

| | | | | | |
|--|---|---------------------------------|-----------------------------|---|------|
| 群馬工業高等専門学校 | | 開講年度 | 令和05年度 (2023年度) | 授業科目 | 流体力学 |
| 科目基礎情報 | | | | | |
| 科目番号 | 43 | 科目区分 | 専門 / 選択 | | |
| 授業形態 | 授業 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 | | |
| 開設学科 | 生産システム工学専攻 | 対象学年 | 専1 | | |
| 開設期 | 後期 | 週時間数 | 2 | | |
| 教科書/教材 | 参考書: JSME テキストシリーズ「流体力学」: 日本機械学会: 丸善: 978-488981194 | | | | |
| 担当教員 | 矢口 久雄 | | | | |
| 到達目標 | | | | | |
| <input type="checkbox"/> 流れを記述する数学的手法を理解し、連続の式やベルヌーイの式を用いた解析ができる。 <input type="checkbox"/> ストークス近似を用いて、球に働く抗力を求めることができる。 <input type="checkbox"/> 圧縮性流体の支配方程式や音速の式について説明できる。 <input type="checkbox"/> 物体まわりやノズル内の圧縮性流れに関する解析ができる。 <input type="checkbox"/> 衝撃波についてランキン・ユゴニオの式を用いた解析ができる。 <input type="checkbox"/> レイノルズ平均や渦粘性の概念を説明できる。 <input type="checkbox"/> 圧力方程式について説明できる。 | | | | | |
| 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1 | ストークス近似を十分に理解し、球に働く抗力などを計算できる。 | ストークス近似について説明できる。 | ストークス近似について説明できない。 | | |
| 評価項目2 | 圧縮性流体の支配方程式や音速の式を用いた解析ができる。 | 圧縮性流体の支配方程式や音速の式について説明できる。 | 圧縮性流体の支配方程式や音速の式について説明できない。 | | |
| 評価項目3 | 物体まわりやノズル内の圧縮性流れに関する解析ができる。 | 物体まわりやノズル内の圧縮性流れについて説明できる。 | 物体まわりやノズル内の圧縮性流れについて説明できない。 | | |
| 評価項目4 | 衝撃波についてランキン・ユゴニオの式を用いた解析ができる。 | 衝撃波の性質について説明できる。 | 衝撃波の性質について説明できない。 | | |
| 評価項目5 | レイノルズ平均に関する説明や計算が十分にでき、渦粘性などの概念も説明できる。 | レイノルズ平均について説明でき、基礎的な計算ができる。 | レイノルズ平均について説明できない。 | | |
| 評価項目6 | 圧力方程式の導出と説明ができる。 | 圧力方程式について説明できる。 | 圧力方程式について説明できない。 | | |
| 学科の到達目標項目との関係 | | | | | |
| 教育方法等 | | | | | |
| 概要 | 流体の運動方程式を基礎として、ストークス近似、圧縮性流れ、衝撃波、乱流、圧力方程式など、より高度な流れの解析や概念について学ぶ。 | | | | |
| 授業の進め方・方法 | 流体の性質や運動に対する基本的な理解、さらに、それらに対する数学的手法についての基礎を身につけていることを前提として講義を進める。 | | | | |
| 注意点 | 本科目は学修単位科目のため、授業時間30時間に加えて自学自習時間60時間が必要となります。自学自習時間には以下の「事前に行う準備学習」のほか、レポート作成や試験勉強の時間も含まれます。 【事前に行う準備学習】指定した教科書や関連する専門書を用いて授業内容の予習・復習を行い、基礎的な理解を深めておくこと。 | | | | |
| 授業の属性・履修上の区分 | | | | | |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング | | <input type="checkbox"/> ICT 利用 | | <input type="checkbox"/> 遠隔授業対応 | |
| <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業 | | | | | |
| 授業計画 | | | | | |
| | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 | | |
| 後期 | 3rdQ | 1週 | 流体の基礎 | ・ナビエ・ストークス方程式の各項の物理的意味について説明できる。 ・流線・流跡線・流脈線の違いを説明し、関連する簡単な計算ができる。 | |
| | | 2週 | 圧力方程式 | ・圧力方程式を導出できる。 ・ベルヌーイの式を導出できる。 | |
| | | 3週 | 乱流 | ・レイノルズ平均を用いた計算ができる。 ・渦粘性について説明できる。 | |
| | | 4週 | ストークス近似(1) | ・ストークス近似における運動方程式を説明できる。 | |
| | | 5週 | ストークス近似(2) | ・ストークスの抵抗法則を導出できる。 | |
| | | 6週 | ストークス近似(3) | ・空気抵抗を受ける球の運動の解析ができる。 ・終端速度の概念を説明できる。 | |
| | | 7週 | ストークス近似(4) | ・水中を落下する球の運動の解析ができる。 | |
| | | 8週 | 中間試験 | | |
| | 4thQ | 9週 | 圧縮性流体(1) | ・マッハ数や熱力学の基礎式について説明できる。 ・音速の式を導出できる。 | |
| | | 10週 | 圧縮性流体(2) | ・準一次元の圧縮性流れについて説明できる。 ・連続の式、運動量の式、エネルギーの式を導出できる。 | |
| | | 11週 | 圧縮性流体(3) | ・物体まわりの圧縮性流れの支配方程式を説明できる。 | |
| | | 12週 | 圧縮性流体(4) | ・ノズル内の超音速流れに関する計算ができる。 | |
| | | 13週 | 圧縮性流体(5) | ・ノズル内に発生する衝撃波について説明できる。 | |
| | | 14週 | 圧縮性流体(6) | ・ランキン・ユゴニオの式を導出できる。 | |

| | | | | | | | |
|---------|----|------|-----|---|---|---|---------------------|
| | | 15週 | まとめ | | | | ・全体のまとめ ・授業アンケート |
| | | 16週 | | | | | |
| 評価割合 | | | | | | | |
| | 試験 | レポート | | | | | 合計 |
| 総合評価割合 | 80 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 基礎的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 専門的能力 | 80 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |