

苫小牧工業高等専門学校	開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	環境システム工学特別実験
科目基礎情報				
科目番号	0044	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	学修単位: 2	
開設学科	環境システム工学専攻	対象学年	専1	
開設期	通年	週時間数	前期:3 後期:3	
教科書/教材	実験書、参考図書等は各担当教員が提示する。			
担当教員	岩波 俊介			

到達目標				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. これまで学んだ自然科学、専門知識や技術を生かしテーマ内容を理解し、説明できる。</li> <li>2. 課題を認識し、専門知識と技術を生かして実験を実行できる。</li> <li>3. 適切なデータを得るため実験データ(数値データ、その他データ)を収集(文献調査などを含む)できる。</li> <li>4. 適切な方法により実験データを分析・解析し、その結果から論理的に導かれる結論を提示できる。</li> <li>5. 他の専門分野の学生と協力し、自身の専門領域に加えて、他領域の基礎的な知識と技術を認識できる。</li> <li>6. 成果を分析し、論理的にまとめて報告書(レポート)を作成できる。</li> </ol>				

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	これまで学んだ自然科学、専門知識や技術を生かしテーマ内容を十分に理解し、説明できる。	これまで学んだ自然科学、専門知識や技術を生かしテーマ内容を理解し、説明できる。	これまで学んだ自然科学、専門知識や技術を生かしテーマ内容を理解することができない。
評価項目2	課題を認識し、専門知識と技術を生かして的確に実験を実行できる。	課題を認識し、専門知識と技術を生かして実験を実行できる。	課題の認識が不十分で、専門知識と技術を生かして実験を実行できない。
評価項目3	適切なデータを得るため実験データ(数値データ、その他データ)を的確に収集(文献調査などを含む)できる。	適切なデータを得るため実験データ(数値データ、その他データ)を収集(文献調査などを含む)できる。	適切なデータを得るための実験データ(数値データ、その他データ)を収集(文献調査などを含む)できない。
評価項目4	適切な方法により実験データを正確に分析・解析し、その結果から論理的に導かれる結論を提示できる。	適切な方法により実験データを分析・解析し、その結果から論理的に導かれる結論を提示できる。	適切な方法により実験データを分析・解析することができない。
評価項目5	他の専門分野の学生と適切に協力し、自身の専門領域に加えて、他領域の基礎的な知識と技術を十分に認識できる。	他の専門分野の学生と協力し、自身の専門領域に加えて、他領域の基礎的な知識と技術を認識できる。	他の専門分野の学生との協力が不十分で、他領域の基礎的な知識と技術を認識できない。
評価項目6	成果を分析し、論理的にまとめて報告書(レポート)を作成できる。	成果を分析し、論理的にまとめて報告書(レポート)を作成できる。	成果をまとめて報告書(レポート)を作成することができない。

学科の到達目標項目との関係

教育方法等	
概要	実験を通して専攻分野の理解を深め、その具体的な方法を習得するとともに、自主性を育成することを目的とする。
授業の進め方・方法	専攻分野に関連した実験(複数)をオムニバス形式で実施し、1テーマを5回とする。学生は実験テーマを半期で3テーマ(年間6テーマ)選択して受講し、各教員の指導のもと、目的の達成に必要な計画・作業・分析と結果の取りまとめを行う。 実験への参加状況(積極的な姿勢、操作法の理解、グループ内での役割の理解と実践)、報告書(レポート)の書式と内容(期限内に提出され、書式と内容が優れているか、実験理論の理解は勿論、自ら調査した内容を実験結果の解釈に反映しているか、論理的展開でレポートをまとめてあるか等々)、その他プレゼンテーション等の参加状況とその内容等、各担当教員が到達目標の対象となる事項について評価する。各担当教員の評価点を平均したものを当教科目の評価点(100点法)とする。合格点は60点である。
注意点	年間6テーマのうち、自分の専門分野以外のテーマを一つ以上受講すること。 各テーマの履修上の注意点は、実験実施前に各教員から提示される。

