

|                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                        |      |                                           |                |            |                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------|----------------|------------|------------------------------------------------|-----|
| 豊田工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                        | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度)                           |                | 授業科目       | 水力学ⅠB                                          |     |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                        |      |                                           |                |            |                                                |     |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                     | 14203                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                           | 科目区分           | 専門 / 選択必修2 |                                                |     |
| 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           | 4          |                                                |     |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                      | 後期                                                                                                                                                                                                                                     |      |                                           | 週時間数           | 2          |                                                |     |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                   | 「水力学・流体力学」 市川常雄 著 (朝倉書店) ISBN:978-4-254-23536-4                                                                                                                                                                                        |      |                                           |                |            |                                                |     |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                     | 小谷 明                                                                                                                                                                                                                                   |      |                                           |                |            |                                                |     |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                        |      |                                           |                |            |                                                |     |
| (ア)平行二面間の層流と円管内の層流の現象を理解できる。<br>(イ)レイノルズ数を理解し計算できる。臨界レイノルズ数が理解し使用できる。層流と乱流を理解できる。<br>(ウ)粘性摩擦応力、レイノルズの応力、うず度、混合距離、層流底層、境界層、境界層の排除厚さを理解できる。<br>(エ)助走区間の流れを理解し、管摩擦損失や管路における圧力損失を計算できる。<br>(オ)開きよを理解し、簡単なモデルに対して計算できる。<br>(カ)物体に働く力、圧力抵抗、摩擦抵抗、回転円板、揚力、翼を理解し、簡単なモデルに対して計算できる。 |                                                                                                                                                                                                                                        |      |                                           |                |            |                                                |     |
| ルーブリック                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                        |      |                                           |                |            |                                                |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                          | 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                                      |     |
| 評価項目(ア)                                                                                                                                                                                                                                                                  | 層流と乱流を理解し、レイノルズ数を計算できる。                                                                                                                                                                                                                |      |                                           | 層流と乱流を理解できる。   |            | 層流と乱流を理解できない。                                  |     |
| 評価項目(イ)                                                                                                                                                                                                                                                                  | 助走区間の流れを理解し、管摩擦損失や管路における圧力損失が計算できる。                                                                                                                                                                                                    |      |                                           | 助走区間の流れを理解できる。 |            | 助走区間の流れを理解できない。                                |     |
| 評価項目(ウ)                                                                                                                                                                                                                                                                  | 物体に働く力を理解し、簡単なモデルに対して計算できる。                                                                                                                                                                                                            |      |                                           | 物体に働く力を理解できる。  |            | 物体に働く力を理解できない。                                 |     |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                        |      |                                           |                |            |                                                |     |
