

科目名	連続体力学			英文表記	Continuum Mechanics		2015/2/27		
科目コード	6106						作成		
教員名:比嘉 吉一 技術職員名:									
対象学科/専攻コース				学年	必・選	履修・学修	単位数	授業形態	授業期間
創造システム工学専攻・機械システム工学コース				専1	選	学修	2単位	講義	前期
科目目標	連続体モデルに関する基本的考え方と有限変形に基づく数理的取り扱い方法を習得することを目標とする。								
総合評価	期末試験の得点を70%, 宿題レポートを30%の割合で総合的に評価する。合計点の60%以上取得の時, 単位を認定する。								
科目目標達成度とJABEE目標との対応	科目達成度目標(対応するJABEE教育目標)		達成度目標の評価方法		ルーブリック				
					理想的な到達レベル	標準的な到達レベル	最低限必要な到達レベル	セルフチェック	
	① スカラー, ベクトル, テンソルの物理的意味を理解する(A-2)		宿題レポートにより判断する		テンソルの商法則をベースに, と扱う物理量のテンソル量について説明できる。	扱っている物理量とテンソル量との対応が説明できる。	ベクトル, テンソルの加減演算ができる。		
	② 運動法則と保存則について理解する(A-4,A-5)		宿題レポートおよび期末試験により判断する		対象とする物理現象に対して, 運動法則, 保存則を通して平衡方程式・支配方程式が記述できる。	右に加えて, 各種保存則が理解できる。	運動の3法則が理解できる。		
③ 物質の力学的挙動を記述する各種構成式を学修することにより, 固体力学, 流体力学, 熱および物質移動との関連性について理解する(B-2)		宿題レポートおよび期末試験により判断する		右に紹介されていない構成式・支配方程式についても, 対象とする物理現象とともに, その式の成り立ちについて理解できる。	教科書中に紹介されている構成式についても理解できる。	講義中に示した構成式が理解できる。			
本科・専攻科教育目標	1	2	3	4	JABEEプログラム名称	機械システム工学			
	○		◎		JABEEプログラム教育目標	A-2, A-4, A-5, B-2			
評価方法と評価項目および関連目標に対する評価割合									
	目標との関連	定期試験	小テスト	レポート	その他(演習課題・発表・実技・成果物等)	総合評価	セルフチェック		
評価項目		70	0	30	0	100			
基礎的理解	①②③	40		25		65			
応用力(実践・専門・融合)	①②③	30		5		35			
社会性(プレゼン・コミュニケーション・PBL)						0			
主体的・継続的学修意欲						0			
授業概要、方針、履修上の注意	質点系, 剛体等を取り扱う基礎力学に始まり, 本科で学んだ材料力学, 熱工学, 流体力学, 機械力学等で学んだ個々の力学を改めて統一的に見直すことで, それら力学に共通する概念および取り扱いについて理解する。本講義では, これらの多様な分野の問題を統一的に取り扱う手法である連続体力学の基礎を学修することを目的とする。教科書の内容を逐一説明する授業を行うわけではないので, 受講者はシラバスを参考に, 教科書, 参考図書を十分に予習して講義に臨むこと。また, 授業後は講義内容の復習を怠らないこと。								
教科書・教材	富田佳宏著, 連続体力学の基礎, 養賢堂 [参考図書]久田俊明著, テンソル解析の基礎, 丸善, 徳岡辰雄著, 有理連続体力学の基礎, 共立出版, 京谷孝史著, よくわかる連続体力学ノート, 森北出版, 清水昭比古著, 連続体力学の話法, 森北出版。								

授 業 計 画					
週	授 業 項 目	時間	授 業 内 容	自学自習 (予習・復習)内容	セルフ チェック
1	連続体力学の概要, マトリクス代数	2	連続体の考え方, マトリクスの演算, 総和規約, 固有値と固有ベクトル, ケーリー・ハミルトンの定理	授業内容の復習及び次回への予習	
2	ベクトル(1)	2	加法, 座標系と基本ベクトル, スカラー積とベクトル積	授業内容の復習及び次回への予習	
3	ベクトル(2)	2	ベクトルの変換, 積分演算子	授業内容の復習及び次回への予習	
4	テンソル(1)	2	テンソルの定義, 四則演算, 商法則	授業内容の復習及び次回への予習	
5	テンソル(2)	2	固有値と固有ベクトル, 微分, ガウスの発散定理	授業内容の復習及び次回への予習	
6	変形とひずみ(1)	2	粒子の運動と座標系, 変位と変位速度, 時間導関数	授業内容の復習及び次回への予習	
7	変形とひずみ(2)	2	ひずみおよびひずみ速度, ひずみの適合条件/不変	授業内容の復習及び次回への予習	
8	応力とつりあい方程式(1)	2	物体に作用する力とつりあい方程式, 応力テンソル	授業内容の復習及び次回への予習	
9	応力とつりあい方程式(2)	2	Cauchyの式とつりあい方程式, 応力の不変量	授業内容の復習及び次回への予習	
10	保存則と支配方程式(1)	2	体積積分と物質導関数, 質量保存則, 運動量保存則	授業内容の復習及び次回への予習	
11	保存則と支配方程式(2)	2	角運動量保存則, エネルギー保存則	授業内容の復習及び次回への予習	
12	構成式	2	完全/ニュートン流体, 線形弾性/熱弾性体	授業内容の復習及び次回への予習	
13	連続体の境界値問題(1)	2	連続体の支配方程式, Navier-Stokesの方程式	授業内容の復習及び次回への予習	
14	連続体の境界値問題(2)	2	Navierの方程式, 熱伝導方程式	授業内容の復習及び次回への予習	
15	境界値問題と変分原理	2	変分原理の概要, 支配方程式と変分原理	授業内容の復習及び次回への予習	
期末	期末試験	[2]			
16		2			
17		2			
18		2			
19		2			
20		2			
21		2			
22		2			
23	後期中間試験(行事予定で週変更可)	2			
24		2			
25		2			
26		2			
27		2			
28		2			
29		2			
30		2			
期末	期末試験	[2]			
学習時間合計		60	実時間	45	
自学自習(予習・復習)内容(学修単位における自学自習時間の保証)				標準的所用時間(試行)	
①	各章末に掲載の演習問題を單元ごとに実施する(計6回)			各3時間×6回	
②					
③					
備考欄					
<p>・この科目はJABEE対応科目である。</p> <p>・この科目の主たる関連科目は, 材料力学設計II(3年), 材料科学(4年), 機械力学(4年), 熱工学(4年), 流体力学(4年), 応用数学I(4年), 応用数学II(5年), CAE(5年)である。</p>					

学習時間は、実時間ではなく単位時間で記入する。(45分=1、90分=2)