

苫小牧工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)	授業科目	機械設計製図Ⅳ
科目基礎情報					
科目番号	0034		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 (機械系共通科目)		対象学年	5	
開設期	通年		週時間数	2	
教科書/教材	教科書: 柳田秀記 他, 実例で学ぶ機械設計製図, 実教出版株式会社 / 参考書: ターボ機械協会, ターボ機械 -入門編- (2009), 日本工業出版株式会社; 村上光清, 部谷尚道, 流体機械, 森北出版株式会社; Frank M. White, Fluid Mechanics Sixth Edition, McGraw Hill				
担当教員	小藪 栄太郎				
到達目標					
1) 流体のエネルギー利用とターボ機械について説明できる。 2) 流体と羽根車間のエネルギー変換, 動力, 速度三角形, オイラーの式が理解できる。 3) ターボ機械の構成要素, 特に遠心羽根車の構造と内部流れについて理解できる。 4) 流路内の流れの損失について説明できる。 5) 相似則と比速度について理解できる。 6) 渦巻ポンプの構造と特徴について理解できる。 7) 遠心羽根車の設計と, 3次元CAD設計ソフトウェアのSolidworksにより図面が作成できる。					
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		
1 流体のエネルギー利用とターボ機械について説明できる。	流体のエネルギー利用とターボ機械について説明できる。	流体のエネルギー利用とターボ機械について説明できる。	流体のエネルギー利用とターボ機械について説明できない。		
2 流体と羽根車間のエネルギー変換, 動力, 速度三角形, オイラーの式が理解できる。	流体と羽根車間のエネルギー変換, 動力, 速度三角形, オイラーの式が理解できる。	流体と羽根車間のエネルギー変換, 動力, 速度三角形, オイラーの式が理解できる。	流体と羽根車間のエネルギー変換, 動力, 速度三角形, オイラーの式が理解できない。		
3 ターボ機械の構成要素, 特に遠心羽根車の構造と内部流れについて理解できる。	ターボ機械の構成要素, 特に遠心羽根車の構造と内部流れについて理解できる。	ターボ機械の構成要素, 特に遠心羽根車の構造と内部流れについて理解できる。	ターボ機械の構成要素, 特に遠心羽根車の構造と内部流れについて理解できない。		
4 流路内の流れの損失について説明できる。	流路内の流れの損失について説明できる。	流路内の流れの損失について説明できる。	流路内の流れの損失について説明できない。		
5 相似則と比速度について理解できる。	相似則と比速度について理解できる。	相似則と比速度について理解できる。	相似則と比速度について理解できない。		
6 渦巻ポンプの構造と特徴について理解できる。	渦巻ポンプの構造と特徴について理解できる。	渦巻ポンプの構造と特徴について理解できる。	渦巻ポンプの構造と特徴について理解できない。		
7 遠心羽根車の設計と, 3次元CAD設計ソフトウェアのSolidworksにより図面が作成できる。	遠心羽根車の設計と, 3次元CAD設計ソフトウェアのSolidworksにより図面が作成できる。	遠心羽根車の設計と, 3次元CAD設計ソフトウェアのSolidworksにより図面が作成できる。	遠心羽根車の設計と, 3次元CAD設計ソフトウェアのSolidworksにより図面が作成できない。		
学科の到達目標項目との関係					
Ⅰ 人間性 Ⅱ 実践性 Ⅲ 国際性					
教育方法等					
概要	流体機械の講義を通じて, 渦巻きポンプの設計・製図を行う。講義では, 羽根車などの設計に必要な流体力学, 流体機械に関する内容を説明する。設計・製図は, 3次元CAD設計ソフトウェアのSolidWorkesを使用して, 遠心羽根車の3Dモデル, および2次元図面を作成する。				
授業の進め方・方法	前期の講義は, 教員による説明, 課題レポートおよび3Dモデル演習で構成される。後期は教員による説明, 3Dモデル演習, と与えられた渦巻きポンプの設計課題に対する計算書を作成し, SolidWorkesを使用した設計・製図をグループで行います。なお与えられた渦巻きポンプの設計課題の開始後は, 講義の始めに各グループの進捗確認を行います。総合評価は, 前期の達成度評価試験 (30%), CBTおよび3Dモデル作成の課題 (30%) およびグループによる設計製図の課題 (40%) です。合格点は60点とする。				
注意点	自学自習は, 講義やblackboardで配布する資料, 教科書の例題, ドリル問題, 演習問題, およびレポートにより取り組むこと。設計・製図に関する計算書は, 決められた締め切り期日までに提出すること。なお計算書, および3Dモデルなどの提出課題が不十分な場合は, 提出期限を設けて, 再提出を求めます。				
授業の属性・履修上の区分					
<input 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					
前期	1stQ	週	授業内容	週ごとの到達目標	
		1週	ポンプの分類と構成	流体機械について説明できる。	
		2週	ポンプの分類と構成	流体のエネルギー利用について説明できる。	
		3週	3Dモデル演習01	CADシステムの役割と構成を説明できる。	
		4週	ポンプの分類と構成	流体のエネルギー利用について説明できる。	
		5週	ポンプの分類と構成	流体のエネルギー利用について説明できる。	
		6週	3Dモデル演習02	CADシステムの基本機能を理解し, 利用できる。	
		7週	ポンプの分類と構成	流体と羽根車間のエネルギー変換, 動力が説明できる。	
	8週	ポンプの作用	ターボ機械の構成要素, 特に遠心羽根車の構造と内部流れについて理解できる。		
	2ndQ	9週	3Dモデル演習03	CADシステムの基本機能を理解し, 利用できる。また2次元図面も作成できる。	
		10週	ポンプの作用	速度三角形, オイラーの式が説明できる。	
11週		ポンプの作用	速度三角形, オイラーの式が説明できる。		

