周期関数の複素フーリエ級数が計算できる
		6週	外積	外積、スカラー三重積、ベクトル三重積が計算できる
		7週	ベクトル関数の微分	ベクトル関数の導関数を求めることができる
		8週	前期中間試験	曲線の接線ベクトルや長さを求めることができる
	2ndQ	9週	曲線	曲線の接線ベクトルや長さを求めることができる
		10週	2変数ベクトル関数の微分	ベクトル関数の偏導関数を計算することができる
		11週	曲面	曲面の接平面の法線ベクトルを求めることができる
		12週	二項方程式	二項方程式を解くことができる
		13週	複素関数	指数関数の性質や三角関数の公式が証明できる
		14週	正則関数	複素関数の微分ができる
		15週	前期期末試験	
		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
後期	3rdQ	1週	コーシー・リーマンの関係式	コーシー・リーマンの関係式を使って関数の正則関数が判定できる
		2週	逆関数	逆関数の導関数が計算できる
		3週	複素積分	簡単な複素積分が定義から計算できる
		4週	原始関数	不定積分を用いた複素積分の計算ができる
		5週	コーシーの積分定理	コーシーの積分定理を使って積分が計算できる
		6週	コーシーの積分表示	コーシーの積分表示で表された正則関数の値が計算できる
		7週	コーシーの積分定理の応用	コーシーの積分定理を使って、有用な実積分の公式が導ける
		8週	後期中間試験	
	4thQ	9週	数列	数列の極限値が計算できる
		10週	級数	級数の和が計算できる
		11週	テイラー展開	テイラー展開が計算できる
		12週	ローラン展開	ローラン展開が計算できる

		13週	孤立特異点	孤立特異点を求めることができる
		14週	留数	留数が計算できる
		15週	学年末試験	
		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

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	平成28年度 (2016年度)	授業科目	卒業研究（グローバルマネジメント履修コース）

科目基礎情報

科目番号	0436	科目区分	専門 / 必修
授業形態	実験・実習	単位の種別と単位数	履修単位: 4
開設学科	物質環境工学科	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	8
教科書/教材	プリントなど		
担当教員	鹿野 弘二		

到達目標

1. 技術的な成果をまとめ報告書及び口頭で発表できる.

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	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.

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-3) 学習・教育到達目標 (B-4) 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) 学習・教育到達目標 (F-3) 函館高専教育目標 A 函館高専教育目標 B 函館高専教育目標 C 函館高専教育目標 E 函館高専教育目標 F

教育方法等

概要	第5学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ないながら実行する(A-1，A-3)。その過程で、専門分野の基礎技術を身につけてゆく(B-4)。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られる(C-1，C-2，E-1，F-2)。またその成果を、正確な日本語を用いて論理的に卒業論文にまとめ、卒業研究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(E-2，E-3)。
授業の進め方・方法	先輩の卒研発表会や教員からの説明を参考に、自身が興味と意欲をもって取り組める研究室を選択すること。各研究室への配属は4月の最初の卒研時間に決定される。配属後は、指導教員の指示に従い研究を進めること。卒業研究の時間に出席するのは当然であるが、場合によっては授業時間以外に研究を進めることもある。日々の研究活動については研究日誌としてまとめることとなっている。1月下旬～2月上旬に一年間の成果をパワーポイントにまとめ皆の前で発表する。また、卒研要旨や卒業論文をまとめるため、普段から研究の背景や実験内容を把握し、データ整理などを行うことが大事となる。
注意点	評価は以下のようになる. 教育到達目標評価　研究活動（含む研究日誌）50%（A-1：20%，A-3：20%，B-4：20%，F-2：20%，F-3：20%）、卒業論文20% (E-2)、発表（プレゼンテーション）30%（C-3：33%，E-1：33%，E-3：33%）

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	鹿野弘二	「光通信部品材料の基礎的研究」 ファイバ増幅器に用いられているテルライトガラスの原料として期待される亜テルル酸塩など複合酸化物を合成し，得られた粉末原料の材料特性を熱分析，X線回折，電子顕微鏡観察，熱音響放出測定法などにより評価する．また，合成した原料から作製したガラスについて，熱分析，赤外吸収測定を行い，ガラス原料としての可否を評価する．さらに，ゾルゲル法による複合酸化物薄膜作製法の検討も進める.
		2週	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」 北海道において問題となっている農・水産廃棄物の再利用を微生物バイオテクノロジーを用いて行う．具体的には，ホタテガイの内臓から呈味性エキスを，トウモロコシの残渣からバイオエタノールを製造することを目的とする.
		3週	小林淳哉	「無機機能性材料の調製に関する研究」 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なう．また，環境評価法としてのライフサイクルアセスメントを導入した研究を行う.
		4週	上野 孝	「生体触媒を用いた未利用資源からの有用物質生産」 世界的な人口増加や環境破壊などの問題を解決するには，微生物や酵素の有する偉大な能力を利用して現在利用されていない生物資源や生物系廃棄物から人類や生態系にとって有用な物質を生産することが重要である．北海道は農林水産業や食品加工業が盛んであり，そこから排出される廃棄物などを原料として有用物質を生産する.
		5週	伊藤穂高	「新規機能性有機材料の創成」 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医療・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.

