

科目名		解析力学 (Analytical Dynamics)							
学 年	専 攻	単 位 数	必修 / 選択	授業形態	開講時期	総時間数			
第1学年	生産システム工学専攻	2単位	選択	講義	前期	90 時間			
担 当 教 員		【常勤】 教授 藤田 活秀							
学 習 到 達 目 標									
科目の到達目標レベル	古典力学におけるニュートン形式の一般化・拡張版である解析力学の基本的な内容について講義する。仮想仕事の原理にはじまり、ダランベール、ハミルトン、ラグランジュなどの名前で代表される力学の諸原理を理解し、ラグランジュの運動方程式を導いて系の運動の考察ができることを目標とする。 (1)仮想変位の概念が理解でき、仮想仕事の原理を説明できる。 (2)変分の概念を理解でき、ハミルトンの原理を説明できる。 (3)ラグランジュの方程式を使って運動方程式を導き、系の運動を考察できる。								
到達目標 (評価項目)	優れた到達レベルの目安	良好な到達レベルの目安	最低限の到達レベルの目安	未到達レベルの目安					
到達目標 ①	仮想仕事の原理を用いて複雑な系の力のつりあい条件を求めることができる。	仮想仕事の原理を用いて簡単な系の力のつりあい条件を求めることができる。	仮想変位の概念が理解でき、仮想仕事の原理を説明できる。	仮想変位の概念が理解できない。					
到達目標 ②	ハミルトンの原理を用いて簡単な系の運動方程式を求めることができる。	運動エネルギーの変分の概念が理解でき、ハミルトンの原理を説明できる。	変分の概念が理解でき、オイラーの微分方程式を説明できる。	変分の概念が理解できない。					
到達目標 ③	ラグランジュの運動方程式を用いて複雑な系の運動方程式を導出し、系の運動を考察できる。	ラグランジュの運動方程式を用いて簡単な系の運動方程式を導出することができる。	一般化された座標と一般化された力の概念が理解でき、ラグランジュの運動方程式を導出することができる。	一般化された座標と一般化された力の概念が理解できない。					
学習・教育到達目標		(E)		JABEE基準1 (2)		(d)・(1)			
達 成 度 評 価 (%)									
評価方法 指標と評価割合	中間試験	期末・学年末試験	小テスト	レポート	口頭発表	成果品	ポートフォリオ	その他	合計
総合評価割合	30	50	15					5	100
知識の基本的な理解 【知識・記憶、理解レベル】									
思考・推論・創造への適用力 【適用、分析レベル】	○	○		○				○	
汎用的技能 【論理的思考力】	◎	◎		○				○	
態度・志向性(人間力) 【 】									
総合的な学習経験と創造的思考力 【 】									

関 連 科 目 、 教 科 書 お よ び 補 助 教 材	
関連科目	
教科書	なし
補助教材等	
学 習 上 の 留 意 点	
解析力学はニュートン形式の古典力学の一般化・拡張版なので、「工業力学」の内容を復習し、十分理解しておく必要がある。また、各授業内容は継続的な内容であるため、各回の授業内容についてしっかりと予習・復習をすることが必要である。	
担 当 教 員 か ら の メ ッ セ ー ジ	
ニュートン形式の古典力学では、実現象と良く対応しているというメリットがありますが、その反面、系が複雑になると扱いがとて難解になるという欠点があります。この解析力学は「力学を簡単にする方法」ということができ、複雑な系においてもラグランジュの運動方程式を用いると簡単に解くことができるようになります。 講義では、例題を沢山示して理解を深めることが出来るように工夫していますので、「力学を簡単にする方法」を是非取得して下さい。	

授 業 の 明 細			
回	授業内容	到達目標	自学自習の内容 (予習・復習)
1	仮想仕事の原理	仮想変位の概念を理解し、仮想仕事の原理を説明できる。	(復習) 演習問題を通して、仮想仕事の原理による力のつりあいの求め方を理解すること。
2	仮想仕事の原理	仮想仕事の原理を用いて、力のつりあい条件を求めることができる。	(予習) 古典力学での力のつりあいの求め方と仮想仕事の原理を用いた力のつりあいの求め方の違いを理解すること。
3	仮想仕事の原理	第1週から第2週までの演習を行う。	
4	変分法	変分の概念を理解し、オイラーの微分方程式を用いることができる。	(復習) 演習問題を通して、ダランベールの原理により動力学の問題が静力学の問題に置き換わることを理解すること。
5	ダランベールの原理	仮想仕事の原理とダランベールの原理からラグランジュの変分方程式を説明できる。	(予習) 運動の第2法則から求まる運動方程式と仮想仕事の原理とダランベールの原理から定まる変分方程式の対応を理解すること。
6	ダランベールの原理	第4週から第5週までの演習を行う。	
7	中 間 試 験		
8	試験返却・解答解説	試験解説により、間違った箇所を理解する。	
9	ハミルトンの原理	運動エネルギーの変分の概念を理解し、ハミルトンの原理を説明できる。	(復習) 演習問題を通して、ハミルトンの原理による運動方程式の求め方を理解すること。
10	ハミルトンの原理	ハミルトンの原理を用いて、簡単な系の運動方程式を求めることができる。	(予習) 古典力学での運動方程式の求め方とハミルトンの原理を用いた運動方程式の求め方の違いを理解すること。
11	ハミルトンの原理	第9週から第10週までの演習を行う。	
12	ラグランジュの運動方程式	一般化された座標と一般化された力の概念を理解し、ラグランジュの運動方程式を求めることができる。	(復習) 演習問題を通して、ラグランジュの運動方程式による運動方程式の求め方を理解すること。
13	ラグランジュの運動方程式	ラグランジュの運動方程式の導き方を理解し、多自由度系の運動方程式を求めることができる。	(予習) 古典力学での運動方程式の求め方とラグランジュの運動方程式を用いた運動方程式の求め方の違いを理解すること。
14	ラグランジュの運動方程式	第12週から第13週までの演習を行う。	
	期 末 試 験		
15	試験返却・解答解説 まとめ 授業改善アンケートの実施	試験解説により、間違った箇所を理解する。 学習事項のまとめを行う。	
総 学 習 時 間 数			90時間
講 義			30時間
自学自習			60時間