福島工業高等専門学校	産業技術システム工学専攻（化学・バイオ工学コース）	開講年度	令和02年度 (2020年度)

学科到達目標

応用化学分野・生命工学分野及びそれらの関連分野の教育・研究を行う。物質工学科（準学士課程）専門分野の基礎学力をさらに充実させたうえで、その専門性を高める。さらに、現代の応用化学分野・生命工学分野及びそれらの関連分野における先端技術やその動向に柔軟に対応できる人材の養成を目指す。
このコースの教育・研究は、復興人材育成特別プログラムの放射線計測関連分野に関係しており、廃炉技術の重要な一分野である放射線及び放射性物質の取扱いに必要な種々の基本的な学識を修めさせることも目標としている。

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		
専門	必修	放射線工学	0001	学修単位	2	集中講義								佐藤 佳子,油井 三和	
専門	必修	プロセス物理化学	0002	学修単位	2	2								車田 研一	
専門	選択必修	再生可能エネルギー工学	0003	学修単位	2			2						原田 正光,酒井 清	
専門	必修	特別研究Ｉ	0004	学修単位	4	6		6						梅澤 洋史,原田 正光	
専門	必修	化学・バイオ工学実験	0005	学修単位	2	6								青柳 克弘,田中 利彦,車田 研一,酒巻 健司,柴田 公彦,佐藤 佳子,十亀 陽一郎,片山 淳	
専門	選択必修	環境保全工学	0006	学修単位	2	2								押手 茂克,原田 正光	
専門	選択	減災工学	0007	学修単位	2					2				緑川 猛彦,原田 正光,齊藤 充弘,金澤 伸一,菊地 卓郎,髙荒 智子,江本 久雄	
専門	選択必修	原子力安全工学	0008	学修単位	2					2				實川 資朗	
専門	選択	電力流通工学	0009	学修単位	2							2		橋本 慎也	
専門	選択	応用防災通信	0010	学修単位	2							2		霜田 宜久,丹野 淳	
専門	選択必修	応用材料化学	0011	学修単位	2					2				田中 利彦	
専門	選択必修	応用合成化学	0012	学修単位	2					2				青柳 克弘,梅澤 洋史	
専門	選択必修	生体分子機能工学	0013	学修単位	2							2		十亀 陽一郎	
専門	選択	構造物理化学	0014	学修単位	2					2				田中 利彦	

専門	選択	応用有機化学	0015	学修単位	2					2			梅澤 洋史,十亀 陽一郎	
専門	選択	現代分析化学	0016	学修単位	2					2			車田 研一	
専門	選択	都市経済学	0017	学修単位	2							2	芥川 一則	
専門	選択	応用メカトロニクス	0018	学修単位	2					2			鄭 耀陽,野田 幸矢	
専門	必修	特別研究Ⅱ	0019	学修単位	10					14	16		梅澤 洋史,原田 正光	

福島工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	放射線工学

科目基礎情報

科目番号	0001	科目区分	専門 / 必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	産業技術システム工学専攻（化学・バイオ工学コース）	対象学年	専1
開設期	集中	週時間数	
教科書/教材	配布資料		
担当教員	佐藤 佳子,油井 三和		

到達目標

原子核の壊変に係わる過程が社会を支える生産活動や社会の安全や地球環境の形成等に深く関わっていることを学ぶ．原子力施設の解体や廃棄物の管理や施設の設計を進める上での安全確保に役立つ基礎学力を身につける．

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	各授業項目の内容を理解し、応用できる。	各授業項目の内容を理解している。	各授業項目の内容を理解していない。
評価項目2			
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	天然の放射性物質を含む物質の由来，地球環境の形成過程におけるウラン鉱床の形成，放射性核種の原子核から放出されるα線やβ線，γ線とその特性，放射線と物質の相互作用，放射線の計測，自然放射線による内部被ばく評価，外部被ばく低減化，放射線の遮へい，核燃料サイクル，放射性廃棄物の処分と長期安全確保について学ぶ.
授業の進め方・方法	
注意点	自学自習の確認方法：レポートで確認する レポートの成績を60%，小テストの成績を40%として総合的に評価し，60点以上を合格とする

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週		
		2週		
		3週		
		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		
後期	3rdQ	1週	元素の生成	ビックバン，星の形成，元素の形成
		2週	光合成と地球環境の形成	大気成分の変化
		3週	鉄鉱床，ウラン鉱床の形成	大気中の酸素濃度増加に伴う鉱床形成
		4週	原子核の壊変	α崩壊，β崩壊，γ線の放出
		5週	自然界の放射能と放射線	ウランとトリウムおよびK-40とC-14
		6週	放射線を測る／気体検出器	GM管，比例計数管他
		7週	半導体検出器（１）	バンド構造，電流に変換，MCA
		8週	半導体検出器（２）	エネルギー校正と幾何学的校正
	4thQ	9週	物質と放射線の相互作用（１）	γ線の非弾性散乱（コンプトン散乱）
		10週	物質と放射線の相互作用（２）	放射線のエネルギー損失過程
		11週	天然K-40による内部被ばく	体内4000BqのK-40と線量当量評価
		12週	放射線の遮へい	γ線の減衰の過程と遮へい
		13週	核燃料サイクル	再処理と廃棄物の発生，各国の取り組み
		14週	放射性廃棄物の管理	超長期安全確保の基本的な過程
		15週	まとめと議論	放射線について様々な切り口で意見交換
		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	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	60	40	0	0	0	0	100
基礎的能力	60	40	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

福島工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	プロセス物理化学

科目基礎情報

科目番号	0002	科目区分	専門 / 必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	産業技術システム工学専攻（化学・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	必要な演習問題などは配布する		
担当教員	車田 研一		

到達目標

①平衡論熱力学の基本を理解し，典型的な学部レベルの問題が解けるようになること
②移動法則の数学的構造を理解し，典型的な学部レベルの問題が解けるようになること
③化学反応速度論の基を理解し，典型的な学部レベルの問題が解けるようになること

