

苫小牧工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	創造工学Ⅱ
科目基礎情報					
科目番号	0001		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	創造工学科 (応用化学・生物系共通科目)		対象学年	2	
開設期	通年		週時間数	2	
教科書/教材	各系作成のプリントなど				
担当教員	奥田 弥生, 平野 博人, 藤田 彩華				
到達目標					
<p>【工学基礎能力】自身の専門系に関する基礎的能力を身に付けるとともに、他分野・ICT技術と自身の専門分野との関連性について理解できる。</p> <p>【キャリアデザイン】自らの現状を認識した上で将来のありたい姿を考え、その実現に必要な学習や行動を自ら考えることができる。</p> <p>【情報セキュリティ】ICTツールを情報収集や情報発信に活用する際のルールやリスクを理解する。</p> <p>【技術者倫理】技術が社会や自然に及ぼす影響や効果について理解する。</p> <p>【課題発見型学習】課題発見および課題解決手法の立案に、各種の発想法を用いてチームで取組み、聞き手に分かりやすく論理的に発表できる。</p> <p>【汎用的技能】自らの役割に責任を持ち、他社を尊重しながら協働作業に取り組むことができる。</p> <p>【汎用的技能】収集した情報の取捨選択・整理・分類を行い、活用すべき情報を選択できる。</p>					
ループリック					
		理想的な到達レベルの目安(優)	標準的な到達レベルの目安(良)	未到達レベルの目安(不可)	
工学基礎能力		自身の専門系に関する基礎的能力を身に付けるとともに、他分野・ICT技術と自身の専門分野との関連性について理解できる。	自身の専門系に関する基礎的能力を身に付けることができる。	自身の専門系に関する基礎的能力を身に付けることができない。	
キャリアデザイン		自らの現状を認識した上で将来のありたい姿を考え、その実現に必要な学習や行動を自ら考えることができる。	自らの現状を認識した上で将来のありたい姿を考えることができる。	自らの現状を認識した上で将来のありたい姿を考えることができない。	
情報セキュリティ教育		技ICTツールを情報収集や情報発信に活用する際のルールやリスクを理解できる。	ICTツールを情報収集や情報発信に活用する際のルールやリスクを理解できる。	ICTツールを情報収集や情報発信に活用する際のルールやリスクを理解できない。	
技術者倫理		技術が社会や自然に及ぼす影響や効果について理解できる。	技術が社会や自然に及ぼす影響や効果について理解できる。	技術が社会や自然に及ぼす影響や効果について理解できない。	
課題発見型学習		課題発見および課題解決手法の立案に、各種の発想法を用いてチームで取組み、聞き手に分かりやすく論理的に発表できる。	課題発見および課題解決手法の立案に、各種の発想法を用いてチームで取組むことができる。	課題発見および課題解決手法の立案に、各種の発想法を用いてチームで取組むことができない。	
汎用的技能		自らの役割に責任を持ち、他社を尊重しながら協働作業に取り組むことができる。	他社を尊重しながら協働作業に取り組むことができる。	他社と協働作業に取り組むことができない。	
汎用的技能		収集した情報の取捨選択・整理・分類を行い、活用すべき情報を選択できる。	収集した情報の取捨選択・整理・分類を行い、活用すべき情報を選択できる。	収集した情報の取捨選択・整理・分類を行うことができない。	
学科の到達目標項目との関係					
<p>I 人間性 1 I 人間性 II 実践性 2 II 実践性 III 国際性 3 III 国際性</p> <p>CP2 各系の工学的専門基礎知識、および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力 5 CP2 各系の工学的専門基礎知識、および実験・実習および演習・実技を通してその知識を社会実装に応用・実践できる力</p> <p>CP4 他者を理解・尊重し、協働できるコミュニケーション能力と人間力 7 CP4 他者を理解・尊重し、協働できるコミュニケーション能力と人間力</p>					
教育方法等					
概要	自身の専門分野における演習や実験に加え、自身に関連する可能性のある他専門分野に関する演習や実験を通して、幅広く工学的基礎知識・技術を身に付ける。 また、専門分野ごとに異なる視点・考え方を理解でき、幅広い観点において工学を捉えられるようになることを目的に、各専門系の枠組みを超えた班編成においてグループワークを行う。 上記に加えて、現代社会に必要な情報リテラシー、技術者に必要な倫理観、自身のキャリア形成に必要な能力や態度を身に付けることを目的とする。				
