

佐世保工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)		授業科目	粘性流体力学	
科目基礎情報							
科目番号	1250		科目区分		専門 / 必修		
授業形態	講義		単位の種別と単位数		学修単位: 2		
開設学科	複合工学専攻		対象学年		専1		
開設期	後期		週時間数		2		
教科書/教材	教科書：なし 参考図書：わかりたい人の流体力学 深野徹著						
担当教員	中島 賢治						
到達目標							
1. 3次元の連続の式を導くことができる。 2. オイラーの方程式（完全流体の運動方程式）を導くことができる。 3. オイラーの運動方程式からベルヌーイの定理を導くことができる。 4. ナビエ・ストークス方程式（非圧縮性粘性流体の運動方程式）を導くことができる。							
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		
評価項目1	3次元の連続の式の導出を説明できる		3次元の連続の式の導出を理解できる		3次元の連続の式の導出を理解できない		
評価項目2	オイラー方程式（完全流体の運動方程式）の導出を説明できる		オイラー方程式（完全流体の運動方程式）の導出を理解できる		オイラー方程式（完全流体の運動方程式）の導出を理解できない		
評価項目3	オイラーの運動方程式からベルヌーイの定理を導く過程を説明できる		オイラーの運動方程式からベルヌーイの定理を導く過程を理解できる		オイラーの運動方程式からベルヌーイの定理を導く過程を理解できない		
評価項目4	ナビエ・ストークス方程式（非圧縮性粘性流体の運動方程式）の導出を説明できる		ナビエ・ストークス方程式（非圧縮性粘性流体の運動方程式）の導出を理解できる		ナビエ・ストークス方程式（非圧縮性粘性流体の運動方程式）の導出を理解できない		
学科の到達目標項目との関係							
学習・教育到達度目標 A-4 JABEE b JABEE d JABEE e							
教育方法等							
概要	非圧縮粘性流体の連続の式とナビエ・ストークス方程式を導出する。						
授業の進め方・方法	予備知識：流体力学の基礎的知識，機械工学科4年および5年の流体力学を履修していること。 講義室：専攻科講義室 授業形式：講義と演習 学生が用意するもの：ノート						
注意点	評価方法：2回の定期試験で評価し、60点以上を合格とする。 自己学習の指針：授業の各回では、授業内容の各項目に関する数理的導出過程を解説している。授業のみでは理論的背景の理解が十分ではないと予想されるため、導出の過程や各種解析モデルの物理的背景を理解するよう、復習に努めること。毎回演習課題を与えており、自己学習時間を2時間以上確保することが望ましい。						
授業の属性・履修上の区分							
☒ アクティブラーニング		☒ ICT 利用		☒ 遠隔授業対応		☒ 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		
後期	3rdQ	1週	導入・粘性について		粘性について分子的立場から発生原理を説明できる。		
		2週	局所的流体挙動の解析のための基礎知識		各種の座標系について検査体積形状と特徴を説明できる。		
		3週	3次元の連続の式の導出		連続の式を導出できる。		
		4週	運動量保存則の一般式の導出その1		検査体積への運動量の流入と流出について説明できる。		
		5週	運動量保存則の一般式の導出その2		運動量保存則の一般式を導出できる。		
		6週	ラグランジュの方法における加速度		ラグランジュの方法を説明できる。		
		7週	オイラーの方法における加速度		オイラーの方法を説明できる。		
		8週	中間試験				
	4thQ	9週	検査体積に作用する外力		流体に働く外力の取り扱いを説明できる。		
		10週	オイラーの運動方程式		オイラーの運動方程式を導出できる。		
		11週	ベルヌーイの定理		ベルヌーイの定理を導出できる。		
		12週	粘性応力のせん断成分の定式化		粘性応力のせん断成分について説明できる。		
		13週	粘性応力の伸び成分の定式化		粘性応力の伸び成分について説明できる。		
		14週	ナビエ・ストークス方程式の完成		ナビエ・ストークス方程式を導出できる。		
		15週	さまざまな流体への適用		特殊流体に対する運動方程式の考え方を説明できる。		
		16週	期末試験				
評価割合							
	試験	発表	相互評価	態度	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	100	0	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	100	0	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0