八戸工業高等専門学校	産業システム工学専攻マテリアル・バイオ工学コース	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
						専1年				専2年					
						前		後		前		後			
						1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q		
一般	必修	総合英語A(5001)	0003	履修単位	2	4								阿部 恵	
一般	必修	物理学要論(5005)	0007	履修単位	2	4								舘野 安夫	
一般	必修	化学要論(5008)	0011	履修単位	2	4								菊地 康昭	
専門	必修	応用数学Ａ(5201)	0015	履修単位	2			4						馬場 秋雄	
専門	必修	応用数学演習(5203)	0019	履修単位	1	2								鳴海 哲雄	
専門	必修	エンジニアリングデザインⅠ(5920)	0023	履修単位	1	2								沢村 利洋	
専門	選択	エンジニアリングデザインⅡ(5923)	0027	履修単位	1			2						沢村 利洋	
専門	選択	学外研修Ⅰ(5931)	0031	履修単位	1			2						郭 福会,庭瀬 一仁,細川 靖,佐々木 有	
専門	選択	学外研修Ⅱ(5932)	0035	履修単位	2			4						郭 福会,庭瀬 一仁,細川 靖,佐々木 有	
専門	選択	学外研修Ⅲ(5933)	0039	履修単位	3			6						郭 福会,庭瀬 一仁,細川 靖,佐々木 有	
専門	選択	学外研修Ⅳ(5934)	0043	履修単位	4			8						郭 福会,庭瀬 一仁,細川 靖,佐々木 有	
専門	必修	マテリアル・バイオ工学コース実験Ⅰ(8006)	0064	履修単位	3	6								長谷川 章,松本 克才,齊藤 貴之,山本 歩,佐々木 有	
専門	必修	マテリアル・バイオ工学演習Ⅰ(8007)	0065	履修単位	2	4								杉山 和夫	
専門	必修	特別研究ⅠＡ(8889)	0066	履修単位	2	4								長谷川 章,佐々木 有	
専門	選択	マテリアル・バイオ工学コース実験Ⅱ(8912)	0067	履修単位	1			2						佐々木 有	
専門	選択	マテリアル・バイオ工学研修(8913)	0068	履修単位	1	2								長谷川 章,佐々木 有	
専門	選択	特別研究ⅠＢ(8914)	0069	履修単位	5			10						長谷川 章,佐々木 有	
専門	選択	物理化学特論(8901)	0070	履修単位	2	4								小船 茉理奈	
専門	選択	生体代謝化学(8915)	0071	履修単位	2	4								山本 歩	
専門	選択	分析化学特論(8916)	0072	履修単位	2	4								中村 重人	
専門	選択	プロセス工学(8917)	0073	履修単位	2	4								松本 克才	
一般	必修	表現法(5004)	0078	学修単位	1					1				戸田山 みどり	
一般	必修	日本文化史概論(5013)	0079	学修単位	2							2		中村 泰朗	

一般	必修	総合英語B(5002)	0080	学修単位	2					2				菊池 秋夫,マシュートーマス	
一般	選択	人文社会科学要論(5106)	0081	学修単位	2					2				高橋 要	
一般	選択	総合英語C(5003)	0082	学修単位	2							2		菊池 秋夫,マシュートーマス	
一般	必修	生物学概論(5007)	0086	学修単位	2					2				山本 歩	
専門	選択	マテリアル・バイオ工学演習Ⅱ(8008)	0074	学修単位	2					2				新井 宏忠	
専門	必修	特別研究Ⅱ(8890)	0075	学修単位	10					5		5		長谷川 章,佐々木 有	
専門	選択	有機反応論(8903)	0076	学修単位	2					2				佐藤 久美子	
専門	選択	セラミックス材料学(8918)	0077	学修単位	2							2		門磨 義浩	
専門	必修	情報工学(5205)	0083	学修単位	2					2				中ノ 勇人	
専門	選択	応用数学B(5912)	0084	学修単位	2					2				鳴海 哲雄	
専門	必修	最適化手法(5240)	0085	学修単位	2					2				郭 福会	
専門	必修	材料化学(5241)	0087	学修単位	2					2				長谷川 章,新井 宏忠	
専門	選択	物性物理学(5901)	0088	学修単位	2							2		舘野 安夫	
専門	必修	技術者倫理(5210)	0089	学修単位	1							1		平川 武彦,矢口 淳一,佐々木 有,関 秀廣	
専門	必修	環境エネルギー工学(5216)	0090	学修単位	2							2		中ノ 勇人,矢口 淳一	

八戸工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	総合英語A(5001)

科目基礎情報

科目番号	0003	科目区分	一般 / 必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	産業システム工学専攻マテリアル・バイオ工学コース	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	4
教科書/教材	Grussendorf, M. 2007. English for Presentations: Student book with Multi-ROM. Oxford: Oxford University Press.		
担当教員	阿部 恵		

到達目標

高専本科で身に付けた基礎的な読解力とコミュニケーション能力をもとに、パラグラフリーディングとパラグラフライティングを身に付け、プレゼンテーションができることを目的とする。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	パラグラフリーディングとパラグラフライティングを身に付け、積極的にショートプレゼンテーションができること。	パラグラフリーディングとパラグラフライティングを身に付け、ショートプレゼンテーションができること。	パラグラフリーディングとパラグラフライティングを身に付け、支援を受けながらショートプレゼンテーションができること。
評価項目2			
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	パラグラフリーディングとパラグラフライティングを学ぶ。さらに、英語でのプレゼンテーションの基礎を学び、プレゼンテーションの練習・実践を行う。 This class focus on improving learners' presentation and writing skills. Through practical writing, students are expected to develop writing skills.
授業の進め方・方法	英語を聞いたり話したりして積極的に言語活動を行い、コミュニケーションを図ろうとする積極的な態度が望まれる。授業での課題以外にもテレビ、ラジオ、インターネットなどをとおして、英語を聞いたり読んだりするなど、自習にも努める必要がある。さらに、日常生活でも外国の事情や異文化について理解を深める必要がある。なお、英和・和英辞書は毎時間必ず持参しなければならない。
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	Introdution	
		2週	Writing Practice / Presentation	
		3週	Writing Practice / Presentation	
		4週	Writing Practice / Presentation	
		5週	Writing Practice / Presentation	
		6週	Writing Practice / Presentation	
		7週	Writing Practice / Presentation	
		8週	Writing Practice / Presentation	
	2ndQ	9週	Writing Practice / Presentation	
		10週	Writing Practice / Presentation	
		11週	Writing Practice / Presentation	
		12週	Writing Practice / Presentation	
		13週	Writing Practice / Presentation	
		14週	Writing Practice / Presentation	
		15週	Writing Practice / Presentation	
		16週	Presentation	

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	20	50	0	0	30	0	100
基礎的能力	20	50	0	0	30	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

八戸工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	化学要論(5008)

科目基礎情報

科目番号	0011	科目区分	一般 / 必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	産業システム工学専攻マテリアル・バイオ工学コース	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	4
教科書/教材	教員作成資料、および「身のまわりの化学」大場好弘著、化学同人		
担当教員	菊地 康昭		