		6週	清野晃之	「天然物由来成分の抗菌性・抗酸化性に関する研究とその応用」 添加剤は用途に応じて様々なものがあるが，中には私たちの健康や環境に悪影響を及ぼすものがある．本研究室では，私たちの生活に負荷を与えない成分を生物資源の中から選抜し，それを添加剤として利用する研究を行なう．また，高分子材料の熱・光による劣化機構の解明とそれを防止するための添加剤に関して，分析機器を用いて評価する．
		7週	宇月原貴光	「生体触媒を利用する物質変換に関する研究」 　生体触媒を用いた有機合成は，環境面を考慮するとますます重要となってきており有機合成に役立たせるための様々な方法が開発されてきている．生体触媒として光合成能が高く大量培養が可能な微細藻類に注目し，それらを利用した"環境浄化"と"ものづくり"について検討を行う．
		8週	寺門　修	「リサイクル環境工学に関する研究」 地球の重さは一定であり，品位の高い資源は次々と採掘されていることから，廃棄物からの資源回収は今後ますます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．
	4thQ	9週	田中 孝	「湖沼などの水質汚濁要因と水質浄化に関する研究」 　湖沼・河川の水質環境を調査研究する．そして水質改善手法として，リン吸着材を未利用資源であるヘドロや鉄含有汚泥から開発することを目指す．このことで，対象となる湖沼や河川の水質汚濁要因を調べ，その水質改善手法を明らかとし，環境保全に役立てることを目的とする．
		10週	松永智子	「生理活性物質とその機能に関する研究」 　生物は，微量で顕著な生理作用をもたらす生理活性物質をつくり利用している．本研究では，有機化学，生化学，分子生物学などの手法を用いて，新規生理活性物質を広く生物界から探し，その化学構造や性質について明らかにしていく．
		11週	藤本寿々	「農産物・水産生物の育種とその特性評価に関する研究」 　目的の形質を持つ個体の効率的な育種や高付加価値化を目指し，農作物・水産生物を中心として，雑種交配や染色体操作を伴った有用品種の確立，加工処理・飼育環境・生物系廃棄物投与による品質変化，遺伝資源の保存技術の確立などを目的とした，生物学的・生化学的な分析・評価を行う．
		12週	水野章敏	「　　」
		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

	研究活動	発表	卒業論文	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	50	30	20	0	0	0	100
基礎的能力	10	0	0	0	0	0	10
専門的能力	20	15	10	0	0	0	45
分野横断的能力	20	15	10	0	0	0	45

函館工業高等専門学校	開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	金属材料工学

科目基礎情報

科目番号	0438	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	物質環境工学科	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	宮川大海著「金属材料工学」（森北出版）／宮本武明 監修「学生のための初めて学ぶ基礎材料学」（日刊工業新聞社），プリント（資料および問題）		
担当教員	鹿野 弘二		

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（含む溶接性）や実用鋼材（構造用鋼と合金鋼，工具鋼，特殊材料）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	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	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	見方を理解でき，Fe-C系平衡状態図の組織を説明できる.	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-3) 函館高専教育目標 B

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	・JABEE教育到達目標評価　定期試験80%（B-3），課題20%（B-3）

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）金属の一般的性質 （2）金属の結晶構造	・金属の特性が自由電子と関連していることを説明できる. ・基本的な結晶構造等について説明できる.
		2週	金属材料の基礎(5.0h，コア) （1）金属の一般的性質 （2）金属の結晶構造	・金属の特性が自由電子と関連していることを説明できる. ・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) （1）金属の一般的性質 （2）金属の結晶構造	・金属の特性が自由電子と関連していることを説明できる. ・基本的な結晶構造等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 （2）二成分系平衡状態図の基本形	・合金の意義を説明できる. ・平衡状態図をとおして金属の変態を説明できる.
		5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 （2）二成分系平衡状態図の基本形	・合金の意義を説明できる. ・平衡状態図をとおして金属の変態を説明できる.
		6週	金属材料の破壊と強化	材料の強さ・硬さ・温度による影響などを知り，材料破壊の原因と状態を説明できる.
		7週	材料の機械的性質 （1）強さと硬さと耐摩耗性 （2）金属材料の破壊	JISによる材料の機械試験および組織検査について試験片と試験方法の概要を説明できる.
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	試験答案返却・解答解説(1.0h) 鉄と鋼(5.0h) （1）鉄鋼の製造法 （2）Fe-C系平衡状態図 （3）炭素鋼の組織	・間違った問題の正答を求めることができる. ・製造方法を説明できる. ・炭素鋼の平衡状態図を説明できる. ・平衡状態図から炭素鋼の変態と標準組織を説明できる.
		10週	鉄と鋼(5.0h) （1）鉄鋼の製造法 （2）Fe-C系平衡状態図 （3）炭素鋼の組織	・製造方法を説明できる. ・炭素鋼の平衡状態図を説明できる. ・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	鉄と鋼(5.0h) （1）鉄鋼の製造法 （2）Fe-C系平衡状態図 （3）炭素鋼の組織	・製造方法を説明できる. ・炭素鋼の平衡状態図を説明できる. ・平衡状態図から炭素鋼の変態と標準組織を説明できる.
		12週	鋼の熱処理 （焼なまし，焼ならし，焼入れ，焼戻し）	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	鉄鋼の溶接性	溶接の重要性が説明できる.
		14週	構造用鋼，工具用鋼 特殊目的用特殊材料	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.

