

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| 流体工学Ⅱ (Mechanics of Fluids Ⅱ) | | 5年・通年・2学習単位 (β)・必須 機械工学科・担当 坂本 雅彦 |
| [準学士課程 (本科 1-5 年) 学習教育目標 (2)] | [システム創成工学教育プログラム学習・教育目標] D-1 (100%) | [JABEE 基準] (d-2a), (d-2b) |
| [講義の目的] 流体の運動である流れを力学的に取り扱う科学技術の分野は極めて広く多岐にわたっている。本講義では、4年次の流体工学の内容をもとに、流体関連のより具体的な現象を対象に理解を深め、応用力を養う事を目的とする。 | | |
| [講義の概要] ポンプや配管内の流れを対象に流体の粘性にもとづく各種損失について解説する。また、水路内の流れや波動についても解説する。さらに、流体や物体に働く力を流れの状態と関連つけながら説明する。最後に、圧縮性流体の流れについて解説する。 | | |
| [履修上の留意点] 講義で作成したノートや教科書などを参考にしながら演習問題に取り組み内容の理解に努めること。数学的な取り扱いが多いが、何を求めているかを常に念頭に置きながら復習する事が大切である。授業中に理解する努力をし、積極的に質問や発言ができるようにする事。 | | |
| [到達目標] 前期中間試験: 管路内流れにおける 1) 流れの状態、2) 速度分布 (層流・乱流)、3) 圧力損失、4) 管路諸損失 前期末試験: 1) 管路内流れの諸損失、自由表面をもつ流れにおける 2) 流れの状態、3) 一様な流れの平均速度、4) 非一様な流れと跳水、5) 水の波 後期中間試験: 境界層に関する 1) 概念、2) 方程式、3) はく離、4) 遷移及び 5) 物体に働く抗力についての理解 学年末試験: 1) 圧縮性流体における 1) 基礎方程式、2) 微小じょう乱の伝播、3) ノズルとデイクューザ、4) 衝撃波 | | |
| [自己学習] 目標を達成するためには、授業以外にも下記に示す補助教材・参考書などを用いて復習し、理解を深めること。 | | |
| [評価方法] 定期試験成績 (60%) に演習・課題レポート点 (20%)、授業態度点 (ノート作成等) (20%) を含めて総合評価する。定期試験ごとに提示する達成目標を各々クリアする事で単位認定の原則とする。 | | |
| [教科書] 「教科書名: 機械系教科書シリーズ 15 流体の力学」, 出版社 コロナ社, 著者 坂田光雄・坂本雅彦 [補助教材・参考書] 「演習 水力学」 生井武文校閲, 国清・木本・長尾共著, 森北出版, 1982 「JSME テキストシリーズ 演習 流体力学」, 日本機械学会, 丸善出版, 2012. 「演習 流体工学」, 井口・西原・横谷共著, 電気書院, 2010. 「基本を学ぶ 流体力学」, 藤田勝久著, 森北出版, 2009 等, 適宜活用すること。 | | |
| [関連科目・学習指針] 流体工学Ⅰ. 数学的な取扱いも多いが、適宜、参考にしながら勉学してほしい。 | | |

講義項目・内容

| 週数 | 講義項目 | 講義内容 | 自己評価* |
|--------|---------------|---------------------------------|-------|
| 第1週 | 流体工学について（総論） | 流体工学を取り巻く状況について解説する。 | |
| 第2週 | 管路内流れ（1） | 管路内流れの状態（層流と乱流）について解説する。 | |
| 第3週 | 管路内流れ（2） | 速度分布（層流）について解説する。 | |
| 第4週 | 管路内流れ（3） | 速度分布（乱流）について解説する。 | |
| 第5週 | 管路内流れ（4） | 管摩擦損失について解説し、ムーディ線図の見方を説明する。 | |
| 第6週 | 管路内流れ（5） | 断面積が急拡大（緩やかに変化）する場合の損失について解説する。 | |
| 第7週 | 管路内流れ（6） | 流れの方向が変化する場合の損失について解説する。 | |
| 第8週 | 管路内流れ（6） | 分岐管と合流管の損失について解説する。 | |
| 第9週 | 管路内流れ（7） | 揚水・ポンプなどの流体機械について解説する。 | |
| 第10週 | 演習 | これまでの基礎事項に関する演習問題を解き、理解を深める。 | |
| 第11週 | 自由表面をもつ流れ（1） | 流れの状態について解説する。 | |
| 第12週 | 自由表面をもつ流れ（2） | 一様な流れの平均速度について解説する。 | |
| 第13週 | 自由表面をもつ流れ（3） | 非一様な流れと跳水現象について解説する。 | |
| 第14週 | 自由表面をもつ流れ（4） | 水の波について解説する。 | |
| 第15週 | 演習 | これまでの基礎事項に関する演習問題を解き、理解を深める。 | |
| 前期期末試験 | | | |
| 第16週 | 境界層と物体に働く力（1） | 物体の抵抗と境界層の概念について解説する。 | |
| 第17週 | 境界層と物体に働く力（2） | 境界層方程式について解説する。 | |
| 第18週 | 境界層と物体に働く力（3） | 境界層のはく離について解説する。 | |
| 第19週 | 境界層と物体に働く力（4） | 境界層の遷移について解説する。 | |
| 第20週 | 境界層と物体に働く力（5） | 乱流境界層について解説する。 | |
| 第21週 | 境界層と物体に働く力（6） | 円柱周りの流れの状態について解説する。 | |
| 第22週 | 境界層と物体に働く力（7） | 翼型に生ずる揚力と抗力について解説する。 | |
| 第23週 | 演習 | これまでの基礎事項に関する演習問題を解き、理解を深める。 | |
| 第24週 | 圧縮性流体（1） | 圧縮性流体の基礎方程式について解説する。 | |
| 第25週 | 圧縮性流体（2） | 微小じょう乱の伝播について解説する。 | |
| 第26週 | 圧縮性流体（3） | ノズルとディフューザについて解説する。 | |
| 第27週 | 圧縮性流体（4） | 衝撃波について解説する。 | |
| 第28週 | 演習 | これまでの基礎事項に関する演習問題を解き、理解を深める。 | |
| 第29週 | 流体工学関連の話題（1） | 流体工学関連のトピックスを紹介し、解説する。 | |
| 第30週 | 流体工学関連の話題（2） | 流体工学関連のトピックスを紹介し、解説する。 | |
| 学年末試験 | | | |

* 4：完全に理解した， 3：ほぼ理解した， 2：やや理解できた， 1：ほとんど理解できなかった， 0：まったく理解できなかった。
 (達成) (達成) (達成) (達成) (達成)