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	各授業項目の内容を理解し、応用できる。	各授業項目の内容を理解している。	各授業項目の内容を理解していない。
評価項目2			
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	各種工業プロセスの計算に必須な大学学部レベルの物理化学分野の基礎事項およびその応用の解説と，典型的な計算問題の解きかたの詳説をおこなう。（①プロセス熱力学・移動現象論とその数学的表現の基礎　②反応速度論とその数学的表現の基礎　③分離精製工学の原理としての各種物理化学項目とその数学的基礎）
授業の進め方・方法	
注意点	準学士課程で学んだ物理化学や化学工学の基礎事項を復習しておくこと 期末試験80%，課題演習などの成績20%。60点以上を合格とする。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	プロセス熱力学①	微分・積分形式の演算を中心とした数学的なあつかい
		2週	プロセス熱力学②	基本的な法則と対応する関係式群
		3週	プロセス熱力学③	相平衡とそれに関連する法則群
		4週	プロセス熱力学④	エンタルピー，自由エネルギーなどの熱力学関数の計算
		5週	プロセス熱力学⑤	総合演習　①
		6週	速度論，動力学①	物質の移動法則
		7週	速度論，動力学②	熱の移動法則
		8週	速度論，動力学③	運動量の移動法則
	2ndQ	9週	速度論，動力学④	移動現象にまつわる諸般の量的関係とその表式
		10週	速度論，動力学⑤	総合演習　②
		11週	反応速度論とプロセス①	分子運動論と統計物理的手法①
		12週	反応速度論とプロセス②	分子運動論と統計物理的手法②
		13週	反応速度論とプロセス③	反応速度の表式法
		14週	反応速度論とプロセス④	反応次数
		15週	反応速度論とプロセス⑤	総合演習　③
		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	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	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

福島工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	再生可能エネルギー工学

科目基礎情報

科目番号	0003	科目区分	専門 / 選択必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	産業技術システム工学専攻（化学・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	自作テキスト		
担当教員	原田 正光,酒井 清		

到達目標

①種々の再生可能エネルギー発電の原理と利用のための技術課題を理解する。
②再生可能エネルギー発電の重要性と同時に、その大規模運用の難しさをを理解する。
③適切な再生可能エネルギーの利用法について考える基礎能力を培う。

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
①種々の再生可能エネルギー発電の原理と利用のための技術課題を理解する。	種々の再生可能エネルギー発電の原理と利用のための技術課題を理解し、応用について検討できる。	種々の再生可能エネルギー発電の原理と利用のための技術課題を理解している。	種々の再生可能エネルギー発電の原理と利用のための技術課題を理解していない。
②再生可能エネルギー発電の重要性と同時に、その大規模運用の難しさをを理解する。	再生可能エネルギー発電の重要性と、その大規模運用の難しさをを理解し、応用について検討できる。	再生可能エネルギー発電の重要性と、その大規模運用の難しさをを理解している。	再生可能エネルギー発電の重要性と、その大規模運用の難しさをを理解していない。
③適切な再生可能エネルギーの利用法について考える基礎能力を培う。	適切な再生可能エネルギーの利用法について考える基礎能力があり、応用について検討できる。	適切な再生可能エネルギーの利用法について考える基礎能力がある。	適切な再生可能エネルギーの利用法について考える基礎能力がない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	再生可能エネルギーは他のすべてのエネルギーが失われた後も残る唯一の極めて重要なものであることをまず理解し、その後、これを利用した各種発電技術について知識を得る。次いで太陽光、風力利用で問題となる変動出力をどのように扱うかを学ぶ。
授業の進め方・方法	定期試験の成績を７０%、課題の総点を３０%として、６０点以上を合格とする。 自学自習の確認方法：課題、レポートを提出させ、理解状況を確認する。
注意点	国、NEDO等の公開情報、ネット、新聞などで課題となるところをみつけること。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	総論	電気エネルギー発生と利用の現状と再生可能エネルギー発電の位置づけ
		2週	太陽光発電　I	太陽電池の原理と特性
		3週	太陽光発電　II	太陽光発電装置の建設と運用の現状と課題
		4週	太陽熱発電	太陽熱エネルギー利用
		5週	風力発電　I	種々の風力発電機の構造と特性
		6週	風力発電　II	風力発電設備の建設・運用の現状と課題
		7週	水力発電　I	大規模水力発電技術
		8週	水力発電　II	中小水力発電技術
	4thQ	9週	地熱発電　I	地熱による発電技術
		10週	地熱発電　II	地中熱利用技術
		11週	バイオマス・エネルギー	バイオマス燃料による発電技術
		12週	海洋発電	波力、潮力、温度差、海流、塩分濃度差など海洋におけるエネルギー利用
		13週	分散電源技術	分散電源としての再生可能エネルギー電源の利用技術
		14週	再生可能エネルギー利用技術	時間的に変動するエネルギーを効率よく利用するための技術
		15週	スマートグリッドへ	総括的学習
		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	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	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

福島工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	特別研究Ⅰ

科目基礎情報

科目番号	0004	科目区分	専門 / 必修
授業形態	実験及び特別研究	単位の種別と単位数	学修単位: 4
開設学科	産業技術システム工学専攻（化学・バイオ工学コース）	対象学年	専1
開設期	通年	週時間数	前期:6 後期:6
教科書/教材	各テーマについて指導教員より指示がある。		
担当教員	梅澤 洋史,原田 正光		

到達目標

①新たな課題に取り組み問題解決に向けて自主的に計画を立案することができる。
②継続して研究を実行できる能力を身につける。
③ディスカッション等を通して研究結果を理論的に考え論文にまとめることができる。
④中間発表会や学会等で理論的に一貫性のあるプレゼンテーションができる。

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	到達目標の内容を実践で理解し、応用できる。	到達目標の内容を実践で理解している。	到達目標の内容を実践で理解していない。
評価項目2			
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	担当教員の指導のもと，文献調査，理論解析および実験，ディスカッション等の実践を通して，創造的研究開発能力およびデザイン能力を育成する。
授業の進め方・方法	内　　容　　【クラス分け方式】 第1回～5回　　ガイダンスとクラス振り分け。テーマの決定，関連する文献調査・参考資料作成 第6回～20回　　実験，調査，データの整理と分析 第21回～30回　　結果のとりまとめと研究論文の作成，発表会の開催 <テーマ> ・粉粒体の製造にかかわるプロセッシングとハンドリング時の力学的現象の研究（車田研一教授） ・種々のアモルファスガラス素材の製造にかかわるプロセッシングとその熱的誘導体の構造と応用に関する研究（車田研一教授） ・機能性コロイドの作製とその界面制御に関する研究（指導教員：車田研一教授） ・ナノ複合材料の構造と機能に関する研究（田中利彦教授） ・環境中の微量有害・有用物質の新しい分離・濃縮法の開発と環境試料の計測・回収法への応用に関する研究（車田研一教授・羽切正英准教授） ・エネルギーの有効活用に資する機能材料およびその合成プロセスの開拓（羽切正英准教授） ・資源有効活用のための材料処理・合成プロセスの開拓（羽切正英准教授） ・動物における新規生体分子の分布,代謝および機能に関する研究（柴田公彦准教授） ・合成化学的な手法を用いたヘムタンパク質やヘム酵素の機能と構造に関する研究（柴田公彦准教授） ・新規有機2次非線形光学材料の合成と評価に関する研究（梅澤洋史准教授） ・生物の環境ストレス耐性因子(細胞構造)の同定・機能解析・応用に関する研究(指導教員:十亀陽一郎助教)
注意点	研究能力の育成と向上のために，積極的かつ自主的な取り組みが望まれる。定期的にレポートの提出を課する。さらに原則として学会等での発表を義務づける。 研究遂行を50%，報告書の内容を30%，プレゼンテーションを20%として評価し，60点以上を合格とする。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週		
		2週		
		3週		
		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		
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