		15週	期末試験の答案返却・解答解説	試験答案返却・解答解説
		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	自然科学	化学(一般)	化学(一般)	自由電子と金属結合がどのようなものか説明できる。	3	
				金属の性質を説明できる。	3	
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	無機化学	セラミックス（ガラス、半導体等）、金属材料、炭素材料、半導体材料、複合材料等から、生活及び産業を支えるいくつかの重要な無機材料の用途・製法・構造等について理解している。	3	

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

函館工業高等専門学校	開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	材料物性工学実験

科目基礎情報

科目番号	0439	科目区分	専門 / 選択
授業形態	実験・実習	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	物質環境工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	4
教科書/教材	改訂高分子化学入門（蒲池幹治　NTS），化学工学（川崎順二郎・種茂豊一監修　実教出版），物理化学要論（P.W. Atkins著　千原秀昭訳　東京化学同人）		
担当教員	清野 晃之,寺門 修		

到達目標

1.分子量の測定により、束一的性質から分子量を求めることができる。
2.粘度計を用いて、各種液体・溶液を測定し、濃度依存性を説明できる。
3.流量・流速の計測、温度測定など化学プラント等で計測される諸物性の測定方法を理解する。
4.液体に関する単位操作として、特に蒸留操作の原理を理解しデータ解析の計算ができる。
5.流体の関わる現象に関する実験を通して、気体あるいは液体の物質移動に関する原理・法則を理解し、物質収支やエネルギー収支の計算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	粘度計を用いて高分子溶液を測定し、そのデータの解析と分子量を計算し、理論値との比較ができる。	粘度計を用いて高分子溶液を測定し、テキストを見ながら、データの解析と分子量を計算できる。	粘度計を用いて高分子溶液を測定し、テキストを見ても、データの解析と分子量を計算できない。
評価項目2	回転粘度計を用いて高分子溶液を測定し、データ解析ができると同時に、濃度依存性やニュートン流体・非ニュートン流体も説明できる。	回転粘度計を用いて高分子溶液を測定し、結果の図から濃度依存性やニュートン流体・非ニュートン流体を説明できる。	回転粘度計を用いて高分子溶液を測定し、そのデータから濃度依存性やニュートン流体・非ニュートン流体を説明することができない。
評価項目3	熱電対を用いて、二成分系合金の冷却曲線の測定ができ、その他の温度計測法についても説明できる。	熱電対による温度計測法が理解でき、二成分系合金の冷却曲線を測定できる。	熱電対による温度計測法が理解できず、また、二成分系合金の冷却曲線を測定できない。
評価項目4	精留装置を用いて蒸留実験ができ、気液平衡データを使った階段作図の作成および理論段を求めることができると同時に、気液平衡計算ができる。	精留装置を用いて蒸留実験ができ、テキストを見ながら、気液平衡データを使った階段作図の作成および理論段を求めることができる。	精留装置を用いて蒸留実験ができず、また、気液平衡データを使った階段作図の作成および理論段を求めることができない。
評価項目5	蒸留実験を通じて蒸留塔内の物質移動の原理を理解でき、総括移動単位数などの物質収支の計算や蒸留塔の設計との連関の説明ができる。	蒸留実験を通じて蒸留塔内の物質移動の原理を理解でき、テキストを見ながら総括移動単位数などの物質収支の計算ができる。	蒸留実験を通じて蒸留塔内の物質移動の原理を理解できず、総括移動単位数などの物質収支の計算ができない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 (A-2) 学習・教育到達目標 (B-4) 学習・教育到達目標 (E-2) 函館高専教育目標 A 函館高専教育目標 B 函館高専教育目標 E

教育方法等

概要	有機材料工学Iで学習した高分子の力学的性質や、化学工学・材料工学分野で学習した蒸留や二成分系合金の状態図についての基礎技術を学び、実社会における様々な課題に対しても、適用できるようになるレベルを目指している。最終的に，成果をレポートに正確，論理的にまとめることを目指している。さらに、自らが主導的に実験を進め、創意工夫して目的に到達できるようになることを目指している。
授業の進め方・方法	本講義は有機材料工学Iで学習した高分子の力学的性質についての知識、ならびに化学工学や物理化学で学習した蒸留や相平衡の知識が必要となるため，復習を十分に行うこと。また，実験前にはテキストを十分に読み，実験当日スムーズに進められるようにしておくこと。実験後は即レポートをまとめ，期日までに提出すること。不明なことは担当教員に聞くこと。
注意点	未提出のレポートが一つでもある場合は不合格とする。 教育到達目標評価：レポート100%（A-2：20%，B-4：60%，E-2：20%）

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（1h）	・実験の実施方法，注意事項が理解できる
		2週	テーマ①ガイダンス（3h）（コア）	・粘度計を用いた分子量の測定法が理解できる
		3週	テーマ②ガイダンス（コア）	・回転粘度計の原理を理解できる ・流動曲線の書き方が理解できる
		4週	テーマ③ガイダンス（コア）	・引張り試験機の原理を理解できる ・s-s曲線の書き方が理解できる
		5週	テーマ④ガイダンス（コア）	・二成分系の気液平衡を理解できる ・蒸留の理論段の求め方が理解できる
		6週	テーマ⑤ガイダンス（コア）	・二成分系の固液平衡を理解できる ・冷却曲線と状態図の関係が理解できる
		7週	グループ実験（7回～14回）	
		8週	5テーマを5つのグループに分かれて実施	
	2ndQ	9週	テーマ①　（コア） 粘度法による高分子物質の分子量の測定	・高分子物質の物性に影響のある分子量の測定方法を理解し，説明できる
		10週	テーマ②（コア） 回転粘度計による高分子濃厚溶液の流動曲線の決定	・高分子物質の物性に影響・粘度計により，流動曲線を作成し，流動性特性を理解し，説明できる
		11週	テーマ③（コア） 引張り試験による高分子物質のs-s曲線の測定	・粘度計により，流動曲線を作成・物質の固体強度物性の測定方法を理解し，説明できる

