

小山工業高等専門学校		開講年度	平成31年度 (2019年度)	授業科目	卒業研究
科目基礎情報					
科目番号	0053		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: 11	
開設学科	物質工学科		対象学年	5	
開設期	通年		週時間数	11	
教科書/教材					
担当教員	亀山 雅之, 武 成祥, 笹沼 いづみ, 渥美 太郎, 飯島 道弘, 田中 孝国, 川越 大輔, 酒井 洋, 西井 圭, 高屋 朋彰, 上田 誠, 加島 敬太				
到達目標					
1. 自ら研究の問題点を把握し、解決できること。(理解度) 2. 専門分野の実験技術を習得できること。(習熟度) 3. 自ら文献調査を行い、実験計画をたてることができること。(計画性) 4. 研究をまとめ、文章作成ができること。(論文) 5. 専門分野の英語論文を読み、内容を理解できること。(英語文献) 6. 研究成果をプレゼンテーションできること。(発表)					
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 (理解度)	自ら研究の問題点を把握し、解決することができる。	自ら研究の問題点を把握する、もしくは指摘された問題点を解決することができる。	研究の問題点の把握、および解決ができない。		
評価項目2 (習熟度)	研究を行うために必要な全ての実験技術を習得している。	研究を行うために必要な基本的な実験技術を習得している。	研究を行うために必要な実験技術を習得していない。		
評価項目3 (計画性)	自ら文献調査を行い、実験計画をたてることができる。	与えられた文献を読み、実験計画をたてることができる。	実験計画をたてるができない。		
評価項目4 (論文)	自ら研究をまとめ、文章作成ができる。	教員指導下、研究をまとめ、文章作成ができる。	研究のまとめ、文章作成ができない。		
評価項目5 (英語文献)	自ら専門分野の英語論文を読み、内容を理解できる。	教員指導下、専門分野の英語論文を読み、内容を理解できる。	専門分野の英語論文を読むことができない。		
評価項目6 (発表)	研究成果をまとめ、高いレベルのプレゼンテーションができる。	研究成果をまとめ、プレゼンテーションができる。	研究成果をまとめ、プレゼンテーションができない。		
学科の到達目標項目との関係					
学習・教育到達度目標 ④ JABEE (B)					
教育方法等					
概要	4年次後期の総合工学実験で配属された研究室において研究テーマ選択を行う。				
授業の進め方・方法	各指導教員の下、研究テーマに沿った文献調査(英語文献を含む)、実験方法の検討、装置の組み立て、試料の準備、実験、結果のまとめを行う。最終的には、これらのことを学生自ら行うことができるようにする。研究成果の発表は、中間発表会と卒業研究発表会にて、2回行う。中間発表は、ポスター形式で9月下旬～10月初旬に行う。卒業研究発表は口頭発表形式で1月下旬～2月初旬に行う。研究成果は、卒業論文にまとめ、2月末の指定日までに指導教員に提出する。				
注意点					
授業計画					
前期	1stQ	週	授業内容	週ごとの到達目標	
		1週	各研究室における研究	研究テーマに沿った文献調査(英語文献を含む)、方法の検討、装置組立、試料準備、実験実験、結果のまとめ、報告等を行うことができる。	
		2週	各研究室における研究	研究テーマに沿った文献調査(英語文献を含む)、方法の検討、装置組立、試料準備、実験実験、結果のまとめ、報告等を行うことができる。	
		3週	各研究室における研究	研究テーマに沿った文献調査(英語文献を含む)、方法の検討、装置組立、試料準備、実験実験、結果のまとめ、報告等を行うことができる。	
		4週	各研究室における研究	研究テーマに沿った文献調査(英語文献を含む)、方法の検討、装置組立、試料準備、実験実験、結果のまとめ、報告等を行うことができる。	
		5週	各研究室における研究	研究テーマに沿った文献調査(英語文献を含む)、方法の検討、装置組立、試料準備、実験実験、結果のまとめ、報告等を行うことができる。	
		6週	各研究室における研究	研究テーマに沿った文献調査(英語文献を含む)、方法の検討、装置組立、試料準備、実験実験、結果のまとめ、報告等を行うことができる。	
		7週	各研究室における研究	研究テーマに沿った文献調査(英語文献を含む)、方法の検討、装置組立、試料準備、実験実験、結果のまとめ、報告等を行うことができる。	
	8週	各研究室における研究	研究テーマに沿った文献調査(英語文献を含む)、方法の検討、装置組立、試料準備、実験実験、結果のまとめ、報告等を行うことができる。		
	9週	各研究室における研究	研究テーマに沿った文献調査(英語文献を含む)、方法の検討、装置組立、試料準備、実験実験、結果のまとめ、報告等を行うことができる。		
	2ndQ	10週	各研究室における研究	研究テーマに沿った文献調査(英語文献を含む)、方法の検討、装置組立、試料準備、実験実験、結果のまとめ、報告等を行うことができる。	
11週		各研究室における研究	研究テーマに沿った文献調査(英語文献を含む)、方法の検討、装置組立、試料準備、実験実験、結果のまとめ、報告等を行うことができる。		