	取組状況	報告書	発表	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	50	30	20	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

福島工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	化学・バイオ工学実験

科目基礎情報

科目番号	0005	科目区分	専門 / 必修
授業形態	実験及び特別研究	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	産業技術システム工学専攻（化学・バイオ工学コース）	対象学年	専1
開設期	前期	週時間数	前期:6
教科書/教材	それぞれに担当教員より指示		
担当教員	青柳 克弘,田中 利彦,車田 研一,酒巻 健司,柴田 公彦,佐藤 佳子,十亀 陽一郎,片山 淳		

到達目標

化学・バイオ領域における基本的な実験をとおして，専門領域における学識と技術の向上を図るとともに，化学・バイオ領域の周辺関連分野の理解を深める。 【①物理化学領域 ②材料化学領域 ③合成化学領域 ④生体機能工学領域 ⑤放射線工学基礎領域 の五分野に大別し，それぞれ二～三週ずつ実施する。】

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	到達目標の内容を実践で理解し、応用できる。	到達目標の内容を実践で理解している。	到達目標の内容を実践で理解していない。
評価項目2			
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	化学・バイオ領域における基本的な実験をとおして，専門領域における学識と技術の向上を図るとともに，化学・バイオ領域の周辺関連分野の理解を深める。 【①物理化学領域 ②材料化学領域 ③合成化学領域 ④生体機能工学領域 ⑤放射線工学基礎領域 の五分野に大別し，それぞれ二～三週ずつ実施する。】
授業の進め方・方法	化学・バイオ領域の周辺関連分野の理解を深める。 【①物理化学領域 ②材料化学領域 ③合成化学領域 ④生体機能工学領域 ⑤放射線工学基礎領域 の五分野に大別し，それぞれ二～三週ずつ実施する。】
注意点	各テーマについて担当教員より指示がある。 取組状況を40%，報告書の内容を60%として総合的に評価し,60点以上を合格とする。

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	全体内容把握
		2週	物理化学	当該週の実施内容の詳細内容把握
		3週	物理化学	当該週の実施内容の詳細内容把握
		4週	物理化学	当該週の実施内容の詳細内容把握
		5週	材料化学	当該週の実施内容の詳細内容把握
		6週	材料化学	当該週の実施内容の詳細内容把握
		7週	合成化学	当該週の実施内容の詳細内容把握
		8週	合成化学	当該週の実施内容の詳細内容把握
	2ndQ	9週	生化学	当該週の実施内容の詳細内容把握
		10週	生化学	当該週の実施内容の詳細内容把握
		11週	放射線基礎	当該週の実施内容の詳細内容把握
		12週	放射線基礎	当該週の実施内容の詳細内容把握
		13週	レポート作成のための資料調査	当該週の実施内容の詳細内容把握
		14週	レポート作成のための資料調査	当該週の実施内容の詳細内容把握
		15週	レポート講評	当該週の実施内容の詳細内容把握
		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

	取組状況	報告書	発表	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	40	60	0	0	0	0	100
基礎的能力	40	60	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

福島工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	環境保全工学

科目基礎情報

科目番号	0006	科目区分	専門 / 選択必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	産業技術システム工学専攻（化学・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	配布資料		
担当教員	押手 茂克,原田 正光		

到達目標

①自然の浄化機能について授業計画にある内容が説明できる。
②河川、湖沼、沿岸域の環境保全手法について授業計画にある内容が説明できる。
③PRTR法やMSDSなどを理解し，化学物質の安全管理の基礎的事項を理解できる。
④発生した化学物質の分析の概要が説明できる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	各授業項目の内容を理解し、応用できる。	各授業項目の内容を理解している。	各授業項目の内容を理解していない。
評価項目2			
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	自然環境問題および自然の浄化機能について解説し、河川、湖沼、沿岸域における環境保全手法について事例を挙げて講述する。そして，人間社会の大量生産・消費で発生した化学物質について，リスク管理と評価及び環境分析の概要を講義する。
授業の進め方・方法	試験の成績を80%，課題等の成績を20%として総合的に評価し，60点以上を合格とする。 この科目は学修単位科目のため，事前，事後の学習として，課題を実施する。
注意点	前半の授業では課題は第8週目に提出すること。なおその成果は試験で確認する。 後半の授業では定期的な課題と小テストの実施と，最後の試験で総合的に確認する。課題・小テスト状況から，各自達成度を把握してさらに自習すること。＊後半の授業では計算を行うことがあるので関数電卓を準備しておくこと。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	自然環境問題と保全工学	生態系の構造、自然環境問題
		2週	生態系における物質循環	生物生産、有機物分解、食物連鎖
		3週	河川環境	自浄作用とそのモデル化
		4週	湖沼環境	富栄養化現象とそのモデル化
		5週	干潟環境	干潟と湿地の浄化のしくみ
		6週	環境中の放射性物質の動態	放射性セシウム，水循環系における動態
		7週	環境修復技術	礫間接触酸化法、強制循環曝気法，人工干潟、人工湿地、ミチゲーション、生態工学
		8週	前半のまとめ/学習内容の確認	生態工学による環境保全，ここまでの内容の中間試験を実施
	2ndQ	9週	化学物質(1)	PRTR法、リスクコミュニケーション
		10週	化学物質(2)	リスクとハザード、MSDS
		11週	環境リスクと評価(1)	リスク評価の考え方
		12週	環境リスクと評価(2)	暴露量評価、演習
		13週	環境リスクと評価(3)	暴露量評価、演習
		14週	環境分析	分析法の概要
		15週	環境保全工学の総括/学習内容の確認	環境保全工学のまとめ
		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	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	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

福島工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	減災工学

科目基礎情報

科目番号	0007	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	産業技術システム工学専攻（化学・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	配布資料		
担当教員	緑川 猛彦,原田 正光,齊藤 充弘,金澤 伸一,菊地 卓郎,髙荒 智子,江本 久雄		