		12週	テーマ④（コア） 蒸留による理論段の測定	・水溶液の蒸留実験から理論段を求めること，ならびに蒸留塔内の物質移動についての内容を理解し，説明できる
		13週	テーマ⑤（コア） 二成分系合金の状態図作成	・熱電対を用いた温度測定が理解でき，二成分系合金の冷却曲線測定から状態図を作成できる
		14週		
		15週	再（追）実験・レポート指導	・提出レポートに対する添削指導を行う ・不正確なデータの場合は再実験または追実験を行う
		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
専門的能力	分野別の工学実験・実習能力	化学・生物系分野【実験・実習能力】	物理化学実験	粘度計を用いて、各種液体・溶液の粘度を測定し、濃度依存性を説明できる。	3	
				分子量の測定(浸透圧、沸点上昇、凝固点降下、粘度測定法等)により、束一的性質から分子量を求めることができる。	3	

評価割合

	試験	発表	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	0	0	0	0	0	100	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	0	0	0	0	0	100	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	平成28年度 (2016年度)	授業科目	無機構造化学

科目基礎情報

科目番号	0440	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	物質環境工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	橋本和明，小林憲司，山口達明「E-コンシャス　セラミックス材料」（三共出版）／宮本武明 監修「学生のための初めて学ぶ基礎材料学」（日刊工業新聞社），プリント（資料および問題），田中勝久著「固体化学」（東京化学同人）		
担当教員	鹿野 弘二		

到達目標

1.伝統セラミックスの種類，性質，用途について説明できる.
2.セラミックスの最密充填構造と結晶構造について説明できる.
3.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.

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	伝統セラミックス5種類の性質，用途について説明できる.	伝統セラミックスのうち2種類以上の性質，用途について説明できる.	左記に達していない.
評価項目2	セラミックスの最密充填構造と結晶構造について説明できる.	セラミックスの結晶構造の基礎とな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3	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.	ペロブスカイト構造の強誘電性とスピネル構造のフェリ磁性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-3) 函館高専教育目標 B

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その製法，製法による特性の違いや用途について基本的な知識を学ぶ.
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	・JABEE教育到達目標評価　定期試験80%（B-3），課題20%（B-3）

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(1.0h) 固体化学の基礎(3.0h) （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.
		2週	固体化学の基礎(3.0h) （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	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.
		4週	伝統セラミックス（コア） ガラス	ガラスの構造と性質の関係を説明できる.
		5週	伝統セラミックス（コア） セメント	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	中間試験	
	2ndQ	9週	中間試験の答案返却・解答解説(1.0h) 固体材料と結晶構造(5.0h，コア) （１）結晶構造 （２）製造方法	・間違った問題の正答を求めることができる. ・固体材料の結晶構造を説明できる. ・結晶構造と性質の関係を説明できる. ・セラミックスの製造方法を説明できる.
		10週	固体材料と結晶構造(5.0h，コア) （１）結晶構造 （２）製造方法	・固体材料の結晶構造を説明できる. ・結晶構造と性質の関係を説明できる. ・セラミックスの製造方法を説明できる.
		11週	固体材料と結晶構造(5.0h，コア) （１）結晶構造 （２）製造方法	・固体材料の結晶構造を説明できる. ・結晶構造と性質の関係を説明できる. ・セラミックスの製造方法を説明できる.
		12週	先端セラミックス（6.0h，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.
		13週	先端セラミックス（6.0h，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.

		14週	先端セラミックス（6.0h，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．
		15週	期末試験の答案返却・解答解説	・間違った問題の正答を求めることができる．
		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
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	無機化学	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。	2	
				セラミックス（ガラス、半導体等）、金属材料、炭素材料、半導体材料、複合材料等から、生活及び産業を支えるいくつかの重要な無機材料の用途・製法・構造等について理解している。	3	

評価割合

	定期試験	発表	レップ-斗	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	0	0	0	0	40
専門的能力	40	0	10	0	0	0	50
分野横断的能力	0	0	10	0	0	0	10

函館工業高等専門学校	開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	分子生物学

科目基礎情報

科目番号	0441	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	物質環境工学科	対象学年	5
開設期	前期	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. 遺伝物質であるDNAの構造・機能・複製・転写・翻訳の過程について説明できる。
2. 体内での免疫反応における細胞学的・分子学的なはたらき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	遺伝物質であるDNAの構造・機能・複製・転写・翻訳の過程について十分理解し，遺伝子の発現の一連の過程について論理的に説明できる。	遺伝物質であるDNAの構造・機能・複製・転写・翻訳の過程について理解し，遺伝子の発現の一連の過程について大まかに説明できる。	遺伝物質であるDNAの構造・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	体内での免疫反応おける，細胞学的・分子学的なはたらきについて，論理的に説明できる。	体内での免疫反応おける，細胞学的・分子学的なはたらきについて，大まかに説明できる。	体内での免疫反応おける，細胞学的・分子学的なはたらき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-3) 函館高専教育目標 B

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発見を紹介し，遺伝子の構造と機能，遺伝情報の発現の過程について正確に理解することで分子生物学の概要を習得することを目的とする。また，分子生物学分野で用いる遺伝子組み換え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習得する。さらに，体内での免疫反応における，細胞学的，分子学的なはたらきについて習得する。(B-3:100%)
授業の進め方・方法	「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。
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。 JABEE教育到達目標評価：定期試験80%（B-3），課題20%（B-3）

