

| | | | | | |
|--|---|--|---|---|------|
| 一関工業高等専門学校 | | 開講年度 | 令和02年度 (2020年度) | 授業科目 | 流体工学 |
| 科目基礎情報 | | | | | |
| 科目番号 | 0066 | 科目区分 | 専門 / 選択 | | |
| 授業形態 | 講義 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 | | |
| 開設学科 | 機械工学科 | 対象学年 | 5 | | |
| 開設期 | 後期 | 週時間数 | 2 | | |
| 教科書/教材 | 流体機械 ー基礎理論から応用までー 山本誠ほか (共立出版) (※ 4M流体力学の教科書も持参して下さい。) | | | | |
| 担当教員 | 若嶋 振一郎 | | | | |
| 到達目標 | | | | | |
| <p>①流れの基礎方程式を理解し、微分方程式の導出およびそれらに含まれている項の物理的意味を説明できる</p> <p>②ポテンシャル流れの基本的計算ができる。また、境界層流れの性質について定量的に説明ができる</p> <p>③ポンプおよび水車のような水力機械の原理および性能指標について説明ができ、評価計算ができる</p> <p>④送風機、圧縮機、風車のような空力機械の原理および性能指標について説明ができ、評価計算ができる</p> <p>⑤流体力学の知識に基づき、流体機械の設計ができる</p> <p>【教育目標】 D 【学習・教育到達目標】 D-1 【学習キーワード】 流れの基礎方程式 (連続の式、運動方程式 (ナビエ・ストークス式)、エネルギー式)、ポテンシャル流れ、境界層、ポンプ、ファン、水車、風車、流体機械</p> | | | | | |
| ループリック | | | | | |
| | 理想的な到達レベルの目安 | 標準的な到達レベルの目安 | 未到達レベルの目安 | | |
| 流れの基礎方程式を理解し、微分方程式の導出およびそれらに含まれている項の物理的意味を説明できる | 流れの基礎方程式を理解し、微分方程式の導出およびそれらに含まれている項の物理的意味を十分に説明できる | 流れの基礎方程式を理解し、微分方程式の導出およびそれらに含まれている項の物理的意味の概略を説明できる | 流れの基礎方程式を理解し、微分方程式の導出およびそれらに含まれている項の物理的意味の説明ができない | | |
| ポテンシャル流れの基本的計算ができる。また、境界層流れの性質について定量的に説明ができる | ポテンシャル流れの基本的計算ができる。また、境界層流れの性質について定量的に計算および説明ができる | ポテンシャル流れの基本的計算ができる。また、境界層流れの性質について定性的に説明ができる | ポテンシャル流れの基本的計算ができる。また、境界層流れの性質について説明ができない | | |
| ポンプおよび水車のような水力機械の原理および性能指標について説明ができ、評価計算ができる | ポンプおよび水車のような水力機械の原理および性能指標について説明ができ、評価計算が正しくできる | ポンプおよび水車のような水力機械の原理および性能指標について説明ができ、簡単な計算ができる | ポンプおよび水車のような水力機械の原理および性能指標についての説明や評価計算ができない | | |
| 送風機、圧縮機、風車のような空力機械の原理および性能指標について説明ができ、評価計算ができる | 送風機、圧縮機、風車のような空力機械の原理および性能指標について説明ができ、評価計算が正しくできる | 送風機、圧縮機、風車のような空力機械の原理および性能指標について説明ができ、簡単な計算ができる | 送風機、圧縮機、風車のような空力機械の原理および性能指標について説明ができない | | |
| 流体力学の知識に基づき、流体機械の設計ができる | 流体力学の知識に基づき、流体機械の設計が正しくできる | 流体力学の知識に基づき、流体機械の設計ができる | 流体力学の知識に基づいた流体機械の設計ができない | | |
| 学科の到達目標項目との関係 | | | | | |
| 教育方法等 | | | | | |
| 概要 | <p>① 4 M 流体力学の内容を復習したうえで、流れの基礎方程式に含まれる物理現象を捉えなおす。</p> <p>② 理想的な場合としてのポテンシャル流れ、実際の流れ場で重要な境界層、航空機の飛行理論等について学ぶ。</p> <p>③ 工学的に重要なポンプ、ファン・圧縮機、水車、風車などの流体機械の原理および性能評価などの実際について学ぶ。</p> | | | | |
