

4年	科目	工学数理Ⅱ	講義	通年	担当	鄭萬溶(前期) 大庭勝久(後期)
電子制御工学科		Engineering ScienceⅡ	必修	2学修単位(講義60+ 自学自習30)		JEONG Manyong, OHBA Katsuhisa
授業の概要						
<前期> Newtonの運動法則を基本原理とする古典力学を講義する。d'Alembertの原理に基づき物体の運動方程式を導き、それを解析して運動を議論する。微分方程式の解法について解説し、それを用いた運動方程式の解法について講義する。また、周波数応答関数や多自由度系における固有値解析についても学習する。詳細は授業の際にガイダンスする。						
<後期> 解析力学とはNewton力学を一般化したものであり、座標の取り方に依存せず統一的に運動を記述することが可能な方法である。本講義では、力学問題を解析的に解く上で有効な解析力学の基礎を解説する。また、変分原理、オイラーの方程式、最小作用の原理についても学習する。						
本校学習・教育目標(本科のみ)		目標	説明			
	○	1	技術者の社会的役割と責任を自覚する態度			
		2	自然科学の成果を社会の要請に応じて応用する能力			
		3	工学技術の専門的知識を創造的に活用する能力			
		4	豊かな国際感覚とコミュニケーション能力			
	5	実践的技術者として計画的に自己研鑽を継続する姿勢				
プログラム学習・教育目標 (プログラム対象科目のみ)		実践指針 (プログラム対象科目のみ)		実践指針のレベル (プログラム対象科目のみ)		
B. 数学、自然科学及び情報技術 を応用し、活用する能力を備え、 社会の要求にこたえる姿勢		(B1) 数学、自然科学及び情報技術の知識を、環境エネルギー工学、新機能材料工学、医療福祉機器開発工学等の複合・融合領域に派生する社会的ニーズに応えるために活用することができる。		(B1-3)環境エネルギー工学、新機能材料工学、医療福祉機器開発工学等の複合・融合領域に関する課題に数学、自然科学及び情報技術の知識を適用できる。		
授業目標						
<前期> 1. フーリエ級数展開ができ、それを用いて不連続な周期波入力に対する応答を求めることができる。 2. インパルス入力による強制振動応答を求めることができ、非周期的な任意の波形の入力に対する強制振動応答を求めることができる。 3. 逆行列、一次変換、固有値と固有ベクトルの意味を理解し、それを活用できる。 4. 2自由度系振動系の運動方程式を立て、その応答を求めることができる。 <後期> (1) 一般化座標、一般化力、ラグランジュの運動方程式について説明できる。 (2) ラグランジュの運動方程式を立て、それを解くことにより力学的な解析をすることができる。(B1-3) (3) 変分問題に対するオイラーの方程式を立て、それを解くことができる。						
授業計画						
第1回	前期ガイダンス	力学後半に関連する数学と多自由度系と連続体系について				
第2回	フーリエ級数とそれによる不連続周期波入力による応答	フーリエ級数				
第3回		矩形波および三角波入力による応答				
第4回	インパルス応答	インパルス入力による応答				
第5回		ランダム波入力による応答				
第6回	逆行列、一次変換、固有値と固有ベクトル	行列の基本性質と逆行列				
第7回		固有値と固有ベクトル				
第8回	前期中間試験					
第9回	2自由度系の運動方程式と固有値解析	2自由度系の運動方程式				
第10回		固有値解析による解法				
第11回	演習問題	2自由度系の固有振動数と固有振動モードの導出				
第12回	2自由度系の運動方程式と固有値解析	2自由度系の運動方程式				
第13回		固有値解析による解法				
第14回	固有値解析による多自由度系の応答解析	多自由度系への拡張、周波数応答関数の求め方				
第15回	前期末試験					
第16回	後期授業ガイダンス	答案の返却、授業アンケート				
第17回						
第18回	解析力学の基礎	平面極座標、平面極座標による運動方程式				
第19回		平面極座標の場合の一般化力、一般化座標と一般化力				
第20回	演習問題	ラグランジュの運動方程式、エネルギー保存則				
第21回	ラグランジュの運動方程式と束縛(1)	束縛条件と一般化座標、ラグランジュ方程式の例(1)				
第22回		ラグランジュ方程式の例(2)				
第23回	後期中間試験					
第24回	ラグランジュの運動方程式と束縛(2)	時間に依存する束縛条件、回転座標系とローレンツ力				
第25回		散逸関数、オイラーの角				
第26回	変分原理	オイラーの方程式				
第27回		ハミルトンの原理				
第28回		最小作用の原理				
第29回	演習問題	これまでのまとめ				
第30回	後期末試験					
第31回	まとめ	答案の返却と解説、授業アンケート				
評価方法と基準	<前期> 定期試験評価80%、課題とノートチェック20% <後期> 後期中間試験40%、後期末試験40%、課題レポート20% 前期と後期の結果を平均して最終評価とする。 授業目標後期(2)(B1-3)が標準基準(6割)以上で、かつ科目全体で60点以上の場合に合格とする。評価基準については、成績評価基準表による。					
教科書等	<前期> 数学公式Ⅰ(岩波書店)、わかりやすい振動工学(共立出版) <後期> 参考図書(後期):物理入門シリーズ2 解析力学、小出昭一郎、岩波書店					
備考	1.試験や課題レポート等は、JABEE、大学評価・学位授与機構、文部科学省の教育実施検査に使用することがあります。 2.授業参観される教員は当該授業が行われる少なくとも1週間前に教科目担当教員へ連絡してください。					