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．遺伝子の基礎（コア） (1)メンデルの法則と遺伝子の発見	生物の本質は遺伝にあることを説明できる。 メンデルの法則，染色体，遺伝子について説明できる。
		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であることを証明した数々の実験について説明できる。 DNAの分子構造，二重らせん構造を説明できる。
		3週	(4)DNAはどのように存在するか (5)DNAの複製	真核生物と原核生物のDNAの存在場所・様式の違いについて説明できる。 DNAの複製方法について説明できる。
		4週	(6)半保存的複製を証明した実験 (7)DNA合成のエネルギー ２．タンパク質の合成（コア） (1)RNA (2)転写と翻訳	DNAの半保存的複製を明らかにした実験およびDNA複製に必要なエネルギーについて説明できる。 RNAの種類と分子構造を説明できる。 セントラルドグマについて説明できる。 DNAの転写と翻訳の概要について説明できる。 塩基配列から合成されるタンパク質を説明できる。
		5週	(3)転写と翻訳の実際 (4)転写の開始と終了	DNAのイントロンとエキソンの概念を説明できる。 RNAのプロセシングについて説明できる。 プロモーター・ターミネーターについて説明できる。
		6週	(5)原核細胞の転写・翻訳 (6)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・翻訳の違いについて説明できる。 タンパク質の修飾・折りたたみについて説明できる。
		7週	(7)遺伝子の異常 (8)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について説明できる。
		8週	前期中間試験	
	2ndQ	9週	・試験答案返却・解答解説 ・ビデオ鑑賞	間違った問題の正答を求めることができる。 ビデオ鑑賞により遺伝子研究の最先端に触れる。
		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	誘導とアクチビンの誘導実験について説明できる。 幹細胞，ES細胞，iPS細胞について説明できる。
		11週	４．遺伝子工学（コア） (1)遺伝子工学の技術 (2)遺伝子組み換え	DNA抽出法，PCR法の原理について説明できる。 塩基配列を決定する方法について説明できる。 遺伝子組み換え技術の概要を説明できる。
		12週	(3)バイオテクノロジーへの応用と倫理的問題	先端バイオ技術の倫理的な面について，自分の考えを述べることができる。(ポートフォリオ作成)
		13週	５．分子から見た免疫 (1)免疫のしくみ	細胞性免疫・体液性免疫について説明できる。
		14週	(2)抗体	抗体の本体，多様性について説明できる。
		15週	前期期末試験	

		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

評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	0	20	0	100
基礎的能力	60	0	0	0	0	0	60
専門的能力	20	0	0	0	20	0	40
分野横断的能力	0	0	0	減点	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	環境工学実験

科目基礎情報

科目番号	0442	科目区分	専門 / 選択
授業形態	実験・実習	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	物質環境工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	4
教科書/教材			
担当教員	伊藤 穂高,松永 智子		

到達目標

1. 無菌操作を習得する
2. リサイクルの種類とそのリサイクル過程について化学的な見地から理解できる
3. CODの測定手法および環境基準との比較が行える

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	無菌操作、グラム染色、顕微鏡の操作方法を習得している	指定された無菌操作が行える	指定された無菌操作ができない
評価項目2	ケミカルリサイクルだけでなく他のリサイクル方法についても理解している	PETボトルを用いたケミカルリサイクルを理解できる	PETボトルを用いたケミカルリサイクルを理解できない
評価項目3	CODの測定手法および環境基準との比較が行える	環境水のCOD測定及び計算が行える	環境水のCOD測定及び計算ができない

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 (A-2) 学習・教育到達目標 (B-4) 学習・教育到達目標 (E-2) 函館高専教育目標 A 函館高専教育目標 B 函館高専教育目標 E

教育方法等

概要	環境問題を理解・解析するための分析技術・微生物培養技術などさまざまな知識・技術の習得を目標とする。さらに、得られた実験結果を論理的な内容のレポートにまとめられる。また、この授業ではグループごとの実験もあるので実験内容をよく理解し効率的かつ自主的に実験を進められることも目標としている。
授業の進め方・方法	本環境系の実験は生物・分析化学・有機合成化学等の知識および実験テクニックが必要とされるので、今までの物質工学実験Ⅰ、Ⅱ、Ⅲやバイオ工学実験をよく復習しておくこと。 教育到達目標評価：レポート70%(A-2：10%，B-4：60%，E-2：30%),実技試験10%(B-4), その他20%(B-4) その他はノート評価、課題提出を指す。
注意点	実験が効率よく行えるようにあらかじめ予習により実験内容や実験結果の予測等を行っておくこと。 実験結果を実験ノートに記載し、実験中の詳細な実験の様子なども記入するように心がけること。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	全体ガイダンス	各テーマの目的・実験操作の注意点などを理解する
		2週	皮膚常在菌の測定	無菌操作を行う意味を理解する
		3週	無菌操作の実技試験（コア）	無菌操作を習得する
		4週	車の排ガス分析	排ガス中に含まれる環境汚染物質を理解する
		5週	グループ実験に関する実験ガイダンス	グループごとに行う実験内容の理解と効率的に実験を進めるためには何が重要であるかを理解できる。
		6週	グループ実験に関する実験ガイダンス	グループごとに行う実験内容の理解と効率的に実験を進めるためには何が重要であるかを理解できる。
		7週	グループ実験に関する実験ガイダンス	グループごとに行う実験内容の理解と効率的に実験を進めるためには何が重要であるかを理解できる。
		8週	PETボトルの分解とその分子量測定	リサイクルの種類とそのリサイクル過程について化学的な見地から理解できる
	2ndQ	9週	CODの測定と環境評価	CODの測定手法および環境基準との比較が行える
		10週	凝集剤による廃水処理	排水処理のひとつである凝集剤の特性を知る
		11週	凝集剤による廃水処理	排水処理のひとつである凝集剤の特性を知る
		12週	発酵乳中の乳酸菌の測定１（コア）	無菌操作、グラム染色、顕微鏡の操作方法の習得
		13週	発酵乳中の乳酸菌の測定２（コア）	無菌操作、グラム染色、顕微鏡の操作方法の習得
		14週	レポート提出及び実験器具の洗浄	レポートの内容の再確認。必要に応じて不十分な部分を理解し、追加・修正等を行う。
		15週	レポート返却・レポート添削	レポートの内容の再確認。必要に応じて不十分な部分を理解し、追加・修正等を行う。
		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
専門的能力	分野別の工学実験・実習能力	化学・生物系分野【実験・実習能力】	生物工学実験	光学顕微鏡を取り扱うことができ、生物試料を顕微鏡下で観察することができる。	3	前13
				滅菌・無菌操作をして、微生物を培養することができる。	4	前12