到達目標

有機化合物についての基本的な性質や反応を理解した上で、身のまわりに存在する色々な有機化合物についての構造や特性を理解すること。また、化学平衡論について理解すること。

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の基本的な性質や反応を知識だけでなく理論も知っている。	有機化合物についての基本的な性質や反応を知識として知っている。	有機化合物についての基本的な性質や反応を知らず、理解もできない。
評価項目2	身のまわりに存在する色々な有機化合物についての構造と特性を理解している。	身のまわりに存在する色々な有機化合物についての構造を知っている。	身のまわりに存在する色々な有機化合物についての構造や特性を知らない。
評価項目3	化学平衡論を理解し、計算問題も解くことが出来る。	化学平衡論を理解している。	化学平衡論を理解していない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	現在、人類が直面している環境や食糧などの種々の問題は科学技術の進歩と関連しており、これらを解決するためには化学が必要である。このため、人類の生活に係わる化学物質・生命に係わる化学物質・環境に係わる化学物質の根本をなす有機化合物を主体として学ぶ。また、本科の化学では学んでいないが化学反応を理解する上で重要となる、化学平衡論についても学ぶ。これらを通じて化学への教養を高め、様々な科学技術への理解を広げることが本授業の目標である。
授業の進め方・方法	身のまわりに存在する色々な化学物質の根本をなす有機化合物の構造や性質、さらには生活を支える化学物質を学んでいく。また、化学反応を理解する上で重要となる、化学平衡についても学ぶ。
注意点	これまで学んだ化学に関する知識を基にして授業を進めていくので、必要に応じて化学を復習しておくこと。また、理解度を高めるために小テストや課題にも取り組んでもらう。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	化学平衡（１）　平衡定数と化学平衡の法則	平衡定数と化学平衡の法則を理解できる
		2週	化学平衡（２）　平衡移動の原理、圧力変化と化学平衡、温度変化と化学平衡	平衡移動の原理、圧力変化と化学平衡、温度変化と化学平衡を理解できる
		3週	化学平衡（３）　水溶液中の化学平衡（弱酸と弱塩基）	水溶液中の化学平衡（弱酸と弱塩基）を理解できる
		4週	化学平衡（４）　水溶液中の化学平衡（弱酸と弱塩基の塩、緩衝溶液）	水溶液中の化学平衡（弱酸と弱塩基の塩、緩衝溶液）を理解できる
		5週	有機化合物（１）　アルカン、アルケン、アルキンの構造と命名法	アルカン、アルケン、アルキンの構造と命名法を理解できる
		6週	有機化合物（２）　アルカンとアルケンの反応	アルカンとアルケンの反応を理解できる
		7週	有機化合物（３）　アルコール、アルデヒド、ケトン、カルボン酸の構造、命名法、反応	アルコール、アルデヒド、ケトン、カルボン酸の構造、命名法、反応を理解できる
		8週	有機化合物（４）　芳香族化合物	芳香族化合物を理解できる
	2ndQ	9週	中間到達度試験	
		10週	生活と化学物質（１）　生活の中の有機化合物（界面活性剤１、医薬品）	生活の中の有機化合物（界面活性剤１、医薬品）を理解できる
		11週	生活と化学物質（２）　生活の中の有機化合物（界面活性剤２）	生活の中の有機化合物（界面活性剤２）を理解できる
		12週	生活と化学物質（３）　生活の中の高分子化合物（樹脂、ゴム）	生活の中の高分子化合物（樹脂、ゴム）を理解できる
		13週	生活と化学物質（４）　生活の中の高分子化合物（繊維）	生活の中の高分子化合物（繊維）を理解できる
		14週	生命と環境にかかわる化学物質	生命と環境にかかわる化学物質が分かる
		15週	期末到達度試験	
		16週	期末到達度試験の答案返却とまとめ	

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・小テスト	合計
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	80	20	100

八戸工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	マテリアル・バイオ工学コース実験Ⅰ(8006)

科目基礎情報

科目番号	0064	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: 3
開設学科	産業システム工学専攻マテリアル・バイオ工学コース	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	6
教科書/教材	各実験テーマの担当教員からの配布プリント		
担当教員	長谷川 章,松本 克才,齊藤 貴之,山本 歩,佐々木 有		

到達目標

1. 各実験テーマの専門及び周辺知識の修得
2. 実験技術及び測定技術の修得
3. 報告書作成能力及び報告能力の修得

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	定められた方法に従って実験ができ、結果を科学的に考察して適切にレポートにまとめることがきること。	定められた方法に従って実験ができ、結果を適切にレポートにまとめることがきること。	定められた方法に定められた方法に従って実験ができないこと

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	本科で学んできたことを基礎として、物質工学専攻の基幹となる有機化学・無機化学・分析化学・物理化学・化学工学・生物工学の６分野のより高度な応用実験と共に実験を行う。同時に実験の事前調査やデータ解析、レポート作成も行い、特別研究を遂行するための、より高度な専門知識とその周辺知識、および実験技術・測定技術を修得すると同時に、データ解析能力・文章作成能力・プレゼンテーション能力を向上させることが目標である。
授業の進め方・方法	前期は、有機化学・無機化学・分析化学・物理化学・化学工学・生物工学の６分野から５テーマの実験を行う。各実験では、１テーマ当たり25時間を基本として5テーマ合計135時間行う。なお、詳細なスケジュールは別途通知する。
注意点	学問分野が多岐にわたるため、実験方法等がかなり異なる。各担当教員から実験に対する内容のみならず安全性にいたるまで十分に修得することが必要である。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	Ｘ線分析による無機材料の定性および定量（長谷川）	Ｘ線分析による無機材料の定性および定量ができること
		2週	Ｘ線分析による無機材料の定性および定量（長谷川）	Ｘ線分析による無機材料の定性および定量ができること
		3週	Ｘ線分析による無機材料の定性および定量（長谷川）	Ｘ線分析による無機材料の定性および定量ができること
		4週	各種現象の活性化エネルギーの測定（齊藤）	各種現象の活性化エネルギーの測定ができること
		5週	各種現象の活性化エネルギーの測定（齊藤）	各種現象の活性化エネルギーの測定ができること
		6週	各種現象の活性化エネルギーの測定（齊藤）	各種現象の活性化エネルギーの測定ができること
		7週	固-液反応系の速度論的実験とその解析（松本）	固-液反応系の速度論的実験とその解析ができること
		8週	固-液反応系の速度論的実験とその解析（松本）	固-液反応系の速度論的実験とその解析ができること
	2ndQ	9週	固-液反応系の速度論的実験とその解析（松本）	固-液反応系の速度論的実験とその解析ができること
		10週	バクテリアにおける突然変異の誘発（佐々木）	バクテリアにおける突然変異の誘発ができること
		11週	バクテリアにおける突然変異の誘発（佐々木）	バクテリアにおける突然変異の誘発ができること
		12週	バクテリアにおける突然変異の誘発（佐々木）	バクテリアにおける突然変異の誘発ができること
		13週	食品の分光光度計を用いた分析（山本）	食品の分光光度計を用いた分析ができること
		14週	食品の分光光度計を用いた分析（山本）	食品の分光光度計を用いた分析ができること
		15週	食品の分光光度計を用いた分析（山本）	食品の分光光度計を用いた分析ができること
		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	適切な方法や溶媒を用いて、生物試料から目的の生体物質を抽出し、ろ過や遠心分離等の簡単な精製ができる。	5	
				分光分析法を用いて、生体物質を定量することができる。	5	
				クロマトグラフィー法または電気泳動法によって生体物質を分離することができる。	5	
				酵素の活性を定量的または定性的に調べることができる。	5	

