

科目名		流体工学Ⅱ (Fluid Engineering Ⅱ)							
学 年	学 科(コース)	単 位 数		必修 / 選択	授業形態	開講時期	総時間数		
第5学年	機械工学科	学修	1 単位	選択	講義	後期	45時間		
担 当 教 員		【常勤】 講師 富永 彰							
学 習 到 達 目 標									
科目の到達目標レベル	水力学や流体工学Ⅰの内容を基礎とし、流体運動を把握する学問体系としての流体力学の初歩を説明でき、その関連問題を解けることを目的とする。具体的には、流線、変形速度、回転運動、ポテンシャル流れ、連続の方程式、オイラーの運動方程式等について説明でき、それらにの応用問題を解ける。到達目標は、以下のとおりである。(1)オイラーの方法、ラグランジェの方法、流線、等圧面を説明できる。(2)オイラーの運動方程式、連続の式を導出でき、それらの応用問題が解ける。(3)流線・等圧面を説明でき、流線・等圧面の方程式を導出できる。伸びの変形速度、ずれの変形速度を説明でき、それらの応用問題が解ける。(4)角速度、渦度、循環を説明でき、それらの応用問題が解ける。(5)ポテンシャル流れ、力のポテンシャル、ヘルムホルツの渦定理を説明できる。速度ポテンシャルと速度、流れ関数と速度の関係を説明でき、その応用問題が解ける。								
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	オイラーの方法、ラグランジェの方法、流線、等圧面を詳しく説明できる。 オイラーの運動方程式(加速度、圧力による力、質量力)、連続の方程式を導出でき、それらの応用問題が解ける。	オイラーの方法、ラグランジェの方法、流線を説明できる。 オイラーの運動方程式、連続の方程式を導出でき、それらの問題が解ける。	オイラーの方法、ラグランジェの方法を簡単に説明できる。 連続の方程式を導出でき、その容易な問題が解ける。	オイラーの方法、ラグランジェの方法の簡単な説明ができない。 連続の方程式を導出できず、その容易な問題が解けない。					
到達目標 ②	流線・等圧面を詳細に説明でき、流線・等圧面の方程式を導出できる。 伸びの変形速度、ずれの変形速度を詳しく説明でき、それらの応用問題が解ける。 角速度、渦度、循環を細かく説明でき、それらの応用問題が解ける。	流線を説明でき、流線の方程式を導出できる。 伸びの変形速度、ずれの変形速度を説明でき、それらの問題が解ける。 角速度、渦度を説明でき、それらの問題が解ける。	流線を簡単に説明でき、流線の方程式を導出できる。 伸びの変形速度を説明でき、その基礎的な問題が解ける。 角速度を簡単に説明でき、その易しい問題が解ける。	流線の簡単な説明ができず、流線の方程式を導出できない。 伸びの変形速度を説明できず、その基礎的な問題が解けない。 角速度の簡単な説明ができず、その易しい問題が解けない。					
到達目標 ③	ポテンシャル流れ、力のポテンシャル、ヘルムホルツの渦定理を詳細に説明できる。 速度ポテンシャルと速度、流れ関数と速度の関係を詳しく説明でき、それらの応用問題が解ける。	ポテンシャル流れ、力のポテンシャルを説明できる。 速度ポテンシャルと速度、流れ関数と速度の関係を説明でき、それらの問題が解ける。	ポテンシャル流れを説明できる。 速度ポテンシャルと速度の関係、速度ポテンシャルと速度の関係を簡単に説明でき、その基礎的な問題が解ける。	ポテンシャル流れの簡単な説明ができない。 速度ポテンシャルと速度の関係を説明できず、その基礎的な問題が解けない。					
学習・教育目標		(E)-(1)		JABEE基準1 (2)		(c)			
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	40	40		20					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 【 】	○	○							
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	水力学・流体力学Ⅰ・数学
教科書	なし
