

函館工業高等専門学校		開講年度	令和05年度 (2023年度)	授業科目	耐震工学
科目基礎情報					
科目番号	0125		科目区分	専門 / 選択	
授業形態	授業		単位の種別と単位数	学修単位: 2	
開設学科	社会基盤工学科		対象学年	5	
開設期	後期		週時間数	2	
教科書/教材	「耐震工学入門 第3版」 平井一男・水田洋司 著 (森北出版)				
担当教員	平沢 秀之				
到達目標					
1. 振動解析モデル、1自由度系の自由振動、強制振動、減衰振動について理解している。 2. 多自由度系の自由振動について理解している。 3. 地震に関する基礎事項(地球の構造、地震発生メカニズム、地震波の種類、断層、マグニチュード)や地震による建造物の被害と対策、震度法について理解している。					
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	不規則外力による強制振動の振動問題を解くことができる。	減衰自由振動の微分方程式を立てることができ、それを解くことができる。	減衰自由振動の微分方程式を解くことができない。		
評価項目2	マトリックスによる多元連立方程式を立て、それを解くことができる。	剛性マトリックス、質量マトリックス、減衰マトリックスを説明できる。	多自由度系の運動方程式を説明できない。		
評価項目3	レイリー波、ラブ波について説明できる。	海洋プレート型地震、内陸直下型地震について説明できる。	地震の発生機構について説明できない。		
学科の到達目標項目との関係					
函館高専教育目標 B JABEE学習・教育到達目標 (B-2)					
教育方法等					
概要	振動問題において最も基本的な1自由度系について、自由振動、減衰振動、強制振動をまず学ぶ。それらの振動現象を微分方程式を解いて解析解を導く。次に多自由度系の振動問題をマトリックスを利用して解く。更に、地震波の種類や断層についての基礎事項を学ぶ。科目のレベルは、複雑な振動問題の解決のために知識を応用でき、振動現象の理解に活用できるレベルである。なお授業内容は公知の情報に限定されている。				
授業の進め方・方法	地球科学を復習し、P波とS波について理解しておくこと。物理を復習し、ばね振動問題や振り子の振動問題を解けるようにしておくこと。応用数学Iを復習し、微分方程式の解法を理解しておくこと。 定期試験では、教科書に書かれていること、板書したことが出題される。計算問題は主に板書した例題と同様の問題が出題される。したがって、授業中にノートを取ってそれを覚えることが大切である。 この科目は、「物理」、「地球科学」、「構造力学Ⅰ～Ⅲ」、「地盤工学」、「応用数学I」、「橋梁工学」と関連性が深い。				
注意点	JABEE教育到達目標評価: 課題50%(B-2:100%)、試験50%(B-2: 100%) 本科目は学修単位(2単位)の授業であるため、履修時間は授業時間30時間と授業時間以外の学修(予習・復習、課題・テスト等のための学修)を併せて90時間である。自学自習の成果は課題及び定期試験によって評価する。				
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 type="checkbox"/> ICT 利用		<input 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					
	週	授業内容		週ごとの到達目標	
後期	3rdQ	1週	地震による被害、地震防災		地震による建造物の被害、地震防災について説明できる。
		2週	地震の基礎知識		マグニチュード、地震発生機構、地震波形、断層を説明できる。
		3週	振動の呼び名と用語		振動問題で扱う各種用語の意味が理解できる。
		4週	振動解析モデル		振動解析モデルについて説明できる。
		5週	1自由度系の非減衰自由振動		振り子の振動と、ばねによる振動が理解できる。
		6週	レイリーの法による振動の計算		エネルギー法による固有振動数の計算ができる。
		7週	1自由度系の減衰自由振動		減衰自由振動の振動特性が理解でき、計算ができる。
		8週	1自由度系の振動に関する数値計算演習		1自由度系の自由振動、減衰振動に関する数値計算ができる。
	4thQ	9週	周期的外力による強制振動		外力がsin波のときの動的応答倍率が理解できる。
		10週	不規則外力による強制振動		力積とデュアメル積分が理解できる。
		11週	多自由度系の自由振動		多自由度振動系の運動方程式を導くことができる。
		12週	多自由度系の固有値解析		マトリックスを用いて固有振動数と固有モードが計算できる。
		13週	多自由度系の強制振動		複雑な建造物の振動性状を理解することができる。
		14週	耐震設計の基礎知識		震度法について説明できる。
		15週	学年末試験		
		16週	試験答案返却、解答解説		試験問題の解答解説を通じて正解が理解できる。
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	課題	合計	
総合評価割合		50	50	100	

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