評価割合

	レポート	発表	相互評価	取り組み姿勢	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	20	0	0	100
基礎的能力	80	0	0	20	0	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

八戸工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	特別研究ＩＡ(8889)

科目基礎情報

科目番号	0066	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	産業システム工学専攻マテリアル・バイオ工学コース	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	4
教科書/教材	各指導教員の指示がある。		
担当教員	長谷川 章,佐々木 有		

到達目標

自主的・継続的な学習姿勢の修得。
問題を的確にとらえ、研究を計画的に遂行し、結果を考察する能力の習得。
研究結果を論文として著述し、発表する能力の修得。

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 日頃の研究遂行状況	与えられたテーマについて、創造的、自発的に、継続して研究を遂行していること	与えられたテーマについて、継続して研究を遂行していること	与えられたテーマについて、創造的、自発的に、継続して研究を遂行していないこと
評価項目2 研究成果の口頭発表	研究成果を示す適切な概要、スライド等を用意し、分かり易く発表し、質疑応答にも的確に対応すること	研究成果を示す適切な概要、スライド等を用意し、分かり易く発表すること	研究成果を示す適切な概要、スライド等を用意できず、分かり易く発表できないこと
評価項目3 研究論文	研究成果を示す適切な図表等を用意し、結果を科学的に考察した的確な論文にまとめること	研究成果を示す適切な図表等を用意し、的確な論文にまとめてはいるが考察が不完全なこと	研究成果を示す適切な図表等を用意せず的確な論文にまとめるていないこと

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	専攻科の教育目標の１つに高度な技術と技能を有する人材の育成があげられている。そこで、専攻分野（無機、有機、金属、化工、物化生物など）における特定の研究課題について指導教員の下で個々研究し、専門知識の総合化と深化を図りつつ課題解決に向けて理論的、かつ、実践的に取り組み、解決する能力と創造性を育成する
授業の進め方・方法	マテリアル・バイオ工学の特定の課題について、指導教員と議論しながら、文献調査、実験・実測、数値シミュレーションなどの適切な手法を持ちいい、何らかの結論を明らかにし論文にまとめて提出し、その発表を行う。
注意点	技術開発能力、研究遂行能力および発表能力の習得に留意すること。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	液-液分配を基礎とするレアメタルの分離に関する研究	与えられたテーマについて研究を遂行し、結果を科学的に考察し、口頭発表を行い、結果を論文にまとめること
		2週	遺伝毒性の閾値問題に関する研究	与えられたテーマについて研究を遂行し、結果を科学的に考察し、口頭発表を行い、結果を論文にまとめること
		3週	銅微細回路製造プロセスにおける固-液系反応に関する研究	与えられたテーマについて研究を遂行し、結果を科学的に考察し、口頭発表を行い、結果を論文にまとめること
		4週	光合成の人工利用、天然物の有効利用、炭素材料に関する研究	与えられたテーマについて研究を遂行し、結果を科学的に考察し、口頭発表を行い、結果を論文にまとめること
		5週	ポリオキサゾリン鎖を有する機能性材料の合成と機能性に関する研究	与えられたテーマについて研究を遂行し、結果を科学的に考察し、口頭発表を行い、結果を論文にまとめること
		6週	超臨界流体の高度利用に関する研究	与えられたテーマについて研究を遂行し、結果を科学的に考察し、口頭発表を行い、結果を論文にまとめること
		7週	高性能二次電池電極材料に関する研究	与えられたテーマについて研究を遂行し、結果を科学的に考察し、口頭発表を行い、結果を論文にまとめること
		8週	食品機能性や突然変異誘発メカニズム、抗菌性素材開発などに関する研究	与えられたテーマについて研究を遂行し、結果を科学的に考察し、口頭発表を行い、結果を論文にまとめること
	2ndQ	9週	異相界面における物質移動速度に関する研究	与えられたテーマについて研究を遂行し、結果を科学的に考察し、口頭発表を行い、結果を論文にまとめること
		10週	糖化反応とDNA損傷に関する研究	与えられたテーマについて研究を遂行し、結果を科学的に考察し、口頭発表を行い、結果を論文にまとめること
		11週	ポリマーアロイを用いた構造制御に関する研究	与えられたテーマについて研究を遂行し、結果を科学的に考察し、口頭発表を行い、結果を論文にまとめること
		12週	有機分子を認識する機能性ホスト分子を用いた機能性高分子膜に関する研究	与えられたテーマについて研究を遂行し、結果を科学的に考察し、口頭発表を行い、結果を論文にまとめること
		13週	新規酸化物系電極材料の合成と評価に関する研究	与えられたテーマについて研究を遂行し、結果を科学的に考察し、口頭発表を行い、結果を論文にまとめること

		14週	発癌リスクを低減させる機能性食品成分に関する研究	与えられたテーマについて研究を遂行し、結果を科学的に考察し、口頭発表を行い、結果を論文にまとめること
		15週	生活習慣病発症リスクを低減させる機能性食品成分に関する研究	与えられたテーマについて研究を遂行し、結果を科学的に考察し、口頭発表を行い、結果を論文にまとめること
		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

	平素の研究状況	研究発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	70	30	0	0	0	0	100
基礎的能力	70	30	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

八戸工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	マテリアル・バイオ工学コース実験Ⅱ(8912)

科目基礎情報

科目番号	0067	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	産業システム工学専攻マテリアル・バイオ工学コース	対象学年	専1
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	各実験テーマの担当教員からの配布プリント		
担当教員	佐々木 有		

到達目標

各実験テーマの目的を理解し、その目的を達成するための実験の進め方を理解すると共に、自ら考え実行に移せる能力を身に付ける。グループ内で各自の役割分担を決め、責任を持って確実に遂行し実践する能力を習得する。自専攻だけでなく、他分野の基礎的な知識と計測・実験技術を習得する。

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	定められた方法に従って実験ができ、結果を科学的に考察して適切にレポートにまとめることがきること。	定められた方法に従って実験ができ、結果を適切にレポートにまとめることがきること。	定められた方法に定められた方法に従って実験ができないこと