| 学習・教育到達度目標 C2-3「エネルギーと流れ」に関する専門知識の修得<br>JABEE d 当該分野において必要とされる専門的知識とそれらを応用する能力<br>本校教育目標 ① ものづくり能力                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                        |      |                                           |                |            |                                                |     |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                        |      |                                           |                |            |                                                |     |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                       | 流体の力学に関する学問は、飛行機、自動車、扇風機などの周りの流体の流れ、エアコンの吹き出し口、ポンプや配管システムなどの内部の流体の流れなどが、それぞれの商品やシステムの性能向上に関与しているため必要とされている。水力学では、流体の力学に関する基礎知識と基本的な解析方法と計算方法を学び、本学科の「水力学」と専攻科の「流れ学」への橋渡しをする。この水力学IBでは、粘性流体の流れ、管路と開きよ、抗力と揚力の基礎理論の理解と基本的な解析方法および計算方法を学ぶ。 |      |                                           |                |            |                                                |     |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                | 自学自習内容として、毎回の授業内容に相当する学習課題を指定された期日までに提出すること。                                                                                                                                                                                           |      |                                           |                |            |                                                |     |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                      | 事前に履修・修得が望ましい科目：基礎解析Ⅲ、応用物理学。<br>試験・課題ではキーワードを入れて論理的に記述し、常に単位を書くこと。<br>本講義は水力学IAの内容を理解していることを前提としている。                                                                                                                                   |      |                                           |                |            |                                                |     |
| 選択必修の種別・旧カリ科目名                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                        |      |                                           |                |            |                                                |     |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                        |      |                                           |                |            |                                                |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                        | 週    | 授業内容                                      |                |            | 週ごとの到達目標                                       |     |
| 後期                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3rdQ                                                                                                                                                                                                                                   | 1週   | 粘性流体の流れ（１）：層流と乱流、平行二面間の層流、円管内の層流          |                |            | 平行二面間の層流と円管内の層流の現象を理解できる。                      |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                        | 2週   | 粘性流体の流れ（１）：層流と乱流、平行二面間の層流、円管内の層流          |                |            | 平行二面間の層流と円管内の層流の現象を理解できる。                      |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                        | 3週   | 粘性流体の流れ（２）：レイノルズ数と臨界レイノルズ数、乱流の速度分布、境界層    |                |            | レイノルズ数を理解し計算できる。臨界レイノルズ数が理解し使用できる。層流と乱流を理解できる。 |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                        | 4週   | 粘性流体の流れ（２）：レイノルズ数と臨界レイノルズ数、乱流の速度分布、境界層    |                |            | 乱流の速度分布、境界層を理解できる。                             |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                        | 5週   | 管路と開きよ（１）：円管における圧力損失、円管における管摩擦、ムーディ線図     |                |            | 助走区間の流れを理解し、管摩擦損失や管路における圧力損失が計算できる。            |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                        | 6週   | 管路と開きよ（１）：円管における圧力損失、円管における管摩擦、ムーディ線図     |                |            | 助走区間の流れを理解し、管摩擦損失や管路における圧力損失が計算できる。            |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                        | 7週   | 管路と開きよ（２）：円管以外の管摩擦、管路における諸損失、管路の総損失と流量    |                |            | 助走区間の流れを理解し、管摩擦損失や管路における圧力損失が計算できる。            |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                        | 8週   | 管路と開きよ（２）：円管以外の管摩擦、管路における諸損失、管路の総損失と流量    |                |            | 助走区間の流れを理解し、管摩擦損失や管路における圧力損失が計算できる。            |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4thQ                                                                                                                                                                                                                                   | 9週   | 管路と開きよ（２）：円管以外の管摩擦、管路における諸損失、管路の総損失と流量    |                |            | 助走区間の流れを理解し、管摩擦損失や管路における圧力損失が計算できる。            |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                        | 10週  | 管路と開きよ（２）：円管以外の管摩擦、管路における諸損失、管路の総損失と流量    |                |            | 助走区間の流れを理解し、管摩擦損失や管路における圧力損失が計算できる。            |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                        | 11週  | 管路と開きよ（３）：開きよ                             |                |            | 開きよを理解し、簡単なモデルに対し、計算ができる。                      |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                        | 12週  | 抗力と揚力（１）：物体まわりの流体現象、物体に働く力、圧力抵抗、摩擦抵抗、回転円板 |                |            | 物体に働く力、圧力抵抗、摩擦抵抗、回転円板を理解できる。                   |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                        | 13週  | 抗力と揚力（１）：物体まわりの流体現象、物体に働く力、圧力抵抗、摩擦抵抗、回転円板 |                |            | 物体に働く力、圧力抵抗、摩擦抵抗、回転円板を理解できる。                   |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                        | 14週  | 抗力と揚力（２）：揚力、翼                             |                |            | 揚力、翼を理解できる。                                    |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                        | 15週  | 抗力と揚力（２）：揚力、翼                             |                |            | 揚力、翼を理解できる。                                    |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                        | 16週  |                                           |                |            |                                                |     |
| 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 |

|        |          |       |      |                                          |     |  |
|--------|----------|-------|------|------------------------------------------|-----|--|
| 専門的能力  | 分野別の専門工学 | 機械系分野 | 熱流体  | 層流と乱流の違いを説明できる。                          | 3   |  |
|        |          |       |      | レイノルズ数と臨界レイノルズ数を理解し、流れの状態に適用できる。         | 3   |  |
|        |          |       |      | ダルシー・ワイスバッハの式を用いて管摩擦損失を計算できる。            | 3   |  |
|        |          |       |      | ムーディー線図を用いて管摩擦係数を求めることができる。              | 3   |  |
|        |          |       |      | 境界層、はく離、後流など、流れの中に置かれた物体の周りで生じる現象を説明できる。 | 3   |  |
|        |          |       |      | 抗力について理解し、抗力係数を用いて抗力を計算できる。              | 3   |  |
|        |          |       |      | 揚力について理解し、揚力係数を用いて揚力を計算できる。              | 3   |  |
| 評価割合   |          |       |      |                                          |     |  |
|        |          | 中間試験  | 定期試験 | 課題                                       | 合計  |  |
| 総合評価割合 |          | 30    | 50   | 20                                       | 100 |  |
| 専門的能力  |          | 30    | 50   | 20                                       | 100 |  |