後期	3rdQ	12週	各研究室における研究	研究テーマに沿った文献調査(英語文献を含む)、方法の検討、装置組立、試料準備、実験実験、結果のまとめ、報告等を行うことができる。
		13週	各研究室における研究	研究テーマに沿った文献調査(英語文献を含む)、方法の検討、装置組立、試料準備、実験実験、結果のまとめ、報告等を行うことができる。
		14週	各研究室における研究	研究テーマに沿った文献調査(英語文献を含む)、方法の検討、装置組立、試料準備、実験実験、結果のまとめ、報告等を行うことができる。
		15週	各研究室における研究	研究テーマに沿った文献調査(英語文献を含む)、方法の検討、装置組立、試料準備、実験実験、結果のまとめ、報告等を行うことができる。
		16週		
	4thQ	1週	各研究室における研究	研究テーマに沿った文献調査(英語文献を含む)、方法の検討、装置組立、試料準備、実験実験、結果のまとめ、報告等を行うことができる。
		2週	各研究室における研究	研究テーマに沿った文献調査(英語文献を含む)、方法の検討、装置組立、試料準備、実験実験、結果のまとめ、報告等を行うことができる。
		3週	各研究室における研究	研究テーマに沿った文献調査(英語文献を含む)、方法の検討、装置組立、試料準備、実験実験、結果のまとめ、報告等を行うことができる。
		4週	各研究室における研究	研究テーマに沿った文献調査(英語文献を含む)、方法の検討、装置組立、試料準備、実験実験、結果のまとめ、報告等を行うことができる。
		5週	各研究室における研究	研究テーマに沿った文献調査(英語文献を含む)、方法の検討、装置組立、試料準備、実験実験、結果のまとめ、報告等を行うことができる。
		6週	各研究室における研究	研究テーマに沿った文献調査(英語文献を含む)、方法の検討、装置組立、試料準備、実験実験、結果のまとめ、報告等を行うことができる。
		7週	各研究室における研究	研究テーマに沿った文献調査(英語文献を含む)、方法の検討、装置組立、試料準備、実験実験、結果のまとめ、報告等を行うことができる。
		8週	各研究室における研究	研究テーマに沿った文献調査(英語文献を含む)、方法の検討、装置組立、試料準備、実験実験、結果のまとめ、報告等を行うことができる。
		9週	各研究室における研究	研究テーマに沿った文献調査(英語文献を含む)、方法の検討、装置組立、試料準備、実験実験、結果のまとめ、報告等を行うことができる。
		10週	各研究室における研究	研究テーマに沿った文献調査(英語文献を含む)、方法の検討、装置組立、試料準備、実験実験、結果のまとめ、報告等を行うことができる。
		11週	各研究室における研究	研究テーマに沿った文献調査(英語文献を含む)、方法の検討、装置組立、試料準備、実験実験、結果のまとめ、報告等を行うことができる。
12週	各研究室における研究	研究テーマに沿った文献調査(英語文献を含む)、方法の検討、装置組立、試料準備、実験実験、結果のまとめ、報告等を行うことができる。		
13週	各研究室における研究	研究テーマに沿った文献調査(英語文献を含む)、方法の検討、装置組立、試料準備、実験実験、結果のまとめ、報告等を行うことができる。		
14週	各研究室における研究	研究テーマに沿った文献調査(英語文献を含む)、方法の検討、装置組立、試料準備、実験実験、結果のまとめ、報告等を行うことができる。		
15週	各研究室における研究	研究テーマに沿った文献調査(英語文献を含む)、方法の検討、装置組立、試料準備、実験実験、結果のまとめ、報告等を行うことができる。		
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	人文・社会科学	英語	英語運用能力の基礎固め	平易な英語で書かれた文章を読み、その概要を把握し必要な情報を読み取ることができる。	3
			英語運用能力向上のための学習	関心のあるトピックについて、200語程度の文章をパラグラフライティングなど論理的文章の構成に留意して書くことができる。	3
		関心のあるトピックや自分の専門分野のプレゼン等にもつながる平易な英語での口頭発表や、内容に関する簡単な質問や応答などのやりとりができる。		3	
		関心のあるトピックや自分の専門分野に関する論文やマニュアルなどの概要を把握し、必要な情報を読み取ることができる。		3	
		英文資料を、自分の専門分野に関する論文の英文アブストラクトや口頭発表用の資料等の作成にもつながるよう、英文テクニカルライティングにおける基礎的な語彙や表現を使って書くことができる。		3	
	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)	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
			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	