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	本科で学んできたことを基礎として、工学の基幹となる分野の専門知識・技術を体験・習得し、応用・展開する能力の素養を身に付ける。また、継続的・自律的に学習できる障害自己学習能力の養成を行い、種々の科学・技術・情報を利用して社会の要請を解決するための能力を身に付ける。また、与えられた制約下で計画的に仕事を進め、まとめる能力、自分の考えを論理的に整理し、的確に伝達する能力を養う。
授業の進め方・方法	実験担当教員はオムニバス方式によりマテリアル・バイオ工学コース教員以外のコース教員が担当する。核実験において計画、測定、解析、まとめを教員指導のもと実施する。
注意点	マテリアル・バイオ工学コース実験Ｉと関連性があるが選択必修科目であることに留意されたい。各担当教員から実験について説明があるので、別途指示される書式を満たした報告書が提出期限に提出されなければならない。やむを得ない事情により欠席した場合は担当教員の指示を受けること。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	①　硬さ・衝撃試験	硬さ・衝撃試験ができること
		2週	②　ボイラの性能試験	ボイラの性能試験ができること
		3週	②　ボイラの性能試験	ボイラの性能試験ができること
		4週	③　弾性体の振動	弾性体の振動ができること
		5週	③　弾性体の振動	弾性体の振動ができること
		6週	④　プログラマブルコントローラ制御	プログラマブルコントローラ制御ができること
		7週	④　プログラマブルコントローラ制御	プログラマブルコントローラ制御ができること
		8週	⑤　移動ロボットの知的制御に関する実験	移動ロボットの知的制御に関する実験ができること
	4thQ	9週	⑤　移動ロボットの知的制御に関する実験	移動ロボットの知的制御に関する実験ができること
		10週	⑥　移動ロボットの知的制御に関する実験	移動ロボットの知的制御に関する実験ができること
		11週	⑥　水位計測と波長算定	水位計測と波長算定ができること
		12週	⑥　水位計測と波長算定	水位計測と波長算定ができること
		13週	⑥　水位計測と波長算定	水位計測と波長算定ができること
		14週	⑦　セメント化学に関する実験	セメント化学に関する実験ができること
		15週	⑦　セメント化学に関する実験	セメント化学に関する実験ができること
		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

	レポート	発表	相互評価	取り組み姿勢	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	80	0	0	20	0	0	100
基礎的能力	80	0	0	20	0	0	100
専門的能力	0	0	0	0	0	0	0
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0

八戸工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	マテリアル・バイオ工学研修(8913)

科目基礎情報

科目番号	0068	科目区分	専門 / 選択
授業形態	演習	単位の種別と単位数	履修単位: 1
開設学科	産業システム工学専攻マテリアル・バイオ工学コース	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	各担当教員による		
担当教員	長谷川 章,佐々木 有		

到達目標

１．特別研究のための周辺知識を修得すること。
２．特別研究のための専門知識を修得すること。
３．特別研究論文作成および発表するための知識を修得すること。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	特別研究のための周辺知識を修得できる	特別研究のための基本的な周辺知識を修得できる	特別研究のための基本的な周辺知識を修得できない
評価項目2	特別研究のための専門知識を修得できる	特別研究のための基本的な専門知識を修得できる	特別研究のための基本的な専門知識を修得
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	特別研究のための専門知識を学習すると同時に、研究の周辺知識の習得も行うことを目標として、各研究室に分かれて関連する外国語の論文や学術書を講読する。また、講読内容をまとめ、担当教員に対して報告、それに対する指導を受けることにより、英文の読解力や論文作成能力、プレゼンテーション能力の向上を目指す。
授業の進め方・方法	各研究室に分かれて担当教員の指導のもとに研修する。
注意点	各担当教員の指示に従う。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	液-液分配を基礎とするレアメタルの分離に関する研修	液-液分配を基礎とするレアメタルの分離に関する基本的な周辺知識を修得できる
		2週	遺伝毒性に関する研修	遺伝毒性に関する基本的な周辺知識を修得できる
		3週	銅微細回路製造プロセスにおける固-液系反応に関する研究	銅微細回路製造プロセスにおける固-液系反応に関する基本的な周辺知識を修得できる
		4週	固-液系溶解反応に関する研修	固-液系溶解反応に関する基本的な周辺知識を修得できる
		5週	光合成の人工利用、炭素材料に関する研修	光合成の人工利用、炭素材料に関する基本的な周辺知識を修得できる
		6週	精密重合に関する研修	精密重合に関する基本的な周辺知識を修得できる
		7週	超臨界流体の高度利用に関する研修	超臨界流体の高度利用に関する基本的な周辺知識を修得できる
		8週	食品機能性に関する研修	食品機能性に関する基本的な周辺知識を修得できる
	2ndQ	9週	金属イオンの溶液内反応に関する研修	金属イオンの溶液内反応に関する基本的な周辺知識を修得できる
		10週	溶融金属中の物質移動速度論に関する研修	溶融金属中の物質移動速度論に関する基本的な周辺知識を修得できる
		11週	ポリマーアロイを用いた構造制御に関する研修	ポリマーアロイを用いた構造制御に関する基本的な周辺知識を修得できる
		12週	有機分子を認識する機能性ホスト分子を用いた機能性高分子膜に関する研修	有機分子を認識する機能性ホスト分子を用いた機能性高分子膜に関する基本的な周辺知識を修得できる
		13週	新規酸化物系電極材料の合成と評価に関する研修	新規酸化物系電極材料の合成と評価に関する基本的な周辺知識を修得できる
		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

	各担当教員の講義や演習に対する理解度	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

八戸工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	生体代謝化学(8915)

科目基礎情報

科目番号	0071	科目区分	専門 / 選択
授業形態	講義	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	産業システム工学専攻マテリアル・バイオ工学コース	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	4
教科書/教材	基礎の生化学　（東京化学同人）、教員配布資料		
担当教員	山本 歩		