| 授業の進め方・方法 | <p>授業は教科書と配布資料を用いて説明を行う。</p> <p>資料などは、Moodleに掲載するので適宜参照のこと。</p> | | | | |
| 注意点 | <p>【事前学習】</p> <ul style="list-style-type: none"> 流体力学や偏微分の知識を活用するので、復習をしておくこと。 事前に授業の内容を確認すること。また、理解を深めるために教科書中の演習問題を自主的に解答することを勧める。 <p>【成績評価】</p> <ul style="list-style-type: none"> 試験100%(2回)で評価する。 自学自習課題 (教科書中の演習問題等) を課すので、必ず提出すること。未提出が1/4を超える場合は不合格とする。 | | | | |
| 授業計画 | | | | | |
| | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 | | |
| 後期 | 3rdQ | 1週 | 流れの基礎方程式 (流体力学テキスト) | 流体に対する質量保存則、運動方程式、エネルギー式をエネルギー保存の観点から偏微分方程式として導出できる | |
| | | 2週 | ポテンシャル流れ (流体力学テキスト) | 非圧縮・非粘性流れについて、渦度や流れ関数・ポテンシャル関数を用いた表現について説明でき、基本的な流れ場の計算ができる | |
| | | 3週 | 流体機械の概要とエネルギー変換 (1/2章) | 流体機械の概要とエネルギー変換の原理について説明できる | |
| | | 4週 | 遠心式ターボ機械 (3章) | 遠心式ターボ機械の理論的特性を計算できる | |
| | | 5週 | 軸流式ターボ機械 (4章) | 軸流式ターボ機械の理論的特性を計算できる | |
| | | 6週 | 流体機械における相似則 (5章) | 流体機械における相似則について説明できる | |
| | | 7週 | 流体機械の特異現象 (6章) | ポンプの運転時に発生する流体現象について説明ができる | |
| | | 8週 | 中間試験 | | |
| | 4thQ | 9週 | 水力機械: ポンプ | ポンプの種類および原理について説明ができる | |
| | | 10週 | 水力機械: 水車 | 水車の種類および原理について説明ができる | |
| | | 11週 | 空力機械: 送風機・圧縮機 1 | 送風機の種類について把握し、その性能指標としての比速度やP-Q線図について説明ができる | |

| | | | |
|--|-----|----------------|---|
| | 12週 | 空力機械：送風機・圧縮機 2 | 圧縮機の種類について把握し、その性能指標としての比速度やP-Q線図について説明ができる |
| | 13週 | 空力機械：風車 | 風車の種類および運動量理論に基づき基本的な設計ができる |
| | 14週 | 機械要素 | 流体機械に必要なシール、軸受けなどについて説明できる |
| | 15週 | 演習 | |
| | 16週 | まとめ | 流体機械の原理を振り返り、様々な設計に役立てることができる |

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

| 分類 | 分野 | 学習内容 | 学習内容の到達目標 | 到達レベル | 授業週 |
|----|----|------|-----------|-------|-----|
|----|----|------|-----------|-------|-----|

評価割合

| | 中間試験 | 期末試験 | 合計 |
|----------------|------|------|-----|
| 総合評価割合 | 50 | 50 | 100 |
| 流れの基礎方程式の理解 | 10 | 0 | 10 |
| ポテンシャル流れ・境界層流れ | 20 | 0 | 20 |
| 水力機械の原理 | 20 | 20 | 40 |
| 空力機械の原理 | 0 | 20 | 20 |
| 風車の原理 | 0 | 10 | 10 |