到達目標

①自然災害に対するハード面からの対策を説明できる。
②自然災害に対するソフト面からの対策を説明できる。

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	各授業項目の内容を理解し、応用できる。	各授業項目の内容を理解している。	各授業項目の内容を理解していない。
評価項目2			
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	主に自然災害による社会基盤施設の被災について，ハード・ソフト合わせた総合的な減災対策について学習する。
授業の進め方・方法	都市システム工学科の教員7名がそれぞれの専門分野に関して順番に講義をする形式とする。中間試験は実施しない。期末試験は100分間の試験を実施する。定期試験の成績を70%、自学自習の課題の成績を30%として総合的に評価し、60点以上を合格とする。 この科目は学修単位科目のため，事前，事後の学習として，課題を実施する。
注意点	減災についてハード、ソフト両面から総合的に解説するので，日頃から自然災害に興味を持ち様々な情報に触れておくことに努める。

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	授業方法の説明
		2週	コンクリート構造物にまつわる災害の種類（縁川）	コンクリート構造物の災害被害状況
		3週	コンクリート構造物にまつわる災害の対策（縁川）	コンクリート構造物の耐震方法
		4週	自然環境の改変と災害（原田）	自然環境の改変による災害発生の状況
		5週	自然環境の保全と減災（原田）	自然のしくみを利用した減災・防災手法
		6週	都市災害の発生（齋藤）	都市災害の特徴と都市に与える影響
		7週	防災都市づくり（齋藤）	都市におけるハード・ソフト両面での防災・減災対策
		8週	地盤にまつわる災害の種類（金澤）	地盤災害について
	2ndQ	9週	地盤にまつわる災害の対策（金澤）	地盤災害に対する防災・減災について
		10週	水にまつわる災害の種類（菊地）	津波災害，風水害による被害
		11週	水にまつわる災害の対策（菊地）	水災害に関する防災・減災対策
		12週	道路ネットワーク網にまつわる災害の種類（江本）	道路ネットワーク網を構成する橋・トンネルなどによる災害
		13週	道路ネットワーク網にまつわる災害の対策（江本）	橋・トンネルなどのネットワーク網としての対策
		14週	災害によって発生する水利用問題（高荒）	水の確保と公衆衛生
		15週	水利用にまつわる災害対策（高荒）	水処理方法と水利用対策
		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	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	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

福島工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	原子力安全工学

科目基礎情報

科目番号	0008	科目区分	専門 / 選択必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	産業技術システム工学専攻（化学・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	なし		
担当教員	實川 資朗		

到達目標

核反応とそれを利用した軽水炉の原理、軽水炉機器の特徴と安全性についての考え方、さらに事故事例と廃炉についての基礎的知識を得、加えて今後の課題解決に向けた考え方の基礎を習得する。

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
評価項目1 原子力システムについて理解し、原子炉などの事故の過程と影響、事故の防止、社会を含む安全の考え方について理解する。	原子力システムについて理解し、原子炉などの事故の過程と影響、事故の防止、社会を含む安全の考え方について理解し、これらの問題について、建設的な意見を持つ。	原子力システムについて理解し、原子炉などの事故の過程と影響、事故の防止、社会を含む安全の考え方について理解する。	原子力システムの事故の過程と影響、事故の防止、社会を含む安全の考え方について理解していない。
評価項目2			
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	軽水炉と関連システムについて概説し、次いで安全性の考え方と原子力機器の重大な事故について、さらに安全性に関する問題点と将来の方向について学習する。原子力以外の領域への適用も意識しながら安全性の確保と経済性、さらに技術の役割について学習する。
授業の進め方・方法	期末試験は100分の試験を実施する、或いは、進捗によってはレポートの提出を期末試験とする。 定期試験(或いは、対応するレポート)の成績を60%、課題や小テストの成績を40%として総合的に評価し、60点以上を合格とする。
注意点	福島第一原発で相当量の放射性物質放出をもたらす事故が生じたことを念頭に、原子炉システムの安全性について、さらに復旧についても考えつつ学習を進める。定期試験は、基本的に資料持ち込み可の論述式が選択できるものとし(進捗によっては、レポートの提出による)、課題や小テストでは、計算を含む事柄も扱う。 定期試験の成績を70%、課題や小テストの成績を30%として総合的に評価し、60点以上を合格とする。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	概要	原子核の科学と技術
		2週	核反応と放射線	放射線及び核分裂反応とその断面積
		3週	核反応の持続と制御	連鎖反応、臨界条件、中性子の減速
		4週	原子炉の概要	拡散方程式、臨界条件、反応速度
		5週	軽水炉のシステム	炉心機器、熱除去及び熱利用システム
		6週	炉心機器の劣化とその機構	燃料、材料及び機器の損傷と劣化の機構
		7週	軽水炉の安全性1	軽水炉安全性の考え方
		8週	軽水炉の安全性2	反応度事故、冷却材喪失事故
	2ndQ	9週	軽水炉の安全性3	工学的安全設備、供用期間中検査
		10週	過酷事故と廃炉1	過酷事故の過程と過酷事故マネージメント
		11週	過酷事故と廃炉2	TMI-2での廃炉概要、福島における廃炉
		12週	廃棄物の処理処分	廃炉などで生じる廃棄物の処理処分
		13週	廃炉及び新型炉	軽水炉安全性向上、新型核分裂炉など
		14週	核融合などの新システムと安全性	核融合などの新たなエネルギープラントとその安全性
		15週	期末試験	原子力に関する安全性について総合的に理解する
		16週	総括	原子力システムの将来と課題

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週

評価割合

	試験	課題	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	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

福島工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	電力流通工学

科目基礎情報

科目番号	0009	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	産業技術システム工学専攻（化学・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	プリント配布		
担当教員	橋本 慎也		

到達目標

①電力流通システムの内容について理解する.
②電力システムの制御（周波数，電圧），安定度維持について理解する.
③電力システムの経済運用，電源計画，信頼度について理解する.
④電力分野における新しい動向及び技術を学ぶ.

