

苫小牧工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)		授業科目	機械設計製図Ⅴ
科目基礎情報						
科目番号	M5-2705		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: 3	
開設学科	機械工学科		対象学年		5	
開設期	通年		週時間数		前期:3 後期:3	
教科書/教材	教科書：柏原俊規 他, 渦巻きポンプの設計 設計製図の基礎, 株式会社パワー社 / 参考書：ターボ機械協会, ターボ機械 入門編 新改訂版, 日刊工業出版；村上光清, 部谷尚道, 流体機械, 森北出版株式会社；木村昇, 設計力が身につく SOLIDWORKS基礎講座, 株式会社オーム社；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						
J A B E E 基準 1 学習・教育到達目標 (d)(1) 専門工学 (工学 (融合複合・新領域) における専門工学の内容は申請高等教育機関が規定するものとする) の知識と能力 J A B E E 基準 1 学習・教育到達目標 (e) 種々の科学, 技術および情報を利用して社会の要求を解決するためのデザイン能力 学習目標 II 実践性 学校目標 D (工学基礎) 数学, 自然科学, 情報技術および工学の基礎知識と応用力を身につける 学科目標 D (工学基礎) 数学, 自然科学, 情報技術および工業力学、材料力学、加工・材料学などを通して, 工学の基礎知識と応用力を身につける 本科の点検項目 D－iv 数学, 自然科学, 情報技術および工学の基礎知識を専門分野の工学的問題解決に応用できる 学校目標 E (継続的学習) 技術者としての自覚を持ち, 自主的, 継続的に学習できる能力を身につける 本科の点検項目 E－ii 工学知識, 技術の修得を通して, 継続的に学習することができる 学校目標 F (専門の実践技術) ものづくりに関係する工学分野のうち, 得意とする専門領域を持ち, その技術を実践できる能力を身につける 学科目標 F (専門の実践技術) ものづくりに関係する工学分野のうち, 流体・熱・機械力学等力学関連科目、電気・計測等制御関連科目、設計技術関連科目、情報技術関連科目などを通して, 得意とする専門領域を持ち, その技術を実践できる能力を身につける 本科の点検項目 F－i ものづくりや環境に関係する工学分野のうち, 専門とする分野の知識を持ち, 基本的な問題を解くことができる 学校目標 H (社会と時代が求める技術) 社会や時代が要求する技術を工夫, 開発, システム化できる創造力, デザイン能力, 総合力を持った技術を身につける 学科目標 H (社会と時代が求める技術) 設計製図、卒業研究などを通して, 社会や時代が要求する技術を工夫, 開発, システム化できる創造力, デザイン能力, 総合力を持った技術を身につける 本科の点検項目 H－i 専門とする分野について, 社会が要求する技術課題を認識できる						
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工学, 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, 遠心羽根車の図面を作成する。					
授業の進め方・方法	前期の授業は週3時間のうち, 座学を2時間, 3次元CADの演習を1時間行う。前期の授業は, 教員による説明, 達成度評価試験で構成されます。後期は, 教員による説明, 達成度評価試験に加えて, 与えられた課題に対する計算書を作成し, 3次元CADを使用した製図を行う。なお, 計算書, および図面提出の際には口頭試問を行う。成績は, 前期および後期の達成度評価試験 (45%) と課題として3次元CADによる図面, 計算書およびレポート (40%), 授業中の自学自習に対する姿勢 (15%) の3項目を総合して評価する。					
注意点	授業に関しては, 配布する資料, 例題問題, およびレポートにより自学自習に取り組むこと。設計・製図に関して, 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, および図面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。					
授業計画						
		週	授業内容		週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	ポンプの分類と構成 3次元CAD演習		流体機械について説明できる。 CADシステムの役割と構成を説明できる。	
		2週	ポンプの分類と構成 3次元CAD演習		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。 CADシステムの基本機能を理解し, 利用できる。	

		3週	ポンプの分類と構成 3次元CAD演習	流体と羽根車間のエネルギー変換，動力が説明できる。 CADシステムの基本機能を理解し，利用できる。
		4週	ポンプの分類と構成 3次元CAD演習	流体と羽根車間のエネルギー変換，動力が説明できる。 CADシステムの基本機能を理解し，利用できる。
		5週	ポンプの分類と構成 3次元CAD演習	流体と羽根車間のエネルギー変換，動力が説明できる。 CADシステムの基本機能を理解し，利用できる。
		6週	ポンプの分類と構成 3次元CAD演習	運動量理論の導出方法を理解できる。 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 3次元CAD演習	運動量理論の導出方法を理解できる。 CADシステムの基本機能を理解し，利用できる。
		8週	ポンプの作用 3次元CAD演習	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。 CADシステムの基本機能を理解し，利用できる。
	2ndQ	9週	ポンプの作用 3次元CAD演習	速度三角形，オイラーの式が説明できる。 CADシステムの基本機能を理解し，利用できる。
		10週	ポンプの作用 3次元CAD演習	速度三角形，オイラーの式が説明できる。 CADシステムの基本機能を理解し，利用できる。
		11週	ポンプの作用 3次元CAD演習	流路内の流れの損失について説明できる。 CADシステムの基本機能を理解し，利用できる。
		12週	ポンプの作用 3次元CAD演習	流路内の流れの損失について説明できる。 CADシステムの基本機能を理解し，利用できる。
		13週	ポンプの作用 3次元CAD演習	流路内の流れの損失について説明できる。 CADシステムの基本機能を理解し，利用できる。
		14週	ポンプの相似則 3次元CAD演習	相似則と比速度について理解できる。 CADシステムの基本機能を理解し，利用できる。
		15週	ポンプの相似則 3次元CAD演習	相似則と比速度について理解できる。 CADシステムの基本機能を理解し，利用できる。
		16週		
後期	3rdQ	1週	渦巻ポンプの設計	渦巻ポンプの構造と特徴について理解できる。
		2週	渦巻ポンプの設計 仕様および基礎設計	渦巻ポンプの基礎設計ができる
		3週	渦巻ポンプの設計 仕様および基礎設計	渦巻ポンプの基礎設計ができる。
		4週	渦巻ポンプの設計 羽根車の設計	羽根車の設計ができる。
		5週	渦巻ポンプの設計 羽根車の設計	羽根車の設計ができる。
		6週	渦巻ポンプの設計 羽根車の設計	羽根車の設計ができる。
		7週	渦巻ポンプの設計 ケーシング，主軸などの各要素の設計	ケーシング，主軸などの各要素の設計ができる。
		8週	渦巻ポンプの製図	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。
	4thQ	9週	渦巻ポンプの製図	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。
		10週	渦巻ポンプの製図	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。
		11週	渦巻ポンプの製図	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。
		12週	渦巻ポンプの製図	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。
		13週	渦巻ポンプの製図	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。
		14週	渦巻ポンプの製図	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。
		15週	渦巻ポンプの製図	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。
		16週		

評価割合				
	達成度評価試験	課題	自学自習に対する姿勢	合計
総合評価割合	45	40	15	100
基礎的能力	15	10	15	40
専門的能力	30	30	0	60