到達目標

以下の代謝経路が理解でき、さらにその経路を説明できること。
解糖系、TCAサイクル、電子伝達系、ペントース燐酸系、光合成、窒素サイクル、硫黄サイクル

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
エネルギー代謝（解糖系・TCA回路・電子伝達系・脂質代謝など）について理解し説明できる。	解糖系・TCA回路・電子伝達系・β酸化についてよく理解しATP生成量の計算ができ、かつ代謝経路の概要を説明できる。	解糖系・TCA回路・電子伝達系・β酸化について部分的に理解、代謝経路の概要を説明できる。	解糖系・TCA回路・電子伝達系・β酸化について理解できず、説明もできない。
アミノ酸の代謝について理解し説明できる。	各代謝中間産物からのアミノ酸の生成やアミノ酸の分解産物の利用についてよく理解し、与えられた選択肢の中から適切な語句を選択でき説明することができる。	各代謝中間産物からのアミノ酸の生成やアミノ酸の分解産物の利用について部分的に理解し、与えられた選択肢の中から適切な語句を選択できる。	アミノ酸の生成やアミノ酸の分解産物の利用について理解できず、与えられた選択肢の中から適切な語句も選択できない。
窒素同化・窒素固定について理解し説明できる。	窒素循環の全体をよく理解し、与えられた選択肢の中から適切な語句を選択し説明できる。	窒素循環の全体を部分的に理解し、与えられた選択肢の中から適切な語句を選択できる。	窒素循環の全体を理解できず、与えられた選択肢の中から適切な語句を選択できない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	生体代謝化学とは生命現象を化学で説明する学問であり、生体物質の構造、代謝と生合成に関する分野が中心的な内容である。本授業では各種生体物質の生体内での代謝経路の概要を把握し説明できることを目標とする。
授業の進め方・方法	生体物質の構造およびそれらの代謝経路を解説する。授業は主に講義形式により知識を修得するが、グループワークによる調査、発表等も実施することで理解度を深めるように進めていく。
注意点	代謝を体内物質とその相互の反応の面から理解していくことが重要である。よって、常に構造式で代謝中間物質を理解し、そのためには有機化学の授業内容を十分に理解すること。一つ一つの反応も重要であるが、それ以上に代謝系全体の流れ、一つ一つの反応におけるエネルギー収支、生体触媒としての酵素の構造と役割を十分に理解すること。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	生体分子の基礎①	糖質、アミノ酸、タンパク質、核酸、脂質、ビタミンの種類や基本構造などを学ぶ。
		2週	生体分子の基礎②	糖質、アミノ酸、タンパク質、核酸、脂質、ビタミンの種類や基本構造などを学ぶ。
		3週	解糖系	解糖系に関わる酵素やATP生成などについて学ぶ。
		4週	クエン酸回路・電子伝達系①	ピルベートデヒドロゲナーゼ複合体を介したTCA回路への導入、TCA回路の代謝、さらに電子伝達系によるATP生成を学ぶ。
		5週	クエン酸回路・電子伝達系②	ピルベートデヒドロゲナーゼ複合体を介したTCA回路への導入、TCA回路の代謝、さらに電子伝達系によるATP生成を学ぶ。
		6週	ペントースリン酸経路	ペントースリン酸経路の概要を学ぶ。
		7週	脂質の代謝①	様々な脂質のβ酸化を学ぶ。
		8週	脂質の代謝②	様々な脂質のβ酸化を学ぶ。
	2ndQ	9週	光合成①	光合成に関わる色素や反応経路を学ぶ。
		10週	光合成②	光合成に関わる色素や反応経路を学ぶ。
		11週	窒素代謝	窒素同化や窒素固定などの窒素循環の全体を学ぶ。
		12週	硫黄代謝	窒素同化や窒素固定などの窒素循環の全体を学ぶ。
		13週	アミノ酸生合成・de novo経路・サルベージ経路①	アミノ酸や核酸の様々な生成経路について学ぶ。
		14週	アミノ酸生合成・de novo経路・サルベージ経路②	アミノ酸や核酸の様々な生成経路について学ぶ。
		15週	期末試験	期末試験により習得度を確認する。
		16週	期末試験の答案返却とまとめ	期末試験の答案解説および総まとめにより理解度を深める。

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	基礎生物	代謝、異化、同化という語を理解しており、生命活動のエネルギーの通貨としてのATPの役割について説明できる。	3	
				酵素とは何か説明でき、代謝における酵素の役割を説明できる。	3	
				光合成及び呼吸の大まかな過程を説明でき、2つの過程の関係を説明できる。	3	
				DNAの構造について遺伝情報と結びつけて説明できる。	3	
				遺伝情報とタンパク質の関係について説明できる。	3	
				染色体の構造と遺伝情報の分配について説明できる。	3	

				タンパク質、核酸、多糖がそれぞれモノマーによって構成されていることを説明できる。	3	
				生体物質にとって重要な弱い化学結合(水素結合、イオン結合、疎水性相互作用など)を説明できる。	3	
				単糖と多糖の生物機能を説明できる。	3	
				単糖の化学構造を説明でき、各種の異性体について説明できる。	3	
				グリコシド結合を説明できる。	3	
				多糖の例を説明できる。	3	
				脂質の機能を複数あげることができる。	3	
				トリアシルグリセロールの構造を説明できる。脂肪酸の構造を説明できる。	3	
				リン脂質が作るミセル、脂質二重層について説明でき、生体膜の化学的性質を説明できる。	3	
				タンパク質の機能をあげることができ、タンパク質が生命活動の中心であることを説明できる。	3	
				タンパク質を構成するアミノ酸をあげ、それらの側鎖の特徴を説明できる。	3	
				アミノ酸の構造とペプチド結合の形成について構造式を用いて説明できる。	3	
			生物化学	タンパク質の高次構造について説明できる。	3	
				ヌクレオチドの構造を説明できる。	3	
				DNAの二重らせん構造、塩基の相補的結合を説明できる。	3	
				DNAの半保存的複製を説明できる。	3	
				RNAの種類と働きを列記できる。	3	
				コドンについて説明でき、転写と翻訳の概要を説明できる。	3	
				酵素の構造と酵素-基質複合体について説明できる。	3	
				酵素の性質(基質特異性、最適温度、最適pH、基質濃度)について説明できる。	3	
				補酵素や補欠因子の働きを例示できる。水溶性ビタミンとの関係を説明できる。	3	
				解糖系の概要を説明できる。	3	
				クエン酸回路の概要を説明できる。	3	
				酸化的リン酸化過程におけるATPの合成を説明できる。	3	
				嫌気呼吸(アルコール発酵・乳酸発酵)の過程を説明できる。	3	
				各種の光合成色素の働きを説明できる。	3	
				光化学反応の仕組みを理解し、その概要を説明できる。	3	
				炭酸固定の過程を説明できる。	3	

評価割合

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

八戸工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	分析化学特論(8916)

科目基礎情報

科目番号	0072	科目区分	専門 / 選択
授業形態	講義	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	産業システム工学専攻マテリアル・バイオ工学コース	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	4
教科書/教材	教員作成資料		
担当教員	中村 重人		