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	各授業項目の内容を理解し、応用できる。	各授業項目の内容を理解している。	各授業項目の内容を理解していない。
評価項目2			
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	電力流通システムの構築、電力の供給・輸送・配分などについて理解し、電力システムの制御・経済運用などを学ぶ。さらに、再生可能エネルギーの導入、電力自由化、「スマートグリッド」などにおける新しい電力分野の動向について理解し、技術動向について認識する。
授業の進め方・方法	この科目は学修単位科目のため、事前、事後の学習として、小テストやレポートを実施する。 定期試験の成績を70%、小テストやレポートの成績を30%として総合的に評価し、60点以上を合格とする。
注意点	電気回路、電子回路、電気工学基礎等の基礎知識が必要であるので、自習しておくことが望ましい。 自学自習の確認方法：小テストやレポートを定期的に実施し、確認する。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	概論	電力流通システムの概要、電力設備の概要
		2週	電力の需給バランス	電力の需要と供給のバランス及び維持方策
		3週	電力システムの制御（１）（周波数制御１）	周波数制御のメカニズム（局所的な周波数制御）
		4週	電力システムの制御（１）（周波数制御２）	周波数制御のメカニズム（全域的な周波数制御）
		5週	電力システムの制御（２）（電圧制御１）	電力ネットワーク、有効・無効電力と系統特性
		6週	電力システムの制御（２）（電圧制御２）	無効電力を用いた電圧の制御
		7週	電力システムの経済運用（1）	電力システムの経済運用、火力発電所の経済負荷配分
		8週	電力システムの経済運用（2）	送電損失を考慮した経済負荷配分、他の経済運用、発電機の起動停止計画
	4thQ	9週	電源開発計画	各種電源の特性，経済性から見た ベストミックス電源計画
		10週	電力システムの信頼度（１）	電力システムのマクロ的な信頼度
		11週	電力システムの信頼度（２）	オンライン信頼度，信頼度の向上対策
		12週	電力システムの安定度	電力システムの安定性、安定度向上対策
		13週	電力自由化と系統技術（１）	取引市場，需要予測と価格予測
		14週	電力自由化と系統技術（２）	電力自由化の影響，分散型電源，電力品質と電力流通サービス
		15週	将来展望	スマートグリッドなど最近の電力分野の課題や技術動向について
		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	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	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

福島工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	応用防災通信

科目基礎情報

科目番号	0010	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	産業技術システム工学専攻（化学・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	プリント使用		
担当教員	霜田 宜久,丹野 淳		

到達目標

①地震、津波、水害、火災、土砂崩れといった災害に対するハード面の対策を説明できる。
②災害に対するソフト面からの対策を説明できる。

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	各授業項目の内容を理解し、応用できる。	各授業項目の内容を理解している。	各授業項目の内容を理解していない。
評価項目2			
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	地震、津波、水害、火災、土砂崩れといった災害に対し、ハード・ソフト合わせた総合的な減災対策について学習する。
授業の進め方・方法	期末試験は100分間の試験を実施する。 定期試験の成績を80%、随時実施する小テストの成績を20%として総合的に評価し、60点以上を合格とする。
注意点	随時小テストを実施するので、授業中もその対応ができるようにしておく。 減災についてハード、ソフト両面から総合的に説明するため、各自防災士教本や市・県の地域防災計画等を読み、減災の全体像を把握することに努める。 自学自習の確認方法：ミニテストで確認する。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	津波災害１	津波被害の歴史と対策
		2週	津波災害２	東日本大震災と復興事業１
		3週	津波災害３	東日本大震災と復興事業２
		4週	地震災害１	地震災害の対策（建築物）
		5週	地震災害２	地震災害の対策（土木構造物）
		6週	風・水害１	水害の歴史と対策
		7週	風・水害２	水害の対策、風害
		8週	火災	火災の歴史と対策
	4thQ	9週	土砂災害	土砂崩れと対策
		10週	現地調査	市街地における各種災害の危険性
		11週	災害予防計画１	地区防災計画、通信体制、避難
		12週	災害予防計画２	防災教育、防災訓練、事業継続計画
		13週	災害緊急・復旧対策1	各種警報、初動態勢、救助・救急対策
		14週	災害緊急・復旧対策2	避難所の運営、復旧・復興
		15週	総括	全体のまとめ
		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	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	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

福島工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	応用材料化学

科目基礎情報

科目番号	0011	科目区分	専門 / 選択必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	産業技術システム工学専攻（化学・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	期間中Principles of Physical Chemistry/H.Kuhn,Wiley,1st Ed.2冊を貸与する。経済的余裕のある学生はこの本の2nd.Ed.を購入することを薦める。		
担当教員	田中 利彦		

到達目標

①高分子の代表的物性と機能について物理化学的な知識をもとに一定の説明ができる。
②固体材料の結晶および表面の現象について物理化学的な知識をもとに一定の説明ができる。

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	各授業項目の内容を理解し、応用できる。	各授業項目の内容を理解している。	各授業項目の内容を理解していない。
評価項目2			
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	高分子、等の材料の物性と機能の基礎をなす重要な物理化学的な知識と方法論について、物理化学の基礎学力の充実の意図も持ちつつ、バランスよく学ぶ。また受講者持ち回りのセミナー形式を取り入れ能動的に学べるように配慮する。又科学英文の読解力をつける。
授業の進め方・方法	構造物理化学から連続する位置づけも有する為、また大学院入学試験受験者にも配慮する為、交換、補講、等を用い先に構造物理化学の講義を優先して進めその終了後に本講義を開始し、出来れば7月上旬に全講義を終了する。原則として期末試験も前倒しに実施し決して共通試験日には行わない。
注意点	準学士課程で学んだ物理化学，無機化学，有機化学の基礎事項を復習しておくこと。暗記よりも本質を理解することに留意し、納得するまであきらめずに執拗に考え抜くこと。セミナー形式の場合は特に必ず積極的に発言すること。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	π共役分子（1）	π電子
		2週	π共役分子（2）	自由電子モデル（1）
		3週	π共役分子（3）	自由電子モデル（2）
		4週	π共役分子（4）	HMOモデル
		5週	π共役分子（5）	結合距離とダイポール
		6週	分子間力と凝集（1）	イオン結晶
		7週	分子間力と凝集（2）	金属
		8週	分子間力と凝集（3）	水素結合、誘導力、分散力
	2ndQ	9週	分子間力と凝集（4）	界面
		10週	分子間力と凝集（5）	単分子膜、液晶、二分子膜
		11週	高分子 (1)	高分子のコンフォーメーション
		12週	高分子 (2)	高分子の光散乱
		13週	高分子(3)	高分子の粘弾性（1）
		14週	高分子(4)	高分子の粘弾性（2）
		15週	高分子 (5)	化学の本質、材料科学の歴史と未来
		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	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	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

福島工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	応用合成化学

科目基礎情報

科目番号	0012	科目区分	専門 / 選択必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	産業技術システム工学専攻（化学・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	有機合成化学、加藤明良ら、朝倉書店		
担当教員	青柳 克弘,梅澤 洋史		