授業の進め方・方法	授業は、基本的に実験や演習などを中心に行う。 グループ単位での演習や実験も行われる。 課題の提出などに当たっては、Blackboardなどが使用されることもある。 また、講義室の変更などに関する連絡はOffice365のメールにより行われる。				
注意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>BlackboardやOffice365のメールを、確実に利用できる様にしておくこと。</li> <li>授業時間以外も活用して課題作製や調査研究などに取り組むことが必要となる場合もあります。</li> <li>グループ学習では、自分の役割を見つけ、グループ活動に積極的に参加すること。</li> <li>学習にあたっては、自己のキャリアについて常に意識し、将来の進路選択を行う際の参考にすること。</li> </ul>				
授業の属性・履修上の区分					
<input checked="" type="checkbox"/> アクティブラーニング		<input checked="" type="checkbox"/> ICT 利用		<input checked="" type="checkbox"/> 遠隔授業対応	
<input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業					
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	前期内容ガイダンス	自らの現状を認識し、将来の目標に対して現状に必要な学習や活動を考えることができる。	
		2週	自専門系内容 (1) 質量測定①	質量測定に必要な機器を正しく使用できる。	
		3週	自専門系内容 (2) レポートの書き方①	レポートの形式と書き方を理解し、適切な記述ができる。	
		4週	自専門系内容 (3) 沈殿のろ過・洗浄	沈殿のろ過と洗浄操作を正しく行うことができる。	

後期	2ndQ	5週	自専門系内容(4) レポートの書き方②	レポートの形式と書き方を理解し、適切な記述ができる。 図表を正しく書くことができる。	
		6週	自専門系内容(5) 反応式の書き方	正しく化学反応式を書くことができる。	
		7週	自専門系内容(6) 溶液の濃度①	溶液の調製ができる。また、溶液調製に必要な計算ができる。	
		8週	自専門系内容(7) 溶液の濃度②、溶液の希釈	溶液の調製、一般的な溶液の希釈ができる。	
		9週	自専門系内容(8) 質量測定②	質量測定に必要な機器を正しく使用できる。	
		10週	Arduino製作実験を通して学ぶIoT(1) -Arduinoの仕組み-	次世代社会での工学におけるIoTの重要性および、通信技術やマイコンの役割を理解できる。	
		11週	Arduino製作実験を通して学ぶIoT(2) -各種入力センサ制御-	Arduinoプログラムの基礎となるアナログ・デジタル入出力、変数、制御文、関数などについて理解できる。	
		12週	Arduino製作実験を通して学ぶIoT(3) -各種出力部品制御-	超音波センサ、ジャイロセンサなどの入力センサの制御について理解できる。	
	13週	Arduino製作実験を通して学ぶIoT(4) -各種出力部品制御-	モーター、LEDなどの出力部品の制御について理解できる。		
	14週	情報セキュリティ教育	ICT技術を利用する上での様々な脅威を認識できる。		
	15週	キャリア講演	高専卒業生の講演を聞き、起業についての知識を身につけることができる。		
	16週				
	後期	3rdQ	1週	後期内容ガイダンス	自らの現状を認識し、将来の目標に対して現状に必要な学習や活動を考えることができる。
			2週	グループワーク演習 -ガイダンス、自身のタイプ分け-	自己分析手法について理解できる。
			3週	都市・環境系専門内容(1)	他系専門内容についての知識を身に付けることができる。
			4週	都市・環境系専門内容(2)	他系専門内容についての知識を身に付けることができる。
5週			都市・環境系専門内容(3)	他系専門内容についての知識を身に付けることができる。	
6週			都市・環境系専門内容(4)	他系専門内容についての知識を身に付けることができる。	
7週			グループワーク演習 -テーマ説明-	グループワークで実施する内容について自ら調査し理解を深めることができる。	
8週			技術者倫理教育	技術が社会や自然に及ぼす影響や効果を理解できる。	
4thQ		9週	インキュベーション講演	高専卒業生の講演を聞き、起業についての知識を身につけることができる。	