到達目標

１．金属錯体の構造や結合理論から、磁性、光吸収、安定度などとの関係が理解できる。
２．液-液間や固-液間の物質の分配を用いた分離濃縮法の理論と応用が理解できる。

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	金属錯体の構造や結合理論から、磁性の計算や分光化学系列などの説明ができる。	金属錯体の構造や結合理論から、磁性、光吸収、安定度などとの関係が理解できる。	金属錯体の構造や結合理論の理解が不十分である。磁性、光吸収、安定度などとの関係が理解できない。
評価項目2	液-液間や固-液間の物質の分配を用いた分離濃縮法の理論と応用が理解でき、実際の分離への方法が説明できる。	液-液間や固-液間の物質の分配を用いた分離濃縮法の理論と応用が理解できる。	液-液間や固-液間の物質の分配を用いた分離濃縮法の理論が理解できない。
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	分析化学において物質の分離や濃縮は重要なテーマであり、種々の方法がある。本科目では、一相内での分離に使われる金属錯体、および二相間での物質の移動に基づく分離法（溶媒抽出法等）について取り上げ、その基礎理論や応用について学ぶ。なお、金属錯体は、分離、マスキング、検出など分析化学での利用だけでなく、工業化学や材料化学における触媒や中間体、生命科学においても酵素等で重要な役割を担っていることから、結合理論など基礎的事項から学ぶ。
授業の進め方・方法	前半は、金属錯体の命名法、立体化学、結合に関する理論や諸物性（磁性、光吸収など）、錯体生成のしやすさについて学ぶ。後半は二相間分配に基づく分離濃縮法として重要な溶媒抽出法、固相抽出法、イオン交換法についてその理論と実際を学ぶ。演習問題を多く取り入れて、理解を深める。
注意点	本科の「無機化学」、「分析化学」において学んだことが基礎となる。量子化学、溶液化学などの物理化学、分析化学の知識が必要となる。分配平衡の解析など計算を用いた演習問題も行うので、電卓を用意すること。試験、小テストなどは返却し模範解答するので、自分の到達度を把握しさらに勉強すること。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	金属錯体の基礎、原子軌道、酸・塩基	有機配位子における置換基による電子の吸引性、供与性に基づく、プロトンとの親和性や金属との結合力の関係が説明できる。HSAB則について説明でき、酸・塩基の結合力の推定に応用できる。
		2週	金属錯体の命名法	単純な錯体の化学式、名称(英語名、日本語名)が書ける。
		3週	錯体の異性	錯体の幾何異性体、光学異性体などの異性体を描ける。
		4週	結晶場理論、錯体の磁性	結晶場理論から導かれる、正八面体型、正四面体型、正方平面型錯体におけるｄ軌道の分裂が描ける。正八面体型錯体において、任意のｄ電子の数における高スピン型、低スピン型錯体の電子配置が描け、結晶場安定化エネルギー、不対電子の数が計算できる。
		5週	分子軌道法、吸収スペクトル	配位子における「分光化学系列」とは何か、理解している。遷移金属化合物の発色の原因（d－d遷移、CT遷移、原子価間遷移、配位子の特性吸収）が説明できる。
		6週	錯体の安定度	Irving-Williams系列とは何か、またなぜそのような順番になるか説明できる。Jahn-Teller効果とは何か説明できる。
		7週	演習、中間試験	
		8週	溶媒抽出法（分配定数、分配比、有機酸の分配平衡）	溶媒抽出における、分配比と抽出率の定義がわかり、水相と有機相中の目的物質の濃度から計算できる。酸解離やプロトン化を行う有機化合物の分配挙動を説明できる。
	2ndQ	9週	溶媒抽出法（金属イオンの抽出平衡）	金属イオンの抽出における抽出定数を求めたり、抽出定数から分配比を計算できる。
		10週	溶媒抽出法（抽出で用いられる操作）	協同効果抽出、イオン対抽出とは何か説明できる。
		11週	固相抽出法	固相抽出がどのようなものか説明できる。
		12週	イオン交換法（交換容量と選択係数）	イオン交換樹脂の交換容量と選択係数についての計算ができる。
		13週	イオン交換法（イオンの相互分離）	イオン交換樹脂を用いた分離について説明できる。
		14週	イオン交換法（その他のイオン交換体）	種々のイオン交換体について説明できる。
		15週	期末試験	
		16週	期末試験の答案返却とまとめ	

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

八戸工業高等専門学校	開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	プロセス工学(8917)

科目基礎情報

科目番号	0073	科目区分	専門 / 選択
授業形態	講義	単位の種別と単位数	履修単位: 2
開設学科	産業システム工学専攻マテリアル・バイオ工学コース	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	4
教科書/教材	プロセス開発工学入門，池田；信山社		
担当教員	松本 克才		

到達目標

１．プロセス開発の手法や実験装置の組立法を理解できる。
２．化学プロセスの熱および物質収支の計算ができる。
３．例題を通して、化学プラント設計手法の基礎を習得する。

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
装置組み立て	プロセス開発の手法や実験装置の組立法を理解し、応用できる。	プロセス開発の手法や実験装置の組立法を理解できる。	プロセス開発の手法や実験装置の組立法を理解できない。
収支式の計算	化学プロセスの熱および物質収支の計算ができ、応用できる。	化学プロセスの熱および物質収支の計算ができる。	化学プロセスの熱および物質収支の計算ができない。
プラント設計	化学プラント設計手法を習得する。	化学プラント設計手法の基礎を習得する。	化学プラント設計手法の基礎を習得していない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	工業的生産活動や技術開発においては、経済性、安全性、信頼性、社会および環境への影響を考慮しながら遂行することが必要である。化学プラントにおいては、上記の評価を行いながら、プロセスの組立てが行われている。ここでは、専門知識、ならびに経済性、信頼性、法規、環境等への影響を考慮した開発・設計手法の重要性について述べる。具体的な例題のもとに、所要条件を考慮したプロセス設計手法を学ぶ。
授業の進め方・方法	プロセス開発研究の進め方、プロセスの設計上の留意点、経済的評価、プロセス開発者の役割と資質、ならびにスケールアップの基礎について学習する。さらに、それぞれの収支式の重要性を理解するとともに、平衡、移動現象、化学反応速度の取り扱い方についての理解を深める。
注意点	プロセス開発の目的を把握し、それに必要な実験の考え方や実験装置設計の基本的な考え方を習得する。これを基にプロセス検討を実施する際、プロセスの物質収支、熱収支や経済性の評価を含め、基本計画や基本設計の進め方に対する考え方を習得する。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	プロセス開発研究の意義	
		2週	新しい技術の規範	
		3週	近代化学工業とプロセス	
		4週	化学プロセスの構成	
		5週	プロセスの開発	
		6週	プロセスの設計	
		7週	プロセス開発の化学工学	
		8週	スケールアップの基礎	
	2ndQ	9週	物質およびエネルギー収支	
		10週	平衡現象と操作	
		11週	移動現象および運動量移動と操作	
		12週	熱移動と操作	
		13週	物質移動と操作	
		14週	化学反応速度と操作	
		15週	到達度試験	
		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	化学工学	SI単位への単位換算ができる。	5	
				物質の流れと物質収支についての計算ができる。	5	
				化学反応を伴う場合と伴わない場合のプロセスの物質収支の計算ができる。	3	
				管径と流速・流量・レイノルズ数の計算ができ、流れの状態(層流・乱流)の判断ができる。	5	
				流れの物質収支の計算ができる。	5	
				流れのエネルギー収支やエネルギー損失の計算ができる。	5	
				流体輸送の動力の計算ができる。	3	
				分級や粒径分布について理解している。	2	
				粉体の固定層・流動層など流動性について理解している。	2	
				粉砕、沈降、ろ過、集じん方法について理解し、必要な計算ができる。	1	
				熱交換器の構造、熱収支について説明できる。	5	
				熱伝導による熱流量について説明できる。	5	

				熱交換器内の熱流量について説明できる。	3	
				放射伝熱について説明できる。	1	
				蒸発装置について説明できる。	1	
				蒸発缶の物質収支と熱収支の計算ができる。	3	
				蒸留の原理について理解できる。	3	
				単蒸留、精留・蒸留装置について理解できる。	3	
				蒸留についての計算ができる(ラウールの法則、マッケーブシール法等)。	3	
				基本的な抽出の目的や方法を理解し、抽出率など関係する計算ができる。	2	
				吸着や膜分離の原理・目的・方法を理解できる。	1	
				バッチ式と連続式反応装置について特徴や用途を理解できる。	5	
				温度、圧力、液位、流量の計測方法と代表的な測定機器(装置）について理解している。	2	
				プロセス制御の方法と代表的なプロセス制御の例について理解している。	1	