到達目標

①反応機構が分かり、炭素鎖の形成反応や芳香族化合物の反応が理解できる。
②官能基の導入方法が分かり、種々の有機物質を合成する反応が理解できる。

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	各授業項目の内容を理解し、応用できる。	各授業項目の内容を理解している。	各授業項目の内容を理解していない。
評価項目2			
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	合成化学の立場から各種の有機反応の機構を理解し、付加価値の高い物質を合成する化学を分かりやすく講義する。
授業の進め方・方法	期末試験は100分の試験を実施する。 定期試験の成績を70%、小テストや課題の総点を30%として総合的に評価し、60点以上を合格とする。
注意点	本科の有機化学Ⅰ、Ⅱならびに有機合成化学（生物有機化学）の基礎の上により深く反応機構を理解し、これを有機合成の研究に使える段階に向上させること。 自学自習の確認方法：定期的に課題を与え、提出させる。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	炭素鎖の形成(1)	各種アルドール反応
		2週	炭素鎖の形成(2)	Michael付加、Perkin反応
		3週	炭素鎖の形成(3	Knoevenagel縮合、Claisen縮合
		4週	炭素鎖の形成(4)	Wittig反応、Vilsmeier反応
		5週	芳香族化合物の合成(1)	求電子置換反応による合成
		6週	芳香族化合物の合成(2)	求核置換反応による合成
		7週	芳香族化合物の合成(3)	芳香族ジアゾニウム塩を用いる合成
		8週	芳香族化合物の合成(4)	側鎖の反応による合成
	2ndQ	9週	芳香族化合物の合成(5)	多環式芳香族化合物
		10週	芳香族化合物の合成(6)	複素環式芳香族化合物
		11週	官能基導入反応(1)	炭素炭素二重結合、炭素炭素三重結合の導入
		12週	官能基導入反応(2)	ヒドロキシ基、アミノ基の導入
		13週	官能基導入反応(3)	カルボニル化合物の合成
		14週	官能基導入反応(4)	エーテル結合の合成反応
		15週	総復習	総括的な演習
		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	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	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

福島工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	生体分子機能工学

科目基礎情報

科目番号	0013	科目区分	専門 / 選択必修
授業形態	講義	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	産業技術システム工学専攻（化学・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	Mac もしくはWindows OSのノートパソコンが必要		
担当教員	十亀 陽一郎		

到達目標

①生体分子の利用に関する基礎原理を理解する。
②生体分子の利用に関する応用事例を理解する。

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	各授業項目の内容を理解し、応用できる。	各授業項目の内容を理解している。	各授業項目の内容を理解していない。
評価項目2			
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	講義内容は、核酸化学および遺伝子工学の基礎および応用,タンパク質化学および酵素工学の基礎および応用,糖鎖工学および糖鎖生物学の基礎および応用である。これらを各5週ずつ講義する。
授業の進め方・方法	
注意点	講義内容の理解には,基本的な化学の知識が必要なので,十分な復習を要する。自学自習の確認方法－授業中にテーマを出すので,自学自習の時間を使ってこれに対するレポートを作成し提出する。 定期試験の成績80%,課題等20%で総合的に評価し,60点以上を合格とする。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	タンパク質化学(1)	タンパク質の基礎知識
		2週	タンパク質化学(2)	タンパク質の解析技術
		3週	タンパク質化学(3)	タンパク質と疾患と薬
		4週	酵素工学(1)	酵素の基礎知識
		5週	酵素工学(2)	酵素の応用
		6週	酵素工学(3)	酵素の分子工学「酵素特性の改変」
		7週	タンパク質化学および 酵素工学(まとめ)	タンパク質に関する知識の再確認
		8週	糖鎖生物学(1)	糖鎖生物学概論
	4thQ	9週	糖鎖生物学(2)	N結合型糖鎖とO結合型糖鎖
		10週	糖鎖生物学(3)	植物・細菌・ウイルスの糖鎖生物学
		11週	糖鎖生物学(4)	グリコシル化と病気
		12週	糖鎖工学(1)	糖鎖工学概論
		13週	糖鎖工学(2)	糖鎖工学と遺伝子工学
		14週	糖鎖工学(3)	糖鎖の機能発現
		15週	糖鎖工学および 糖鎖生物学(まとめ)	糖鎖と遺伝子に関する知識の再確認
		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	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	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

福島工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	構造物理化学

科目基礎情報

科目番号	0014	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	産業技術システム工学専攻（化学・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	期間中Principles of Physical Chemistry/H.Kuhn,Wiley,1st Ed.2冊を貸与する。経済的余裕のある学生はこの本の2nd.Ed.を購入することを薦める。		
担当教員	田中 利彦		

到達目標

①原子や分子の電子軌道について波動力学の知識に基づいた説明ができる。
②電子軌道の知識に基づいて各種の化学結合の原理とその性格を説明するための波動力学的基礎知識を習得する。

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	各授業項目の内容を理解し、応用できる。	各授業項目の内容を理解している。	各授業項目の内容を理解していない。
評価項目2			
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	量子力学に基づく物質の構造理解の方法論について深く學ぶと同時に、関連する化学結合論などの物理化学の基礎学力のいっそうの充実をはかる。受講者による解説のセミナー形式等を取り入れ能動的に学べるように配慮する。又科学英文の読解力をつける。
授業の進め方・方法	100分間の期末試験を実施する。期末試験70%，課題セミナーなどのその他成績30%とし，60点以上を合格とする。この科目は学修単位科目のため、事前・事後学習として課題を課します。
注意点	準学士課程で学んだ物理化学，無機化学，有機化学の基礎事項を復習しておくこと。暗記より本質を理解することに留意し、納得するまで執拗に考え抜くこと。持ち回りセミナー形式の課題があるが、担当者以外も積極的に発言すること。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	序論	粒子と波動の二重性
		2週	化学結合の基礎（1）	定在波と方程式
		3週	化学結合の基礎（2）	水素分子
		4週	波動力学（1）	シュレディンガー方程式（1）
		5週	波動力学（2）	シュレディンガー方程式（2）
		6週	波動力学（3）	シュレディンガー方程式（3）
		7週	波動力学（4）	シュレディンガー方程式（4）
		8週	化学結合とパウリ排他律（1）	水素分子イオン、LCAO
	2ndQ	9週	化学結合とパウリ排他律（2）	波動関数の反対称性
		10週	周期律表（1）	周期律と原子の電子構造
		11週	周期律表（2）	化学結合の性質
		12週	混成軌道と分子軌道（1）	混成軌道
		13週	混成軌道と分子軌道（2）	電子の局在化と非局在化
		14週	混成軌道と分子軌道（3）	分子軌道
		15週	まとめ	分子と波動力学
		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	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	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