補助教材等	必要に応じプリントを配布する。参考書:「流体力学(Ⅰ)」 「流体力学(Ⅱ)」 深野 徹 著 (裳華房)
学 習 上 の 留 意 点	
基礎方程式の理解には数学、特に微分・積分の知識が必要であるが、数学だけにとらわれるのではなく、その物理的な意味を理解することが重要である。	
担 当 教 員 か ら の メ ャ セ ー ジ	
流体力学Ⅱでは、3学年までの数学や物理、工業力学、4学年での水力学、5学年前期の流体力学Ⅰの知識が必要です。流体力学Ⅱでは、公式がでできますが、それらを丸暗記するのではなく、覚える公式をなるべく少なくし、少ない公式から色々な公式を導き出せるように心がけて下さい。公式は、それが持っている物理的な意味を理解していなければ、的確に使用することができません。また、それらの公式が使える条件を知っていなければなりません。流体力学Ⅱを勉強するときは、日頃からそれらのことに充分に気を配っておくことが重要です。また、流体力学Ⅱでは、自分で問題を解かなければ、なかなか実力がつきません。それなるべく多くの問題を自分の頭で考えながら解くことを薦めます。分からない(疑問がある)ときは、なるべく早く質問をするようにして下さい。できるだけ授業中に質問をして下さい。質問をしそびれた時は、私の研究室に来てもらっても結構です。歓迎します。また、自学自習の習慣をしっかりと身に付けて下さい。流体力学Ⅱでも、反復練習は必要です。	

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	はじめに/流体力学Ⅱとは、流れの解析方法	講義の概要とその進め方および評価方法と評価基準について説明する。オイラーの方法、ラグランジェの方法、流線について説明できる。	講義ノートで復習をすること。
2	オイラーの運動方程式	加速度について説明できる。	講義ノートで復習をすること。
3	オイラーの運動方程式	圧力による力について説明できる。	講義ノートで復習をすること。
4	オイラーの運動方程式/ 連続の方程式	質量力、オイラーの運動方程式、連続の方程式について説明できる。	講義ノートで復習をすること。
5	連続の方程式	単位時間当りの質量の増加量、断面を単位時間に通過する質量について説明でき、それらについての応用問題を解くことができる。	講義ノートで復習をすること。プリントで配布する演習問題を解くこと。
6	流線の方程式	流線の方程式を導出することができる。	演習問題と講義ノート復習をすること。
7	流線の方程式	流線、等圧面について説明でき、オイラーの運動方程式を導出できる。そして、それらを用いて応用問題を解くことができる。	後期中間試験の準備をすること。
8	後期中間まとめ	後期中間まとめとして試験を実施する。	後期中間試験の勉強をすること。
9	変形と変形速度	伸びの変形速度について説明できる。	講義ノートで復習をすること。
10	変形と変形速度	せん断(ずれ)の変形速度について説明でき、伸びの変形速度、せん断の変形速度に関する関連問題を解くことができる。	講義ノートで復習をすること。プリントで配布する演習問題を解くこと。
11	回転運動	角速度、渦度、循環について説明できる。	演習問題と講義ノート復習をすること。
12	回転運動	角速度、渦度、循環に関する関連問題を解くことができる。 三次元の渦運動について説明できる。	プリントで配布する演習問題を解くこと。講義ノートで復習をすること。
13	ポテンシャル流れ、ポテンシャル、渦定理	ポテンシャル流れ、力のポテンシャル、ヘルムホルツの渦定理について説明できる。	演習問題と講義ノート復習をすること。
14	速度ポテンシャル/流れ関数	速度ポテンシャルと速度、流れ関数と速度の関係について説明でき、それらに関する関連問題を解くことができる。	プリントで配布する演習問題を解くこと。学年末試験の準備をすること。
	学年末試験		学年末試験の勉強をすること。
15	まとめ	試験を返却し解答を説明する。 全体の学習事項のまとめを行う。 また授業評価アンケートを実施する。	後期の授業内容のまとめを行うこと。
総 学 習 時 間 数			45時間
講 義			25 時間
自学自習			20 時間