授業計画				
		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	・沈降分離に関する実験(1) ・道路舗装の維持管理に関する実習(1)	・流体中を沈降する粒子の挙動について説明でき、回分沈降実験により、回分沈降曲線、固体系数曲線を描くことができる。また、アンドレアセンピベット法により粒度分布を求めることができる。 ・実道に生じている舗装の損傷を調査し、その分類と種類、原因などを説明することができ、補修方法などを検討することができる。
		2週	・沈降分離に関する実験(2) ・道路舗装の維持管理に関する実習(2)	同上
		3週	・沈降分離に関する実験(3) ・道路舗装の維持管理に関する実習(3)	同上
		4週	・沈降分離に関する実験(4) ・道路舗装の維持管理に関する実習(4)	同上
		5週	・沈降分離に関する実験(5) ・道路舗装の維持管理に関する実習(5)	同上
		6週	・ポリマーの合成とそのキャラクタリゼーションに関する実験(1) ・多糖類を活用した生分解性吸水性高分子に関する実験(1) ・河川流域の水文量の計測(1)	・代表的な汎用ポリマー(PMMA)の合成法(ラジカル重合、アニオン重合)を実行できる。生成したポリマーの分子量、分子量分布、スペクトルによる構造解析を行い、説明できる。 ・セルロース、キチン等の構造多糖類を用い、有機化学的手法により吸水性を付加する実験を通して、多糖類の利点、生分解性高分子の基本的特性について説明できる。 ・河川の水文現象を考える上で必要となる雨量・流量の測定方法を習得し、実際の流域を対象にしてこれらの量を測定することができるようになる。

2ndQ	7週	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ポリマーの合成とそのキャラクタリゼーションに関する実験 (2)</li> <li>・多糖類を活用した生分解性吸水性高分子に関する実験 (2)</li> <li>・河川流域の水文量の計測 (2)</li> </ul>	同上		
	8週	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ポリマーの合成とそのキャラクタリゼーションに関する実験 (3)</li> <li>・多糖類を活用した生分解性吸水性高分子に関する実験 (3)</li> <li>・河川流域の水文量の計測 (3)</li> </ul>	同上		
	9週	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ポリマーの合成とそのキャラクタリゼーションに関する実験 (4)</li> <li>・多糖類を活用した生分解性吸水性高分子に関する実験 (4)</li> <li>・河川流域の水文量の計測 (4)</li> </ul>	同上		
	10週	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ポリマーの合成とそのキャラクタリゼーションに関する実験 (5)</li> <li>・多糖類を活用した生分解性吸水性高分子に関する実験 (5)</li> <li>・河川流域の水文量の計測 (5)</li> </ul>	同上		
	11週	<ul style="list-style-type: none"> <li>・道内産業活性化のための道産品の特色を生かした食品開発。環境分野における微生物機能の利用または応用 (1)</li> <li>・セメントの水和反応に関する実験 (1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・道内産業活性化のための道産品の特色を生かした食品開発のための加工技術、成分分析についての技術を修得できる。環境分野における微生物機能の利用または応用について修得できる。</li> <li>・コンクリート工学の講義と並行する形で実験を行うため、実験の選択にはコンクリート工学の履修を条件とする。コンクリートの強度試験を取り上げ、所定の強度を得るための配合を決めて、供試体を作製して実験を行い、講義で習ったことと実験結果を検討することで、コンクリートへの理解を深める。</li> </ul>		
	12週	<ul style="list-style-type: none"> <li>・道内産業活性化のための道産品の特色を生かした食品開発。環境分野における微生物機能の利用または応用 (2)</li> <li>・セメントの水和反応に関する実験 (2)</li> </ul>	同上		
	13週	<ul style="list-style-type: none"> <li>・道内産業活性化のための道産品の特色を生かした食品開発。環境分野における微生物機能の利用または応用 (3)</li> <li>・セメントの水和反応に関する実験 (3)</li> </ul>	同上		
	14週	<ul style="list-style-type: none"> <li>・道内産業活性化のための道産品の特色を生かした食品開発。環境分野における微生物機能の利用または応用 (4)</li> <li>・セメントの水和反応に関する実験 (4)</li> </ul>	同上		
	15週	<ul style="list-style-type: none"> <li>・道内産業活性化のための道産品の特色を生かした食品開発。環境分野における微生物機能の利用または応用 (5)</li> <li>・セメントの水和反応に関する実験 (5)</li> </ul>	同上		
	16週				
	後期	3rdQ	1週	<ul style="list-style-type: none"> <li>・層状複水酸化物の合成とリン酸イオン吸着に関する実験 (1)</li> <li>・都市及び地域計画に関する実習 (1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・層状複水酸化物を合成し、その比表面積測定およびリン酸の吸着実験を行う。比表面積の測定原理を説明し、吸光度法を用いたリン酸の吸着量を算出できる。</li> <li>・都市、地域計画に関する実習、現況の調査検討を行い、その地域に適した計画例の立案作製を行い、都市問題の理解を深める。</li> </ul>
			2週	<ul style="list-style-type: none"> <li>・層状複水酸化物の合成とリン酸イオン吸着に関する実験 (2)</li> <li>・都市及び地域計画に関する実習 (2)</li> </ul>	同上
			3週	<ul style="list-style-type: none"> <li>・層状複水酸化物の合成とリン酸イオン吸着に関する実験 (3)</li> <li>・都市及び地域計画に関する実習 (3)</li> </ul>	同上
			4週	<ul style="list-style-type: none"> <li>・層状複水酸化物の合成とリン酸イオン吸着に関する実験 (4)</li> <li>・都市及び地域計画に関する実習 (4)</li> </ul>	同上
			5週	<ul style="list-style-type: none"> <li>・層状複水酸化物の合成とリン酸イオン吸着に関する実験 (5)</li> <li>・都市及び地域計画に関する実習 (5)</li> </ul>	同上
			6週	<ul style="list-style-type: none"> <li>・植物系バイオマスの酵素糖化前処理に関する実験 (1)</li> <li>・変異原生物質 (発ガン性物質) のDNAへの結合親和性に関する実験 (1)</li> <li>・不規則波の波浪変形に関する実験 (1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・バイオマスとしてのセルロースの特性とその酵素反応性との関係から、酵素糖化を促進するために有効なセルロースの前処理を理解できる。バイオマスをエネルギー資源、化学資源としてとらえ、これを有効利用するプロセス (バイオエタノールなど) について説明できる。</li> <li>・原著論文 (英文) を読んで内容を理解し、実験を立案することができる。吸光度・滴定法で実験データを取ることができる。実験データからスキャッチャードプロットを作製することができる。スキャッチャードプロットをexcluded site modelでフィッティングし、結合定数と結合部位数を求めることができる。</li> <li>・不規則波の発生方法、入・反射波の決定方法を修得できる。また、不規則波の基本的特性について説明できる。</li> </ul>
7週			<ul style="list-style-type: none"> <li>・植物系バイオマスの酵素糖化前処理に関する実験 (2)</li> <li>・変異原生物質 (発ガン性物質) のDNAへの結合親和性に関する実験 (2)</li> <li>・不規則波の波浪変形に関する実験 (2)</li> </ul>	同上	