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

八戸工業高等専門学校	開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	マテリアル・バイオ工学演習Ⅱ(8008)

科目基礎情報

科目番号	0074	科目区分	専門 / 選択
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	産業システム工学専攻マテリアル・バイオ工学コース	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	標準化学工学, 松道明ら 著 (化学同人)、教員作成資料		
担当教員	新井 宏忠		

到達目標

1. 各分野における基礎学力の修得
2. 各専門分野における応用力の養成
3. 論理的表現によるプレゼンテーション能力の養成

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
移動現象（流動）	エネルギー収支式、粘性法則を理解し、その式を使って演習問題を解くことができる。	担当教員の助言により、エネルギー収支式、粘性法則を理解し、その式を使って演習問題を解くことができる。	担当教員の助言があっても、エネルギー収支式、粘性法則を理解し、その式を使って演習問題を解くことができない。
移動現象（伝熱）	フーリエの式、無次元相関式の使い方を理解し、演習問題を解くことができる。	担当教員の助言により、フーリエの式、無次元相関式の使い方を理解し、演習問題を解くことができる。	担当教員の助言があっても、フーリエの式、無次元相関式の使い方を理解し、演習問題を解くことができない。
移動現象（物質移動）	Fickの法則、無次元相関式の使い方を理解し、演習問題を解くことができる。	担当教員の助言により、Fickの法則、無次元相関式の使い方を理解し、演習問題を解くことができる。	教担当教員の助言があっても、Fickの法則、無次元相関式の使い方を理解し、演習問題を解くことができない。
反応速度論、反応器の設計	反応速度式をもとに、反応量、反応率を計算することができる。また、各種反応器における反応率を計算でき、操作条件を設定することができる。	担当教員の助言により、反応速度式をもとに、反応量、反応率を計算することができる。また、各種反応器における反応率を計算でき、操作条件を設定することができる。	担当教員の助言があっても、反応速度式をもとに、反応量、反応率を計算することができない。また、各種反応器における反応率や操作条件を求められない。
テキストまとめ・発表	教科書等、既知の知見を理解し、補足事項や例示を加えながらそれをまとめて他者に説明・解説することができる。	教科書等、既知の知見を理解し、他者に説明・解説することができる。	教科書等、既知の知見を理解できず、他者に説明・解説することができない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 DP3

教育方法等

概要	業で学んだ項目を「知っていること」と「使えること」には隔たりがあり、実務では後者の応用力・適用力が重視される。そこで本科で学んだ専門分野に関して、物理化学・移動現象・化学工学を中心に復習を行い、演習を通して知識の定着と応用力を養うことを目標とする。
授業の進め方・方法	・熱力学（平衡論）と移動現象・反応速度論について、具体的な工業プロセスを事例に演習問題に取り組む。 〇評価方法 ・テキストまとめ発表30%、試験70%の割合で評価する。 ・総合評点は100点満点として、60点以上を合格とする。
注意点	・本科で学んだ内容を基礎に問題を設定するので、各分野の基礎的な内容をよく把握しておく。 ・関数電卓を持参する。 ・必要に応じて、授業ノート・教科書・参考書などを準備する。 ・自学自習は試験および発表課題にて評価する。

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、演習①（物体の抵抗）	
		2週	演習：移動現象（流動）	
		3週	演習：移動現象（伝熱）	
		4週	演習：移動現象（物質移動）	
		5週	演習：反応速度式①	
		6週	演習：反応速度式②	
		7週	演習：反応器の設計	
		8週	演習：微生物反応	
	2ndQ	9週	試験	
		10週	テキストまとめ発表1（流動の基礎）	
		11週	テキストまとめ発表2（流体力学）	
		12週	テキストまとめ発表3（伝熱）	
		13週	テキストまとめ発表4（反応速度）	
		14週	テキストまとめ発表5（反応器の設計）	
		15週	テキストまとめ発表6（微生物反応）	
		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】	有機化学実験	収率の計算ができる。	2	
			物理化学実験	反応速度定数の温度依存性から活性化エネルギーを決定できる。	5	
			化学工学実験	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説明できる。	1	
				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。	5	

評価割合

	試験	発表	合計
総合評価割合	70	30	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	70	30	100
分野横断的能力	0	0	0

八戸工業高等専門学校	開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	有機反応論(8903)

科目基礎情報

科目番号	0076	科目区分	専門 / 選択
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	産業システム工学専攻マテリアル・バイオ工学コース	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	有機反応論／加納航治著／三共出版		
担当教員	佐藤 久美子		

到達目標

１．有機反応を基本反応種類別に分類できること。
２．各種有機反応について反応論を理解し、各種有機物の合成を組み立てられること。
３．各種有機化合物の基本的な命名法について慣用名も含めて修得すること。

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	90%以上の有機反応を基本反応種類別に分類できる	70～80%の有機反応を基本反応種類別に分類できる	50%未満の有機反応しか基本反応種類別に分類できない
評価項目2	各種有機反応について反応論を理解し、90%以上の各種有機物の合成を組み立てられる。	各種有機反応について反応論を理解し、70～80%の各種有機物の合成を組み立てられる。	各種有機反応について、50%未満の各種有機物の合成しか組み立てることができない。
評価項目3	各種有機化合物の基本的な命名法について慣用名も含めて90%以上修得している。	各種有機化合物の基本的な命名法について慣用名も含めて70～80%修得している。	各種有機化合物の基本的な命名法について慣用名も含めて50%未満しか修得できていない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 DP3
地域志向 〇

教育方法等

概要	現代社会において、数多くの有機化合物が材料や薬剤として、あるいはエネルギー源として使われている。その範囲は広く、石油化学製品とそれより合成される繊維・プラスチック、油脂化成品、界面活性剤、医薬・農薬など多岐に渡っている。また、新たな機能を有する有機材料の開発は、新たな産業の基盤となる可能性を常に秘めている。本科目では、産業にとって重要な役割を担っている有機化合物の反応論を、これまで体系的に学んだ基礎的な有機化学を基盤とした総合的に解説によって有機化学の知見を深めると同時に、さらに高度な有機反応論について学ぶ。これより、化学技術者として、有機化学反応をより実践的に取り扱うことが出来るようになることを目指す。
授業の進め方・方法	これまで体系的に学んだ有機化学を基盤として、反応の形式（求核置換、脱離、求電子付加、協奏反応、求電子置換など）に分類された視点で有機化学を再構築する。この際、さらに高度な反応論を適宜取り入れる。個別の有機反応については、反応機構・有機電子論を適宜使いながら説明する。また、有機化学を学ぶ上で必要となる有機化合物の命名法も修得する。随時学生諸君からの解答を求める演習問題を行い、各自の到達度を確認する。 中間試験50%、期末試験50%として評価を行い、総合評価は100点満点として、60点以上を合格とする。 答案は採点後返却し、達成度を伝達する。
注意点	高専本科で学んだ有機化学を基に授業を行うため、反応論、物性論、命名法などの予習復習等、日常的な自学自習が必要である。また、演習問題や有機化学の基本である構造式が書ける練習等を常に行うこと。学んだことを活かせるように、多くの演習問題ならびに２回の到達度試験に取り組んでもらう。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	有機反応論の概略、構造異性体と立体異性体について	
		2週	ＲＳ表示法とＥＺ表示法、酸と塩基について	
		3週	求核置換反応（各種求核置換反応について）	
		4週	求核置換反応（反応機構と速度論・立体化学・溶媒の関係）	
		5週	求核置換反応（反応機構と速度論・立体化学・溶媒の関係）	
		6週	脱離反応（反応機構と立体化学・配向性・溶媒の関係）	
		7週	脱離反応（反応機構と立体化学・配向性・溶媒の関係）	
		8週	中間到達度試験	
	2ndQ	9週	求電子付加反応（基本的な求電子付加反応）	
		10週	求電子付加反応（アルケンに対する付加反応）	
		11週	Woodward-Hoffmann則と協奏反応	
		12週	Woodward-Hoffmann則と協奏反応	
		13週	芳香族求電子置換反応（反応種類、反応機構）	
		14週	芳香族求核置換反応（反応種類、反応機構）	
		15週	期末到達度試験	
		16週	期末到達度試験の答案返却とまとめ	