評価割合

	レポート	発表	相互評価	態度	実技	その他	合計
総合評価割合	70	0	0	0	10	20	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	70	0	0	0	10	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	平成28年度 (2016年度)	授業科目	応用微生物化学

科目基礎情報

科目番号	0443	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	物質環境工学科	対象学年	5
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	環境微生物学入門 (瀬戸昌之　著、朝倉書店発行)		
担当教員	上野 孝		

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.生態系における微生物の役割を説明できる。
3. 地球上の炭素・窒素の循環に関わる微生物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	生態系における微生物の役割を正確に説明できる。	生態系における微生物の役割を説明できる。	生態系における微生物の役割を説明できない。
評価項目3	地球上の炭素・窒素の循環に関わる微生物について正確に説明できる。	地球上の炭素・窒素の循環に関わる微生物について説明できる。	地球上の炭素・窒素の循環に関わる微生物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-3) 函館高専教育目標 B

教育方法等

概要	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習得するとともに、地球環境を維持している微生物の役割について学習する。現在の地球環境を作り出した微生物の誕生とそれを維持し続けている重要性を学び、地球環境と深く結び付いている微生物の役割に関する基礎的知識を習得する。
授業の進め方・方法	本講義の履修に当たっては、4年生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、現在のマイルドな地球環境を作り出し、それを維持し続けている微生物の役割について基礎的な知識を習得する。
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。 ○教科書を忘れたり、受講態度の悪い学生は減点する。 JABEE教育到達目標評価　定期試験80%（B-3）、課題20%（B-3）

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 微生物はどのような形態をしているか （コア）	・応用微生物化学で学ぶ内容について理解できる ・微生物の種類と生物学的な分類を説明できる
		2週	微生物はどのような形態をしているか （コア）	・微生物の種類と生物学的な分類を説明できる
		3週	生物圏のしくみと微生物	・生態系における微生物の役割を説明できる
		4週	微生物の基質 (栄養)	・多様な栄養源で生きる微生物の分類を説明できる
		5週	地球の歴史、生物の歴史	・原始地球から現環境を形成した微生物の役割を説明できる
		6週	地球の歴史、生物の歴史	・原始地球から現環境を形成した微生物の役割を説明できる
		7週	酸素と炭素の地球史	・酸素やオゾン層を作り上げた微生物の役割を説明できる
		8週	中間試験	
	4thQ	9週	答案返却・解答解説 炭素の好気的分解と循環	・試験問題を通じて間違った箇所を理解できる ・地球上の炭素循環に関わる好気性微生物を説明できる
		10週	炭素の嫌気的分解と循環	・地球上の炭素循環に関わる嫌気性微生物を説明できる
		11週	窒素の循環-微生物の巧みなハーモニー	・地球上の窒素循環に関わる微生物の役割を説明できる
		12週	窒素の循環-微生物の巧みなハーモニー	・地球上の窒素循環に関わる微生物の役割を説明できる
		13週	河川の自浄作用	・河川の有機物を分解する微生物について説明できる
		14週	活性汚泥法による排水処理 (コア)	・活性汚泥法とそれに関わる微生物について説明できる
		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
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。	2	
				核、ミトコンドリア、葉緑体、細胞膜、細胞壁、液胞の構造と働きについて説明できる。	1	
			生物工学	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。	1	

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	100
基礎的能力	70	0	0	0	0	15	85
専門的能力	10	0	0	0	0	5	15
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	平成28年度 (2016年度)	授業科目	技術者教育実践Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0445	科目区分	専門 / 選択
授業形態	実験・実習	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	物質環境工学科	対象学年	5
開設期	集中	週時間数	
教科書/教材	学習指導上必要なものを各自で揃えること。		
担当教員	浜 克己		

到達目標

1.低学年生の適切な学習指導ができる。
2.他者と積極的なコミュニケーションをとることができる。
3.学習指導のためのスケジュール管理ができる。

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	低学年生に適切な学習指導を施し、効果を上げることができる。	低学年生に適切な学習指導ができる。	低学年生に適切な学習指導ができない。
評価項目2	他者と積極的なコミュニケーションをとり、自らの対人能力を鍛えることができる。	他者と積極的なコミュニケーションをとることができる。	他者と積極的なコミュニケーションをとることができない。
評価項目3	学習指導のためのスケジュール管理により、マネジメント能力を鍛えることができる。	学習指導のためのスケジュール管理ができる。	学習指導のためのスケジュール管理ができない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 （A-1） 学習・教育到達目標 (D-2) 学習・教育到達目標 (E-1) 学習・教育到達目標 (E-2) 函館高専教育目標 A 函館高専教育目標 D 函館高専教育目標 E