福島工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	応用有機化学

科目基礎情報

科目番号	0015	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	産業技術システム工学専攻（化学・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	プリント使用・Mac もしくはWindows OSのノートパソコンが必要（8-15週）		
担当教員	梅澤 洋史,十亀 陽一郎		

到達目標

①有機化学の基礎的および応用的知識の定着。
②有機化合物および有機化学反応について理解すること。
③生体内有機化合物について理解すること。
④生体内有機化合物の代謝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	各授業項目の内容を理解し、応用できる。	各授業項目の内容を理解している。	各授業項目の内容を理解していない。
評価項目2			
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	産業技術や生物、日常生活の有機化学的基本概念に焦点をあて、その原理と応用について学習する。有機化学に関する問題解決法について紹介するとともに、例題を用いて知識および理解の向上を図る。
授業の進め方・方法	中間試験は実施しない。期末試験は100分の試験を実施する。 定期試験の成績70%、課題等30%で総合的に評価し、60点以上を合格とする。 この科目は学修単位科目のため、事前、事後の学習として、課題を実施する。
注意点	本科の関連科目の理解を前提に授業を進めるので理解していないところは復習しておくこと。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	有機化合物（1）	混成軌道と電気陰性度
		2週	有機化合物（2）	構造式と分類、命名法
		3週	有機化学反応（1）	アルカン、アルケン、アルキン、芳香族化合物の反応
		4週	有機化学反応（2）	ハロゲン化アルキル、アルコール、エーテルの反応
		5週	有機化学反応（3）	カルボニル化合物、アミンの反応
		6週	有機化合物の構造解析（1）	赤外分光法、核磁気共鳴分析法等を利用した有機化合物の構造解析
		7週	有機化合物の構造解析（2）	赤外分光法、核磁気共鳴分析法等を利用した有機化合物の構造解析
		8週	糖質（1）	糖質
	2ndQ	9週	糖質（2）	糖質代謝
		10週	脂質（1）	脂質
		11週	脂質（2）	脂質代謝
		12週	核酸とタンパク質（1）	核酸とタンパク質の合成（1）
		13週	核酸とタンパク質（2）	核酸とタンパク質の合成（2）
		14週	タンパク質とアミノ酸代謝（1）	タンパク質とアミノ酸代謝（1）
		15週	タンパク質とアミノ酸代謝（2）	タンパク質とアミノ酸代謝（2）
		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	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	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

福島工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	現代分析化学

科目基礎情報

科目番号	0016	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	産業技術システム工学専攻（化学・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	必要な演習問題などは配布する。		
担当教員	車田 研一		

到達目標

①定量分析の基礎たる化学量論的な立式ができるようになること　②化学平衡と定量分析法の関連性を理解すること　③錯体の安定度の概念を理解し，分析化学的問題に応用できるようになること　④酸化還元反応の基本とネルンストの式の意味を理解すること　⑤電気化学の分析化学への応用法を理解すること　⑥溶媒和と溶媒抽出の関連性を物理化学的に理解すること　⑥有機化合物の構造決定手法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	各授業項目の内容を理解し、応用できる。	各授業項目の内容を理解している。	各授業項目の内容を理解していない。
評価項目2			
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	産業技術の基礎としての化学的分析手法を概観し，その原理と応用を学習する。現在無機化学，有機化学領域のそれぞれで頻用される分析法を紹介し，代表的な例題を題材に実際的な分析の諸問題を詳説する。
授業の進め方・方法	
注意点	分析化学，物理化学，無機化学，有機化学の基礎事項を復習しておくこと 期末試験の成績を80%，課題演習などの成績を20%として総合的に評価し60点以上を合格とする。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	滴定分析法	滴定分析法の一般原則，化学量論など
		2週	化学平衡と酸塩基平衡	平衡定数，水溶液，分析的応用，緩衝作用
		3週	錯生成滴定	錯体の安定度，金属イオン緩衝剤
		4週	溶解平衡	沈殿滴定，沈殿生成による分離，溶解度に影響をおよぼす諸因子
		5週	酸化還元反応	セル，ネルンストの式，標準電位と平衡定数
		6週	酸化還元滴定	酸化還元試薬，還元剤
		7週	電位差測定法	指示電極，直接電位差測定，電気化学的分析法
		8週	溶媒抽出	分配律，溶媒抽出平衡の例，イオン対と溶媒和
	2ndQ	9週	吸光光度分析	ランベルト・ベールの法則，紫外可視吸収スペクトル
		10週	赤外吸収スペクトル分析	赤外吸収スペクトル分析法
		11週	磁気共鳴分析	核磁気共鳴法の原理，1H-NHR，13C-NMR
		12週	質量分析	質量分析の原理，質量スペクトル
		13週	クロマトグラフィー	クロマトグラフィー
		14週	X線分析	X線回折分析
		15週	熱分析	熱重量測定，示差熱分析
		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	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	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

福島工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	都市経済学

科目基礎情報

科目番号	0017	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	産業技術システム工学専攻（化学・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	都市経済学の基礎、佐々木公明・文世一、有斐閣アルマ,プリント資料他		
担当教員	芥川 一則		

到達目標

①都市の論理的形成を理解する。
②都市の構造を理解する。
③現実の問題の分析能力を身につける。

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 都市の論理的形成を理解する。	各授業項目の内容を理解し、応用できる。	各授業項目の内容を理解している。	各授業項目の内容を理解していない。
評価項目2 都市の構造を理解する。	各授業項目の内容を理解し、応用できる。	各授業項目の内容を理解している。	各授業項目の内容を理解していない。
評価項目3 現実の問題の分析能力を身につける。	各授業項目の内容を理解し、応用できる。	各授業項目の内容を理解している。	各授業項目の内容を理解していない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	都市の形成過程でみられる規模の経済、 集積の経済について取り上げる。輸送費最小化の観点から見た企業の立地点、アロンゾ型都市モデルにおける地代決定メカニズム、そして都市規模と都市システムについて講義する。
授業の進め方・方法	期末試験は100分の試験を実施する。 定期試験の成績を80%、課題を20%として総合的に評価し、60点以上を合格とする。
注意点	自学自習の確認方法－課題プリントを学生に配布し、それを定期的に提出させる。 定期試験の成績を80%、課題を20%として総合的に評価し、60点以上を合格とする。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
後期	3rdQ	1週	はじめに	導入と授業の進め方
		2週	都市はなぜ形成されるのか（1）	機会費用、比較優位
		3週	都市はなぜ形成されるのか（2）	規模の経済、集積の経済
		4週	都市はどこに形成されるのか	輸送費最小化
		5週	都市内の土地市場	地価と地代
		6週	都市内土地利用と地代の決定（1）	アロンゾ型都市モデル
		7週	都市内土地利用と地代の決定（2）	家計の行動
		8週	都市内土地利用と地代の決定（3）	市場地代の決定
	4thQ	9週	都市内土地利用と地代の決定（4）	土地利用の効率性
		10週	都市内土地利用と地代の決定（5）	企業の立地行動
		11週	サブセンターの形成	都市の拡大とサブセンター
		12週	土地利用の規制	ゾーニングの必要性
		13週	都市規模と都市システム	市場都市と中心地理論
		14週	総合復習（1）	専門用語の確認
		15週	総合復習（2）	専門用語の確認
		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	課題	合計
総合評価割合	80	20	100
基礎的能力	40	10	50
専門的能力	20	5	25
分野横断的能力	20	5	25