「工学数理Ⅱ」の成績評価基準表

A: 定期試験	学籍番号	
B: 課題レポート	氏名	
C: その他()		

授業目標	到達基準			評価割合(100%)		
				A	B	C
	未到達基準	標準基準	優秀基準	80%	20%	0%
前期						
1. フーリエ級数展開ができ、それを用いて不連続な周期波入力に対する応答を求めることができる	☐ 矩形波および三角波のフーリエ級数展開ができない。 ☐ 線形システムにて適用可能な重ね合わせと要素還元の原理を理解できない。	☐ 矩形波および三角波のフーリエ級数展開ができる。 ☐ 線形システムにて適用可能な重ね合わせと要素還元の原理を理解できる。	☐ 矩形波および三角波による強制振動応答を計算できる。	20	5	
2. インパルス入力による強制振動応答を求めることができ、非周期的な任意の波形の入力に対する強制振動応答を求めることができる。	☐ インパルス入力に対する運動方程式を立て応答を求めることができない。 ☐ Duhamel積分を解くことができない。	☐ インパルス入力に対する運動方程式を立て応答を求めることができる。 ☐ Duhamel積分を解くことができる。	☐ 畳み込み積分を理解し、それを応用できる。	20	5	
3. 逆行列、一次変換、固有値と固有ベクトルの意味を理解し、それを活用できる。	☐ 逆行列を求めることができない。 ☐ 一次変換を図式的にイメージできない。 ☐ 固有値および固有ベクトルの定義を理解できなく固有値問題を解けない。	☐ 逆行列を求めることができる。 ☐ 一次変換を図式的にイメージできる。 ☐ 固有値および固有ベクトルの定義を理解でき、固有値問題を解ける。	☐ 固有値および固有ベクトルの定義やその活用法をしっかりと理解し、活用できる。	20	5	
4. 2自由度系振動系の運動方程式を立て、その応答を求めることができる。	☐ 2自由度系振動系の運動方程式を立てることができない。 ☐ 力学系において固有値問題を解くことができない。 ☐ 力学系において固有値および固有ベクトルの定義とその意味を理解できない。	☐ 2自由度系振動系の運動方程式を立てることができる。 ☐ 力学系において固有値問題を解くことができる。 ☐ 力学系において固有値および固有ベクトルの定義とその意味を理解できる。	☐ 固有振動数と振動モードの意味を理解でき、振動モード図を描くことができる。	20	5	
後期						
1. 一般化座標、一般化力、ラグランジュの運動方程式について説明できる。	☐ 一般化座標、一般化力、ラグランジュの運動方程式について説明できない。	☐ 一般化座標、一般化力、ラグランジュの運動方程式について説明できる。	☐ 一般化座標、一般化力を理解し、ラグランジュの運動方程式を導出することができる。	20	5	
2. ラグランジュの運動方程式を立て、それを解くことにより力学的な解析をすることができる。(B1-3)	☐ ラグランジュの運動方程式を立てることができない。	☐ ラグランジュの運動方程式を立てることができ、それを解くことが概ねできる。	☐ ラグランジュの運動方程式を立て、それを解くことにより力学的な解析をすることができる。	40	10	
3. 変分問題に対するオイラーの方程式を立て、それを解くことができる。	☐ 変分問題を理解して、オイラーの方程式を立てることができない。	☐ 変分問題を理解してオイラーの方程式を立て、それを解くことができる。	☐ 変分問題に対するオイラーの方程式を立て、それを解き、運動の特徴を考察することができる。	20	5	
備考						