教育方法等

概要	３年生までのあらゆる教科の学習を基礎として、学生自らが指導する立場となり、低学年生の学習や生活指導に携わる。それにより、国際的に活躍できる技術者として身に付けておくべき人生観・世界観・価値観の形成を目指し、社会人基礎力としての対話力・交渉術・説明力を養い、対人コミュニケーション能力が深まることを目標としている
授業の進め方・方法	この科目は、本校のラーニングアドバイザー制度（Learning　Advisor、略称はＬＡ）等の、校内における低学年生対象の学習指導の補助を通して、総合的な対人コミュニケーション能力の養成を上級学年のみなさんに期待するものである。将来、みなさんが社会人になったとき、さまざまな年代、立場、職業の人間とコミュニケーションを図ることとなる。そ の予行演習と捉えてもらって構わない。近いところでは面接試験の練習になるだろう。遠いところでは、部下に指導する 年代になったときの練習ともなるだろう。そうした経験を、若いうちに得てもらうことを期待している。
注意点	なお、関連する科目として、１～２年次の数学や英語、理科としておくが、低学年生の学習状況によっては、専門科目の指導を担当してもらうこともある。その点については、相談させてもらうこともある。 　上級学年の先輩として、後輩たちの学習を手助けするボランティアとして、積極的な参加を待っている ※JABEE教育到達目標評価：ポートフォリオ100%（A-1：30%、D-2：30%、E-1：20%、E-2：20%）

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	履修願いの提出	履修（低学年生への学習指導）を希望する場合は、「技術者教育実践Ⅰ履修願」を担当教員に提出すること。
		2週	指導に当たっての注意点や、単位認定までの流れを確認する。	低学年生に対する学習指導の方法や、注意点を理解できる。
		3週	担当する低学年生と対面し、学習計画を立てる。	担当する低学年生とともに、学習の目的や計画を具体的にし、よい結果が得られるための道筋を明らかにできる。
		4週	担当する低学年生に対し、定期的に学習指導をする。	担当する低学年生と連絡を取り合い、定期的に学習指導をすることができる。
		5週	学習指導をするごとに、担当教員に確認をしてもらう。	学習内容や経過を、担当教員に報告できる。
		6週	所定の時間の学習を終わりしだい、学習指導に当たっての報告書を提出する。	学習指導をした報告を、適切に行うことができる。
		7週		
		8週		
	2ndQ	9週		
		10週		
		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

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

函館工業高等専門学校	開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	応用物理特講Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0446	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	物質環境工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	２～4年で使用した物理関連の教科書		
担当教員	宮崎 真長,長澤 修一,田淵 正幸		

到達目標

1. 「熱力学」，「電磁気学」に現れる特徴的な物理量について，ベクトル，微積分を用いてその定義が説明でき，計算できる.
2. 「熱力学」，「電磁気学」に現れる物理現象を数式化(定式化)でき，解析できる.

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	複数の物理量を含んだ問題について，微積分を用いて解くことができる.	単純な物理量を含んだ問題について，微積分を用いて計算できる.	単純な物理量を含んだ問題について，微積分を用いた計算が概ねできない.
評価項目2	複数の物理法則を含んだ問題について，定式化でき，その問題を解き，解析することができる.	単純な物理法則を含んだ問題について，定式化でき，その問題を解くことができる.	単純な物理法則を含んだ問題について、定式化できない.

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 (B-1) 函館高専教育目標 B

教育方法等

概要	これまでに学んだ物理，および専門学科の物理系科目の復習と補完を行い，自然現象の理解をさらに深めるために，物理法則をベクトル，微積分を用いて数式化する．さらに，数式の物理的意味を探り，それを解析することで，科学的な思考力と物理の学力の向上を図る．応用物理特講Ⅱでは「熱力学」と「電磁気学」を中心に，講義と演習形式で授業を展開する.
授業の進め方・方法	・これまでに学んだ物理，数学，専門科目の物理系科目については修得しているものとして授業を行う. ・口頭発表は，主にレポート課題の内容を板書し，皆に説明することで行う. ・レポート課題は提出期限を守り，論理的に丁寧に記述すること.
注意点	・電磁気学の内容については全て網羅できないので，本授業を基に各自の必要に応じて自学自習で修得すること（「ローレンツカ」，「電磁誘導」，「コイルとインダクタンス」，「交流回路」，「マックスウェル方程式」，「ベクトルポテンシャル」，「電磁波」，「単位系」など). JABEE教育到達目標評価：定期試験60%（B-1），小テスト20%（B-1），レポート課題10%（B-1），口頭発表10%（B-1）

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 ２．熱力学 (4) 比熱・仕事・内部エネルギー (5)　熱力学第1法則	・授業の概要と成績評価方法を理解する ・微分と積分を用いて，比熱・仕事・内部エネルギー等について、計算できる ・微分を用いて，熱力学第1法則を表現し，熱，仕事，内部エネルギーが計算できる
		2週	(6) カルノーサイクルと仕事	・断熱過程，等温過程，等圧過程，等積過程について説明でき，それらの過程での物理量の変化量が計算できる ・カルノーサイクルや他の機関での仕事量が計算できる
		3週	(7) 熱力学第2法則とエントロピー	・熱力学第2法則の意味が説明できる ・熱力学第2法則を用いて，エントロピーが計算できる
		4週	(8) 自由エネルギー	・内部エネルギー，エンタルピー，ヘルムホルツの自由エネルギー，ギブスの自由エネルギーの関係が説明でき，計算できる
		5週	３．電磁気学 (1) 電荷とクーロンの法則	電気の起源と電荷保存則を用いて，移動する電気量が計算できる ・クーロンの法則を用いて，静電気力が計算できる
		6週	(2) 電場と電位	・微積分を用いて電場と電位の関係式が計算できる ・合成電場と合成電位が計算できる
		7週	(3) ポテンシャルエネルギーとエネルギー保存則	・ポテンシャルエネルギーが計算できる ・エネルギー保存則を用いて電荷の運動が解析できる
		8週	中間試験	
	2ndQ	9週	中間試験の解答と解説 (4) ガウスの法則	・解説を通じて，自分の間違った箇所を理解できる ・微積分を用いて，ガウスの法則を用いて電場が計算できる（微分形を用いて電場が計算できる）
		10週	(5) コンデンサー	・コンデンサーの静電容量が計算できる ・合成のコンデンサーの静電容量が計算できる
		11週	(6) 誘電体	・誘電体による分極と電束密度が計算できる ・誘電体が挿入された場合のコンデンサーの静電容量が計算できる
		12週	(7) 電流と抵抗	・電流の定義が説明でき，計算できる ・オームの法則から合成抵抗が計算できる
		13週	(8) キルヒホッフの法則と直流回路	・複雑な直流回路の合成抵抗が計算できる ・キルヒホッフの法則を用いて，電流が計算できる
		14週	(9) 電流が作る磁場と磁束密度	・電流が作る磁場が計算できる ・磁荷，磁場，磁束密度の関係が説明でき，計算できる
		15週	期末試験	