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類		分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週
専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	有機化学	有機物が炭素骨格を持つ化合物であることを説明できる。	5	
				代表的な官能基を有する化合物を含み、IUPACの命名法に基づき、構造から名前、名前から構造の変換ができる。	5	
				σ結合とπ結合について説明できる。	5	
				混成軌道を用い物質の形を説明できる。	5	

				誘起効果と共鳴効果を理解し、結合の分極を予測できる。	5	
				σ結合とπ結合の違いを分子軌道を使い説明できる。	5	
				ルイス構造を書くことができ、それを利用して反応に結びつけることができる。	5	
				共鳴構造について説明できる。	5	
				炭化水素の種類と、それらに関する性質および代表的な反応を説明できる。	5	
				芳香族性についてヒュッケル則に基づき説明できる。	5	
				分子の三次元的な構造がイメージでき、異性体について説明できる。	5	
				構造異性体、シスートランス異性体、鏡像異性体などを説明できる。	5	
				化合物の立体化学に関して、その表記法により正しく表示できる。	5	
				代表的な官能基に関して、その構造および性質を説明できる。	5	
				それらの官能基を含む化合物の合成法およびその反応を説明できる。	5	
				代表的な反応に関して、その反応機構を説明できる。	5	
				高分子化合物がどのようなものか説明できる。	5	
				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。	5	
				高分子の分子量、一次構造から高次構造、および構造から発現する性質を説明できる。	5	
				高分子の熱的性質を説明できる。	5	
				重合反応について説明できる。	5	
				重縮合・付加重合・重付加・開環重合などの代表的な高分子合成反応を説明でき、どのような高分子がこの反応によりできているか区別できる。	5	
				ラジカル重合・カチオン重合・アニオン重合の反応を説明できる。	5	
				ラジカル重合・カチオン重合・アニオン重合の特徴を説明できる。	5	
				電子論に立脚し、構造と反応性の関係が予測できる。	5	
				反応機構に基づき、生成物が予測できる。	5	

評価割合

	中間到達度試験	期末到達度試験	合計
総合評価割合	50	50	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	50	50	100
分野横断的能力	0	0	0

八戸工業高等専門学校	開講年度	平成30年度 (2018年度)	授業科目	セラミックス材料学(8918)

科目基礎情報

科目番号	0077	科目区分	専門 / 選択
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	産業システム工学専攻マテリアル・バイオ工学コース	対象学年	専2
開設期	後期	週時間数	2
教科書/教材	セラミックスの基礎科学　／　守吉 佑介著　／内田老鶴圃		
担当教員	門磨 義浩		

到達目標

1. セラミックスの欠陥の種類、セラミックスに与える影響について理解できること。
2. 電気伝導度および半導体の原理を理解できること。
3. セラミックスの状態図を読めること。
4. 相転移理論を理解できること。
5. 焼結理論を理解できること。

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
セラミックス材料の特徴	セラミックス材料の特徴について理解し、欠陥の種類と合わせて説明できる。	セラミックス材料の特徴について理解できる。	セラミックス材料の特徴について理解できない。
電気伝導度および半導体の原理	電気伝導度および半導体の原理について、理解し説明できる。	電気伝導度および半導体の原理に概要を理解している。	電気伝導度および半導体の原理について理解できない。
相転移理論	相転移理論について、理解し説明できる。	相転移理論について、概要を理解できる。	相転移理論について、理解できない。

学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 DP3
地域志向 ○

教育方法等

概要	セラミックスは、古くから使われており、今日でも日常生活に欠くことのできない材料である。また、工業材料としてのセラミックス材料は、半導体、コンデンサー、LSI用基板などの電子セラミックスを中心に、機能性セラミックス、バイオセラミックスなどのいわゆるファインセラミックスとして注目されている。近年では、高温超伝導材料として世界中の注目を浴びている。本講義では、主として、ファインセラミックスを理解するための基礎知識を身につけることを目標とする。
授業の進め方・方法	セラミックス材料の基本である原子構造、化学結合様式、結晶構造の特徴などについて解説する。次に、セラミックスの性質に関係の深い巨視的微構造と原子スケールの点欠陥について詳述し、これらと関係の深い拡散、電気伝導、半導体理論について解説する。また、製造プロセスに重要な相平衡、固相反応、セラミックスの合成についても解説する。
注意点	1. 本科で学習した化学や物理の知識が基礎になるので、必要に応じて復習および補強しなければならない。 2. 各自の専門分野と関連づけて考察することが必要。 3. 一般的に「材料」の重要性に対する関心を常に持ち、認識を深めること。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	セラミックス材料概論	セラミックス材料について一般的な知識を身につける。
		2週	セラミックス材料概論	セラミックス材料について一般的な知識を身につける。
		3週	セラミックスの微構造とバルク欠陥	セラミックスの微構造とバルク欠陥について理解する。
		4週	点欠陥	点欠陥について理解する。
		5週	転位	転位について理解する。
		6週	表面、界面および粒界	表面、界面および粒界について理解する。
		7週	拡散	拡散について理解する。
		8週	電気伝導と半導体理論	電気伝導と半導体理論について理解する。
	4thQ	9週	相律と状態図の読み方、２成分系	相律と状態図の読み方、２成分系について理解する。
		10週	共晶型および包晶型状態図、２成分系の実例	共晶型および包晶型状態図、２成分系の実例について理解する。
		11週	相転移の理論	相転移の理論について理解する。
		12週	相転移の理論	相転移の理論について理解する。
		13週	固相の関与する反応	固相の関与する反応について理解する。
		14週	セラミックスの合成・応用	セラミックスの合成・応用について理解する。
		15週	到達度試験	これまでの内容を理解する。
		16週	答案返却・解説	これまでの内容を理解する。

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	小テスト・課題	合計
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	80	20	100
分野横断的能力	0	0	0