		10週	グループワーク演習 -アイスブレイク、合意形成演習-	グループ討議における合意形成手法を理解し、実践できる。 課題に対するグループ討議に、自ら積極的に参加することができる。	
		11週	グループワーク演習 -グループディスカッション-	主体性をもってグループでの議論に参加できる。 作業の中において情報を収集・整理・分析し、活用していくことができる。	
		12週	グループワーク演習 -グループディスカッション-	主体性をもってグループでの議論に参加できる。 作業の中において情報を収集・整理・分析し、活用していくことができる。	
		13週	グループワーク演習 -発表資料の作成-	主体性をもってグループでの作業に参加できる。 論理的な説明ができるように、文章・図表などを用いた発表資料を作成できる。	
		14週	グループワーク演習 -プレゼンテーション-	聞き手に理解してもらうことを意識して、論理的な発表や質疑応答ができる。 相手の発表内容を理解し、質問ができる。	
		15週	ポートフォリオ	自らを省みて、今後の自分の取り組みなどについて考えることができる。	
		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
基礎的能力	工学基礎	工学実験技術(各種測定方法、データ処理、考察方法)	物理、化学、情報、工学における基礎的な原理や現象を明らかにするための実験手法、実験手順について説明できる。	3	前2,前3,前4,前5,前6,前9,前10,前11,前12,前13,後3,後4,後5,後6
			実験装置や測定器の操作、及び実験器具・試薬・材料の正しい取扱を身に付け、安全に実験できる。	3	前2,前4,前7,前8,前9
			実験データの分析、誤差解析、有効桁数の評価、整理の仕方、考察の論理性に配慮して実践できる。	3	前2,前4,前7,前8,前9
			実験データを適切なグラフや図、表などを用いて表現できる。	3	前3,前5
			実験・実習を安全性や禁止事項など配慮して実践できる。	3	前2,前4,前9
			個人・複数名での実験・実習であっても役割を意識して主体的に取り組むことができる。	3	前2,前4,前9
		共同実験における基本的ルールを把握し、実践できる。	3	前2,前4,前9	

専門的能力	分野別の専門工学	化学・生物系分野	分析化学	電離平衡と活量について理解し、物質量に関する計算ができる。	3	
				溶解度・溶解度積について理解し必要な計算ができる。	3	
				沈殿による物質の分離方法について理解し、化学量論から沈殿量の計算ができる。	3	前4
	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	中和滴定法を理解し、酸あるいは塩基の濃度計算ができる。	3	
分野横断的能力	汎用的技能	汎用的技能	汎用的技能	日本語と特定の外国語の文章を読み、その内容を把握できる。	3	前3,前5,後7
				他者とコミュニケーションをとるために日本語や特定の外国語で正しい文章を記述できる。	3	前3,前5,後15
				他者が話す日本語や特定の外国語の内容を把握できる。	3	後10,後11,後12,後13,後14
				日本語や特定の外国語で、会話の目標を理解して会話を成立させることができる。	3	後10,後11,後12,後13,後14
				円滑なコミュニケーションのために図表を用意できる。	3	後10,後11,後12,後13
				円滑なコミュニケーションのための態度をとることができる(相づち、繰り返し、ボディランゲージなど)。	3	後10,後11,後12,後13
				他者の意見を聞き合意形成することができる。	3	後10,後11,後12,後13
				合意形成のために会話を成立させることができる。	3	後10,後11,後12,後13
				グループワーク、ワークショップ等の特定の合意形成の方法を実践できる。	3	後10,後11,後12,後13
				書籍、インターネット、アンケート等により必要な情報を適切に収集することができる。	2	後11,後12,後13
				収集した情報の取捨選択・整理・分類などにより、活用すべき情報を選択できる。	2	後11,後12,後13
				目的や対象者に応じて適切なツールや手法を用いて正しく情報発信(プレゼンテーション)できる。	2	後13,後14
				あるべき姿と現状との差異(課題)を認識するための情報収集ができる	2	後11,後12,後13
				複数の情報を整理・構造化できる。	2	後11,後12,後13
	課題の解決は直感や常識にとらわれず、論理的な手順で考えなければならないことを知っている。	2	後11,後12,後13			