		16週	答案返却・解答解説	・解説を通じて，自分の間違った箇所を理解できる

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	小テスト	課題レポート	口頭発表	合計
総合評価割合	60	20	10	10	100
基礎的能力	60	20	10	10	100
専門的能力	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0

函館工業高等専門学校	開講年度	平成28年度 (2016年度)	授業科目	応用化学特講Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0447	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	物質環境工学科	対象学年	5
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	森北出版　「高専の化学」		
担当教員	水野 章敏		

到達目標

1.　有機化合物の分類・名称・構造式等を記述できる.
2.　酸素を含む有機化合物(アルコール・エーテル等)の性質が説明できる.
3.　高分子化合物について，合成法や性質を説明できる.

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	有機化合物について分類でき，その名称と構造式・示性式・組成式を記述できる.	代表的な有機化合物について分類でき，その名称と示性式を記述できる.	代表的な有機化合物について分類できないし，その名称と示性式を記述できない.
評価項目2	酸素を含む有機化合物の合成法とそれらの性質を説明でき，構造式等を記述できる.	酸素を含む有機化合物の性質を説明でき，構造式等を記述できる.	酸素を含む有機化合物の性質を説明でないし，構造式等を記述できない.
評価項目3	高分子化合物について，合成法や性質を説明でき，構造式等を記述できる.	高分子化合物について，それらの性質を説明でき，構造式等を記述できる.	高分子化合物について，それらの性質を説明できないし，構造式等を記述できない.

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達目標 (B-1) 函館高専教育目標 B

教育方法等

概要	化学は物質を扱う科学の基礎であり，科学技術の発展に欠かせない科目である．化学の学習を通じて，自然現象を系統的，論理的に考える能力を養う．低学年で学んだ「化学」を基礎として，4学年で開講された「応用化学特講I」，「一般化学演習」において扱うことができなかった単元(有機化学)を本教科で扱う．問題演習を通じて習熟度を高めるとともに応用力の養成を図る.
授業の進め方・方法	・「化学I」，「化学II A」，「化学II B」，「物質工学化学」，「応用化学特講I」，「一般化学演習」などを復習し，これらの授業で使用した教科書やプリントを用いて復習しておくこと. ・板書が学習理解の中心となるので，ノートはしっかりととること. ・小テストは必ず受験し，答案返却後も復習しておくこと. ・定期試験問題も，答案返却後，保存し復習しておくこと. ・わからない所が生じたら，どんな些細なことでも積極的に質問すること
注意点	・授業に支障をきたす行為(過度な私語・意味の無い立ち歩き・携帯電話の使用・飲食行為など)は減点対象とする. JABEE教育到達目標評価　定期試験・小テスト80%(B-1)，課題20%(B-1)

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（0.5h)	授業の流れや注意事項(出席・成績評価)の説明
		2週	9．有機化合物の分類と構造 9-1 炭化水素の分類と構造	炭化水素の分類ができ，名称と構造式等を記述できる
		3週	9-2. 官能基による分類	官能基による分類ができ名称と構造式等を記述できる
		4週	9-3．異性体	各種の異性体の説明と分類ができ，構造を記述できる
		5週	9-4. アルカン・アルケン・アルキンの構造と性質	9-4. アルカン・アルケン・アルキンの構造と性質
		6週	10．酸素を含む有機化合物 10-1. アルコール・アルデヒド・カルボン酸等の有機化合物　(1)	アルコール・エーテル・アルデヒドの性質と合成法を説明できる
		7週	アルコール・アルデヒド・カルボン酸等の有機化合物　(2)	ケトン・カルボン酸・エステルの性質と合成法を説明できる
		8週	中間試験	
	2ndQ	9週	試験答案返却・解答解説 10-2 セッケン	間違った問題の正答を求めることができる セッケンの性質を説明でき，けん化価を計算できる
		10週	11. 芳香族化合物 11-1.　芳香族化合物　(1)	芳香族化合物の合成法を説明でき，分類できる
		11週	芳香族化合物　(2)	芳香族化合物の構造式を記述できる
		12週	12. 高分子化合物 12-1. 高分子化合物の分類	高分子化合物の合成法を説明でき，分類できる
		13週	12-2. 単糖類･二糖類･多糖類	単糖類･二糖類･多糖類の性質を説明できる
		14週	12-3. アミノ酸とタンパク質	アミノ酸とタンパク質の性質を説明できる
		15週	期末試験	
		16週	期末試験	間違った箇所を理解できる

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	課題	合計
総合評価割合	80	0	0	0	0	20	100

基礎的能力	60	0	0	0	0	20	80
専門的能力	20	0	0	0	0	0	20
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0