

福井工業高等専門学校		開講年度	平成29年度 (2017年度)	授業科目	連続体力学
科目基礎情報					
科目番号	0045		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	講義		単位の種別と単位数	履修単位: 2	
開設学科	環境システム工学専攻		対象学年	専2	
開設期	前期		週時間数	4	
教科書/教材	佐野理「連続体力学」、朝倉書店				
担当教員	阿部 孝弘,山田 幹雄,藤田 克志,村中 貴幸				
到達目標					
(1)フックの法則を使った基本的な問題が解けること。 (2)弾性体のエネルギー方程式の導出とこれに関連した簡単な問題が解けること。 (3)片持ち梁や両端支持梁の基本的な問題が解けること。 (4)圧力やベルヌーイの式に関連した基本的な問題が解けること。 (5)流体の基礎方程式を使った基本的な問題が解けること。 (6)ポテンシャル流れに関連する基本的な問題が解けること。 (7)ナビエ・ストークス方程式を利用した基本的な問題が解けること。					
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
到達目標(1)～(3)	固体力学の分野における基礎知識を十分に習得し、様々な問題を解決するために応用できる。		固体力学の分野における基礎知識を十分に習得・理解し、演習問題を解くことができる。		固体力学の分野における基礎知識が習得できていない。
到達目標(4)～(7)	流体力学の分野における基礎知識を十分に習得し、様々な問題を解決するために応用できる。		流体力学の分野における基礎知識を十分に習得・理解し、演習問題を解くことができる。		流体力学の分野における基礎知識が習得できていない。
学科の到達目標項目との関係					
教育方法等					
概要	固体力学、流体力学などそれぞれに体系化された各分野に共通する基礎法則を連続体力学という立場から取り上げる。つまり、固体の運動も液体・気体の運動も同じ数学、物理の考え方を道具に使うことで説明する。固体力学の範囲では変形の数学的な取り扱い方に加え、具体的な変形問題について演習を行い、構造設計の基本を理解することが目的である。流体力学の範囲では工学的な問題に加え「飛行機が空を飛ぶ理由」や「野球のピッチャーの投げたカーブがなぜ曲がるか」など、生活に身近な流れについても数式を使って説明出来るようにすることが目標である。これまでにあなたが学んだ「数学」と「物理」（および各科専門関連科目）を使って、固体や流体の基本的な流動について数式と物理現象がどのように結びついているのか解説・講義する。				
授業の進め方・方法	授業は、講義形式で行う。講義は、教科書に沿いながら行う。教科書の例題や演習問題についてその都度解説を加える。演習や課題は、その都度問題を配布し、提出する必要があるときにはその都度指示する。				
注意点	関連科目：応用数学または解析Ⅲ（全学科）、材料力学Ⅱ、流れ学Ⅱ（機械系）、機械工学概論(電気、電情系)、化学工学Ⅱ(物質系)、構造力学、水理学Ⅱ(環境都市系)、量子力学（専攻科共通2年）、光学基礎（生産システム工学専攻2年） 学習・教育目標（JB1）の達成および科目取得の評価方法 固体力学の分野は、5週目（弾性テンソル）以降、小グループごとの調査とプレゼンを行う。成績はグループプレゼン4割、個人の発表、調査、チームへの貢献度2割、課題等の提出物4割で評価を行う。 流体力学の分野は、定期試験の成績（70%）、課題の提出物の評価（30%）で評価を行う。 学習・教育目標（JB1）の達成および科目取得の評価基準：固体力学の分野の評価と流体力学の分野の評価を平均し、60%以上を獲得した場合に合格とする。				
授業計画					
		週	授業内容	週ごとの到達目標	
前期	1stQ	1週	授業概要、連続体とその変形 連続体、連続体の変形、運動の記述法 【授業外学習】教科書p.1～13の予習	連続体、連続体の変形、運動の記述法について説明できる	
		2週	弾性体の変形と応力 伸縮ひずみ、圧縮・膨張 【授業外学習】教科書p.14～19の予習、演習レポート	伸縮ひずみ、圧縮・膨張について説明できる	
		3週	弾性体の変形と応力 ずれ、棒のねじれ、棒の曲げ 【授業外学習】教科書p.20～26の予習、演習レポート	ずれ、棒のねじれ、棒の曲げについて説明できる	
		4週	媒質の対象性と弾性定数 フックの法則の一般化、弾性エネルギー 【授業外学習】教科書p.54～55の予習、チームプレゼン準備	フックの法則の一般化、弾性エネルギーについて説明できる	
		5週	媒質の対象性と弾性定数 弾性テンソル、ラメの定数 【授業外学習】チームプレゼン準備	弾性テンソル、ラメの定数について説明できる	
		6週	弾性体の運動方程式 微小変位理論、定常な面積力による変形 【授業外学習】チームプレゼン準備	微小変位理論、定常な面積力による変形について説明できる	
		7週	弾性体の運動方程式 定常な体積力による変形 【授業外学習】プレゼン課題レポート	定常な体積力による変形について説明できる	
		8週	流体の粘性と変形 圧力、粘性、応力とひずみ 【授業外学習】教科書p.77～81、p.83～88の予習、粘性とひずみ速度テンソルに関する演習問題	圧力、粘性、応力とひずみについて説明できる	
	2ndQ	9週	流体力学の基礎方程式 連続の式、ナビエ・ストークスの方程式 【授業外学習】教科書p.8992～81の予習、ナビエ・ストークスの方程式に関する演習問題	連続の式、ナビエ・ストークスの方程式について説明できる	

	10週	流体力学の基礎方程式 ポアズイユ流れ、レイノルズの相似則 【授業外学習】教科書p.93～106の予習、オイラー方程式に関する演習問題	ポアズイユ流れ、レイノルズの相似則についてせつめいできる
	11週	ベルヌーイの定理とその応用 オイラー方程式、ベルヌーイの定理、ベルヌーイの定理の応用 【授業外学習】教科書p.115～124の予習、ベルヌーイの定理に関する演習問題	イラー方程式、ベルヌーイの定理について説明できる
	12週	非圧縮性非粘性流体の流れ 速度ポテンシャル、渦度と循環 【授業外学習】教科書p.127～132の予習、速度ポテンシャルに関する演習問題	速度ポテンシャル、渦度と循環について説明できる
	13週	非圧縮性非粘性流体の流れ 流れ関数、コーシー・リーマンの関係式 【授業外学習】教科書p.138～140の予習、流れ関数と速度ポテンシャルに関する演習問題	流れ関数、コーシー・リーマンの関係式について説明できる
	14週	2次元の非粘性流と複素関数論 2次元渦なし流れ、円柱を過ぎる流れ 【授業外学習】教科書p.140～144の予習、2次元渦なし流れに関する演習問題	2次元渦なし流れ、円柱を過ぎる流れについて説明できる
	15週	試験返却、解説	
	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
----	----	------	-----------	-------	-----

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	50	50	0	0	0	0	100
基礎的能力	0	0	0	0	0	0	0
専門的能力	50	50	0	0	0	0	100
分野横断的能力	0	0	0	0	0	0	0