

## 教科目名 水力学 (Hydraulic Mechanics)

学科名・学年 : 機械工学科 4 年 (教育プログラム 第 1 学年 科目)

単位数など : 必修 2 単位 (前期 1 コマ, 後期 1 コマ, 学習保証時間 45 時間)

担当教員 : 菊川裕規

| 授業の概要  |  |   |           |
|--|--|---|-----------|
| 流体力学の基礎となる水力学を学ぶことで身近にある流体運動について興味を持てるようにする。主に一次元および二次元的な流体運動について非圧縮性流体運動の基礎を学ぶ。これまで学んだ初歩的な微分積分学及び力学の応用としての流体力学であることを理解できるようにする。 |  |   |           |
| 達成目標と評価方法  |  | 大分高専目標(B2), JABEE 目標(d1)(g)   |           |
| (1) 流体の物理的性質を理解し, 静止流体力学の基礎理論が理解できる。(定期試験と課題)  |  |   |           |
| (2) 流体運動の基礎理論を理解し, 諸方程式を応用した問題が計算できる。(定期試験と課題)   |  |   |           |
| (3) 流体摩擦運動と次元解析および相似法則について理解できる。(定期試験と課題)  |  |   |           |
| (4) 演習問題を通して理解を深めるとともに, 継続的な学習ができる。(課題)  |  |   |           |
| 回  | 授 業 項 目  | 内 容   | 理解度の自己点検  |
| 1  | 第 1 章 流体の物理的性質   | 身近な流体現象について興味をもてる。<br>流体の種類, 単位系, 密度, 比重等について理解できる。<br>粘性, 表面張力について理解し, 演習問題が解ける。<br>パスカルの原理を応用した問題が解ける。<br>マンオメータの原理が理解でき, 演習問題が解ける。 | 【理解の度合い】  |
| 2  | 1.1 導入   |   |           |
| 3  | 1.2 流体とは   |   |           |
| 4  | 1.3 粘性   |   |           |
| 5  | 1.4 表面張力   |   |           |
| 6  | 第 2 章 流体の静力学   |   |           |
| 7  | 2.1 静止流体の圧力の性質   |   |           |
| 8  | 2.2 圧力の測定  |   |           |
| 8  | 前期中間試験   |   | 【試験の点数】 点 |
| 9  | 前期中間試験の解答と解説   | 分からなかった部分を理解できる。  | 【理解の度合い】  |
| 10   | 2.3 壁面に及ぼす液体の力   | 壁面に作用する力について計算ができる。   |           |
| 11   | 2.4 浮力   | アルキメデスの原理について理解できる。   |           |
| 12   | 2.5 相対的静止運動  | 相対的静止力学について理解できる。   |           |
| 13   | 第 3 章 流体運動の基礎理論  |   |           |
| 14   | 3.1 流れの状態と流線   | 流れの状態および流体用語が理解できる。   | 【試験の点数】 点 |
| 15   | 3.2 連続の式   | 連続の式の導出が理解できる。  |           |
| 16   | 3.3 噴流の経路  | 噴流の経路について計算ができる。  |           |
| 15   | 前期末試験  |   |           |
| 16   | 前期末試験の解答と解説  |   |           |
| 17   | 3.4 流体粒子の加速度   | 流体粒子の加速度について理解できる。  | 【理解の度合い】  |
| 18   | 3.5 オイラーの運動方程式   | オイラーの運動方程式の導出ができる。  |           |
| 19   | 3.6 ベルヌーイの定理   | ベルヌーイの式の導出ができる。   |           |
| 20   | 3.7 ベルヌーイの定理の応用  | ベルヌーイの定理の応用問題が解ける。  |           |
| 21   | 3.4 渦運動  | 自然渦と強制渦の違いが理解できる。   |           |
| 22   | 3.5 運動量の法則   | 運動量の法則の導出が理解できる。  |           |
| 23   | 3.6 運動量の法則の応用  | 運動量の法則の応用問題が解ける。  |           |
| 23   | 後期中間試験   |   | 【試験の点数】 点 |
| 24   | 後期中間試験の解答と解説   | 分からなかった部分を理解し, ベルヌーイの定理と運動量の法則について理解できる。  | 【理解の度合い】  |
| 25   | 第 4 章 流体摩擦   |   |           |
| 26   | 4.1 流体摩擦と境界層   | 粘性法則および境界層理論が理解できる。   |           |
| 27   | 4.2 平行平板間の流れ   | 平行平板間の流れが理解できる。   |           |
| 28   | 4.3 円管摩擦   | 円管内の流れを理解できる。   |           |
| 29   | 第 5 章 次元解析と相似法則  | ロード・レイリー法とバッキンガムの定理が理解できる。  |           |
| 30   | 5.1 次元解析   | 無次元パラメータが理解できる。   |           |
| 30   | 5.2 相似法則   |   |           |
| 30   | 後期末試験  |   | 【試験の点数】 点 |
| 30   | 後期末試験の解答と解説  |   |           |
| 履修上の注意   | 演習問題は課題点として総合評価の際に考慮し, 定期試験は演習問題の応用を中心に出题するので, 各回の講義および課題を復習すること。  |   | 【総合達成度】   |
| 教科書  | 国清行夫他, 「最新機械工学シリーズ 6 水力学」, 森北出版。   |   |           |
| 参考図書   | 国清行夫他, 「機械工学演習シリーズ 1 演習 水力学」, 森北出版。  |   |           |
| 関連科目   | 流体機械, 熱力学・水力学演習, 機械基礎論   |   |           |
| 総合評価   | 達成目標の(1)~(4)について 4 回の試験と課題で評価する。<br>総合評価 = $0.8 \times (4 \text{ 回の定期試験の平均}) + 0.2 \times (\text{課題点})$<br>総合評価が 60 点以上を合格とする。 |   |           |
|  |  |   | 【総合評価】 点  |