		12週	3Dモデル演習04	CADシステムの基本機能を理解し、利用できる。また2次元図面も作成できる。
		13週	ポンプの相似則	管路内の流れの損失について説明できる。
		14週	ポンプの相似則	相似則と比速度について理解できる。
		15週	渦巻きポンプの設計 設計仕様	与えられた流量と実揚程に基づき、基礎設計ができる。
		16週		
後期	3rdQ	1週	渦巻きポンプの設計 設計仕様	与えられた流量と実揚程に基づき、基礎設計ができる。
		2週	渦巻きポンプの設計 設計仕様	与えられた流量と実揚程に基づき、基礎設計ができる。
		3週	渦巻きポンプの設計 設計仕様	与えられた流量と実揚程に基づき、基礎設計ができる。
		4週	渦巻きポンプの設計 設計仕様	与えられた流量と実揚程に基づき、基礎設計ができる。
		5週	渦巻きポンプの設計 設計仕様	与えられた流量と実揚程に基づき、基礎設計ができる。
		6週	渦巻きポンプの設計 羽根車の設計	羽根車の設計ができる。
		7週	渦巻きポンプの設計 羽根車の設計	羽根車の設計ができる。
		8週	渦巻きポンプの設計 羽根車の設計	羽根車の設計ができる。
	4thQ	9週	渦巻きポンプの設計 羽根車の設計	羽根車の設計ができる。
		10週	渦巻きポンプの設計 主軸の設計	主軸の設計ができる。
		11週	渦巻きポンプの設計 主軸の設計	主軸の設計ができる。
		12週	渦巻きポンプの製図 羽根車、主軸など	Solidworksにより3Dモデル化した部品図（羽根車、主軸など）が作成できる。
		13週	渦巻きポンプの製図 羽根車、主軸など	Solidworksにより3Dモデル化した部品図（羽根車、主軸など）が作成できる。
		14週	渦巻きポンプの製図 羽根車、主軸など	Solidworksにより3Dモデル化した部品図（羽根車、主軸など）が作成できる。
		15週	渦巻きポンプの製図 羽根車、主軸など	Solidworksにより3Dモデル化した部品図から、2次元図面が作成できる。
		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	
専門的能力	分野別の専門工学	機械系分野	製図	図面の役割と種類を適用できる。	4	
				線の種類と用途を説明できる。	4	
				製作図の書き方を理解し、製作図を作成することができる。	4	
				部品のスケッチ図を書くことができる。	4	
				CADシステムの役割と基本機能を理解し、利用できる。	4	
				ボルト・ナット、軸継手、軸受、歯車などの機械要素の図面を作成できる。	4	
		機械設計	歯車減速装置、手巻きウインチ、渦巻きポンプ、ねじジャッキなどを題材に、その主要部の設計および製図ができる。	軸の種類と用途を理解し、適用できる。	4	
				軸の強度、変形、危険速度を計算できる。	4	
				キーの強度を計算できる。	4	
				軸継手の種類と用途を理解し、適用できる。	4	

評価割合

	達成度評価試験	CBTおよび3Dモデル作成の課題	グループによる設計製図の課題	合計
総合評価割合	30	30	40	100
基礎的能力	10	10	10	30
専門的能力	20	20	30	70