	グループワーク、ワークショップ等による課題解決への論理的・合理的な思考方法としてブレインストーミングやKJ法、PCM法等の発想法、計画立案手法など任意の方法を用いることができる。	2	後11,後12,後13			
	どのような過程で結論を導いたか思考の過程を他者に説明できる。	2	後11,後12,後13,後15			
	適切な範囲やレベルで解決策を提案できる。	2	後11,後12,後13			
	態度・志向性(人間力)	態度・志向性	態度・志向性	周囲の状況と自身の立場に照らし、必要な行動をとることができる。	2	後10,後11,後12,後13
				自らの考えで責任を持つてものごとに取り組むことができる。	2	後10,後11,後12,後13
				目標の実現に向けて計画ができる。	2	前1
				目標の実現に向けて自らを律して行動できる。	2	前1
				日常の生活における時間管理、健康管理、金銭管理などができる。	2	前1
				社会の一員として、自らの行動、発言、役割を認識して行動できる。	2	後10,後11,後12,後13,後14
				チームで協調・共同することの意義・効果を認識している。	2	後10,後11,後12,後13,後14
				チームで協調・共同するために自身の感情をコントロールし、他者の意見を尊重するためのコミュニケーションをとることができる。	2	後10,後11,後12,後13,後14
				当事者意識をもってチームでの作業・研究を進めることができる。	2	後10,後11,後12,後13,後14
チームのメンバーとしての役割を把握した行動ができる。				2	後10,後11,後12,後13,後14	

			リーダーがとるべき行動や役割をあげることができる。	2	後10,後11,後12,後13,後14
			適切な方向性に沿った協調行動を促すことができる。	2	後10,後11,後12,後13,後14
			リーダーシップを発揮する(させる)ためには情報収集やチーム内での相談が必要であることを知っている	2	後10,後11,後12,後13,後14
			自身の将来のありたい姿(キャリアデザイン)を明確化できる。	2	前1,前15,後9
			その時々で自らの現状を認識し、将来のありたい姿に向かっていくために現状に必要な学習や活動を考えることができる。	2	前1,前15,後9
			キャリアの実現に向かって卒業後も継続的に学習する必要性を認識している。	2	前1,前15,後9
			これからのキャリアの中で、様々な困難があることを認識し、困難に直面したときの対処のありかた(一人で悩まない、優先すべきことを多面的に判断できるなど)を認識している。	2	前15,後9
			高専で学んだ専門分野・一般科目の知識が、企業や大学等でのように活用・応用されるかを説明できる。	2	前15,後9
			企業等における技術者・研究者等の実務を認識している。	2	後8
			企業人としての責任ある仕事を進めるための基本的な行動を上げることができる。	2	後8
			企業には社会的責任があることを認識している。	2	後8
			企業が国内外で他社(他者)とどのような関係性の中で活動しているか説明できる。	2	後8
			社会人も継続的に成長していくことが求められていることを認識している。	2	後8
			高専で学んだ専門分野・一般科目の知識が、企業等でのように活用・応用されているかを認識できる。	2	前1,前15,後9
			企業人として活躍するために自身に必要な能力を考えることができる。	2	前1,前15,後9
			コミュニケーション能力や主体性等の「社会人として備えるべき能力」の必要性を認識している。	2	前1,前15,後9
			工学的な課題を論理的・合理的な方法で明確化できる。	2	後11,後12,後13
			公衆の健康、安全、文化、社会、環境への影響などの多様な観点から課題解決のために配慮すべきことを認識している。	2	後11,後12,後13
			要求に適合したシステム、構成要素、工程等の設計に取り組むことができる。	2	後11,後12,後13
			課題や要求に対する設計解を提示するための一連のプロセス(課題認識・構想・設計・製作・評価など)を実践できる。	2	後11,後12,後13,後14,後15
			提案する設計解が要求を満たすものであるか評価しなければならないことを把握している。	2	後11,後12,後13,後14,後15
			経済的、環境的、社会的、倫理的、健康と安全、製造可能性、持続可能性等に配慮して解決策を提案できる。	2	後11,後12,後13,後14,後15

評価割合

	課題・レポート	発表	取組み	合計
総合評価割合	60	20	20	100
基礎的能力	0	10	10	20
専門的能力	40	0	0	40
分野横断的能力	20	10	10	40