福島工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	応用メカトロニクス

科目基礎情報

科目番号	0018	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	産業技術システム工学専攻（化学・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	「ロボット機構学」　鈴森康一　コロナ社		
担当教員	鄭 耀陽,野田 幸矢		

到達目標

①ロボットアームの機構を理解する.
②ロボットアームの運動を理解する.
③ロボットアームの制御を理解する.

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	各授業項目の内容を理解し、応用できる。	各授業項目の内容を理解している。	各授業項目の内容を理解していない。
評価項目2			
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	本講義ではロボットアームの構造・運動学の講義を通じて， メカトロニクスの本質的理解を目指す.
授業の進め方・方法	
注意点	力学，線形代数等の基礎となる数学内容をよく復習しておくこと. 自学自習の確認方法：レポート・課題を提出させ，習得状況を確認する. レポート・課題を20%，定期試験を80%の割合で総合的に評価し，60点以上を合格とする.

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	本講義の導入	メカトロとは，ロボットの形態と構造
		2週	メカトロニクスのための数学	回転行列，ラプラス変換，ラプラス逆変換
		3週	ロボットアームの姿勢表現	ロール，ピッチ，ヨー，オイラー角
		4週	ロボットアームの駆動法	CP, PTP制御
		5週	ロボットアームの運動学	順運動学，逆運動学
		6週	ロボットアームの関節制御１	センサ，回路，アクチュエータ
		7週	ロボットアームの関節制御２	PID制御
		8週	ロボット機構の基礎	リンク，自由度，瞬間中心
	2ndQ	9週	平面リンク機構の運動解析１	4節リンク機構の運動解析基本
		10週	平面リンク機構の運動解析２	４節リンク機構の運動解析（幾何法，数値法）
		11週	ロボットアームの伝動機構１	歯車の基礎
		12週	ロボットアームの伝動機構２	歯車伝動装置
		13週	ロボットアームの伝動機構３	カムの分類・カム輪郭曲線の設計
		14週	ロボットアームの伝動機構４	解析法によるカム輪郭曲線の設計
		15週	総括	総合演習と復習
		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	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	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

福島工業高等専門学校	開講年度	令和02年度 (2020年度)	授業科目	特別研究Ⅱ

科目基礎情報

科目番号	0019	科目区分	専門 / 必修
授業形態	実験及び特別研究	単位の種別と単位数	学修単位: 10
開設学科	産業技術システム工学専攻（化学・バイオ工学コース）	対象学年	専2
開設期	通年	週時間数	前期:14 後期:16
教科書/教材	各テーマについて指導教員より指示がある。		
担当教員	梅澤 洋史,原田 正光		

到達目標

①応用化学の幅広い知識が要求される課題に対して，問題解決に向けた計画を自ら立案できる。
②継続的に研究計画を遂行するとともに，想定外の問題を解決する能力を身につける。
③実験データの整理・分析等を行い，適切な解析および考察ができる力を養う。
④研究成果を報告書や論文にまとめ，学内外で発表することを通じて，ディスカッションやプレゼンテーション能力を身につける。
⑤研究室における活動を通じてチームワークやリーダーシップ能力を身につける。

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	到達目標の内容を実践で理解し、応用できる。	到達目標の内容を実践で理解している。	到達目標の内容を実践で理解していない。
評価項目2			
評価項目3			

学科の到達目標項目との関係

教育方法等

概要	担当教員の指導の下に，自ら課題を設定してその課題解決のために取り組むことで，専門知識を活用して，さらに深い専門能力の進展を図り，探索的な学習を通じて課題解決能力，研究能力，デザイン能力，プレゼンテーション能力を育成する。また，研究活動を通してチームワークやリーダーシップを発揮する能力，計画遂行能力などを育成する。【クラス分け方式】
授業の進め方・方法	【クラス分け方式】 ガイダンスとクラス振り分け。テーマの決定，関連する文献調査・参考資料作成 実験，調査，データの整理と分析 結果のとりまとめと研究論文の作成，発表会の開催 <テーマ> ・粉粒体の製造にかかわるプロセッシングとハンドリング時の力学的現象の研究（車田研一教授） ・種々のアモルファスガラス素材の製造にかかわるプロセッシングとその熱的誘導体の構造と応用に関する研究（車田研一教授） ・機能性コロイドの作製とその界面制御に関する研究（指導教員：車田研一教授） ・ナノ複合材料の構造と機能に関する研究（田中利彦教授） ・環境中の微量有害・有用物質の新しい分離・濃縮法の開発と環境試料の計測・回収法への応用に関する研究（車田研一教授・羽切正英准教授） ・エネルギーの有効活用に資する機能材料およびその合成プロセスの開拓（羽切正英准教授） ・資源有効活用のための材料処理・合成プロセスの開拓（羽切正英准教授） ・動物における新規生体分子の分布,代謝および機能に関する研究（柴田公彦准教授） ・合成化学的な手法を用いたヘムタンパク質やヘム酵素の機能と構造に関する研究（柴田公彦准教授） ・新規有機2次非線形光学材料の合成と評価に関する研究（梅澤洋史准教授） ・生物の環境ストレス耐性因子（細胞構造）の同定・機能解析・応用に関する研究（指導教員：十亀陽一郎助教）
注意点	研究能力の育成と向上のために，積極的かつ自主的な取り組みが望まれる。定期的にレポートの提出を課する。さらに原則として学会等での発表を義務づける。 研究遂行を50%，報告書の内容を30%，プレゼンテーションを20%として評価し，60点以上を合格とする。

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週		
		2週		
		3週		
		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		
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

	取組状況	報告書	発表	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	50	30	20	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