4thQ	8週	・植物系バイオマスの酵素糖化前処理に関する実験 (3) ・変異原生物質 (発ガン性物質) のDNAへの結合親和性に関する実験 (3) ・不規則波の波浪変形に関する実験 (3)	同上
	9週	・植物系バイオマスの酵素糖化前処理に関する実験 (4) ・変異原生物質 (発ガン性物質) のDNAへの結合親和性に関する実験 (4) ・不規則波の波浪変形に関する実験 (4)	同上
	10週	・植物系バイオマスの酵素糖化前処理に関する実験 (5) ・変異原生物質 (発ガン性物質) のDNAへの結合親和性に関する実験 (5) ・不規則波の波浪変形に関する実験 (5)	同上
	11週	・二重管型熱交換器の伝熱特性 (1) ・材料の組成分析, 生成相の同定および微細構造の観察 (1) ・補強土構造物に関する実験 (1)	・二重管型熱交換器実験より得られた測定値を用いて、熱収支から境膜伝熱係数を算出することができる。既存の実験式や熱・物質収支を比較検討し、向流型・並流型装置の特性を説明することができる。 ・代表的な焼結体の作製 (原料粉末混合, 仮焼, 成形, 焼結) を実行できる。 実験を通して粉末X線回折装置による生成相の同定, 蛍光X線分析装置による組成分析および走査型電子顕微鏡による微細構造の観察を行い, 得られた結果を説明できる。 ・補強土構造物の設計に必要な強度定数を求めることができる。
	12週	・二重管型熱交換器の伝熱特性 (2) ・材料の組成分析, 生成相の同定および微細構造の観察 (2) ・補強土構造物に関する実験 (2)	同上
	13週	・二重管型熱交換器の伝熱特性 (3) ・材料の組成分析, 生成相の同定および微細構造の観察 (3) ・補強土構造物に関する実験 (3)	同上
	14週	・二重管型熱交換器の伝熱特性 (4) ・材料の組成分析, 生成相の同定および微細構造の観察 (4) ・補強土構造物に関する実験 (4)	同上
	15週	・二重管型熱交換器の伝熱特性 (5) ・材料の組成分析, 生成相の同定および微細構造の観察 (5) ・補強土構造物に関する実験 (5)	同上
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】	分析化学実験	代表的な定性・定量分析装置としてクロマト分析 (特にガスクロ、液クロ) や、物質の構造決定を目的とした機器 (吸光光度法、X線回折、NMR等)、形態観察装置としての電子顕微鏡の中の代表的ないずれかについて、その原理を理解し、測定からデータ解析までの基本的なプロセスを行うことができる。	5	後11
			化学工学実験	固体、液体、気体の定性・定量・構造解析・組成分析等に関して必要な特定の分析装置に関して測定条件を選定し、得られたデータから考察をすることができる。	5	前6
			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	前1,後11
				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	後6

評価割合

	実験への取組み、レポート		合計
総合評価割合	100	0	100
基礎的能力	0	0	0
専門的能力	100	0	100
分野横断的能力	0	0	0