分野横断的能力				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		
				実験テーマの目的に沿って実験・測定結果の妥当性など実験データについて論理的な考察ができる。	3		
				実験ノートや実験レポートの記載方法に沿ってレポート作成を実践できる。	3		
				実験データを適切なグラフや図、表など用いて表現できる。	3		
				実験の考察などに必要な文献、参考資料などを収集できる。	3		
				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		
				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		
				共同実験における基本的ルールを把握し、実践できる。	3		
				レポートを期限内に提出できるように計画を立て、それを実践できる。	3		
				技術者倫理(知的財産、法令順守、持続可能性を含む)および技術史	技術者倫理(知的財産、法令順守、持続可能性を含む)および技術史	環境問題の現状についての基本的な事項について把握し、科学技術が地球環境や社会に及ぼす影響を説明できる。	3
			環境問題を考慮して、技術者としてふさわしい行動とは何かを説明できる。	3			
		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	
					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	
					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	
					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	
					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	
					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	
					他者の意見を聞き合意形成することができる。	3	
					合意形成のために会話を成立させることができる。	3	
					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	
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。					3		
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。					3		
収集した情報源や引用元などの信頼性・正確性に配慮する必要があることを知っている。					3		
情報発信にあたっては、発信する内容及びその影響範囲について自己責任が発生することを知っている。					3		
情報発信にあたっては、個人情報および著作権への配慮が必要であることを知っている。					3		
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。					3		
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。					3		
複数の情報を整理・構造化できる。					3		
特性要因図、樹形図、ロジックツリーなど課題発見・現状分析のために効果的な図や表を用いることができる。					3		
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。					3		
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。					3		
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。	3						
適切な範囲やレベルで解決策を提案できる。	3						
事実をもとに論理や考察を展開できる。	3						
結論への過程の論理性を言葉、文章、図表などを用いて表現できる。	3						
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。	3			
			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。	3			
			目標の実現に向けて計画ができる。	3			
			目標の実現に向けて自らを律して行動できる。	3			
			日常生活における時間管理、健康管理、金銭管理などができる。	3			
			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。	3			
			チームで協調・共同することの意義・効果を認識している。	3			
			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。	3			

			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。	3	
			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。	3	
			リーダーがとるべき行動や役割をあげることができる。	3	
			適切な方向性に沿った協調行動を促すことができる。	3	
			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	3	
			法令やルールを遵守した行動をとれる。	3	
			他者のおかれている状況に配慮した行動がとれる。	3	
			技術が社会や自然に及ぼす影響や効果を認識し、技術者が社会に負っている責任を挙げることができる。	3	
			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。	3	
			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。	3	
			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。	3	
			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。	3	
			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。	3	
			企業等における技術者・研究者等の実務を認識している。	3	
			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。	3	
			企業における福利厚生面や社員の価値観など多様な要素から自己の進路としての企業を判断することの重要性を認識している。	3	
			企業には社会的責任があることを認識している。	3	
			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。	3	
			調査、インターンシップ、共同教育等を通して地域社会・産業界の抱える課題を説明できる。	3	
			企業活動には品質、コスト、効率、納期などの視点が重要であることを認識している。	3	
			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。	3	
			技術者として、幅広い人間性と問題解決力、社会貢献などが必要とされることを認識している。	3	
			技術者が知恵や感性、チャレンジ精神などを駆使して実践な活動を行った事例を挙げることができる。	3	
			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。	3	
			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。	3	
			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。	3	
			工学的な課題を論理的・合理的な方法で明確化できる。	3	
			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。	3	
			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。	3	
			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。	3	
			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。	3	
			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。	3	
	総合的な学習経験と創造的思考力	総合的な学習経験と創造的思考力	総合的な学習経験と創造的思考力		

評価割合

	理解度	習熟度	計画性	論文	英語文献	発表	合計
総合評価割合	10	10	10	20	10	40	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	10	10	10	20	10	40	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0