| 呉工業高等専門学校 | 開講年度 | 令和04年度 (2022年度) | 授業科目 | 高度専門特別講義Ｉ（数値流体工学） |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 0020 | 科目区分 | 専門 / 必修 |
| 授業形態 | 講義 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 |
| 開設学科 | プロジェクトデザイン工学専攻 | 対象学年 | 専1 |
| 開設期 | 後期 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | プリント配布 | | |
| 担当教員 | 野村 高広 | | |

## 到達目標

1. 熱流体現象に対する運動方程式，境界条件，無次元数の意味が説明できること
2. 運動方程式の無次元化および差分法により，流れ場などの数値計算ができること
3. 数値計算の結果から，流れ場，温度場などを図示し，現象を説明することができること

## 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 | 熱流体現象に対する運動方程式，境界条件，無次元数の意味が的確に説明できること | 熱流体現象に対する運動方程式，境界条件，無次元数の意味が説明できること | 熱流体現象に対する運動方程式，境界条件，無次元数の意味が説明できない |
| 評価項目2 | 運動方程式の無次元化および差分法により，流れ場などの数値計算が適切にできること | 運動方程式の無次元化および差分法により，流れ場などの数値計算ができること | 運動方程式の無次元化および差分法により，流れ場などの数値計算ができない |
| 評価項目3 | 数値計算の結果から，流れ場，温度場などを図示し，現象を的確に説明することができること | 数値計算の結果から，流れ場，温度場などを図示し，現象を説明することができること | 数値計算の結果から，流れ場，温度場などを図示し，現象を説明することができない |

## 学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 専攻科の学習・教育目標 (SC)

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 熱を伴う流動現象に対して，支配方程式の導出方法，支配方程式の無次元化方法，差分法による数値計算方法，速度場・温度場・流線の表示方法までの一連の熱流体数値計算の基本作業の修得を目的とする．就職や進学に関わる科目である．|
| 授業の進め方・方法 | 講義および演習を基本とする．各テーマごとの演習による課題を課すとともにレポートを義務付け，提出物の評価の内容によって学習状況を確認する．<br>また，この科目は学修単位科目のため，事前・事後学習としてレポート・課題等を実施する。 |
| 注意点 | ４つの代表的な熱流体問題に対して表計算を利用して各自計算する．一カ所でも計算式にミスがあると解は発散してしまうことが多いので，粘り強く慎重に取り組んで欲しい．数値計算法の基礎を修得すれば，熱流体に関わらず，様々な物理現象に応用できるので，わからないところを残すことの無いように取り組んで欲しい． |

## 授業の属性・履修上の区分

| □ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | □ 遠隔授業対応 | □ 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 | 数値熱流体力学の概要説明 | 熱流体現象に対する運動方程式，境界条件，無次元数の意味が説明できること |
| | | 2週 | 表計算による数値計算法 | 運動方程式の無次元化および差分法により，流れ場などの数値計算ができること |
| | | 3週 | 平行平板間二次元ポテンシャル流れ | 数値計算の結果から，流れ場，温度場などを図示し，現象を説明することができること |
| | | 4週 | 流入・流出位置の影響，障害物の影響 | 数値計算の結果から，流れ場，温度場などを図示し，現象を説明することができること |
| | | 5週 | 結果の考察とまとめ | 数値計算の結果から，流れ場，温度場などを図示し，現象を説明することができること |
| | | 6週 | 平行平板間二次元粘性流れ | 数値計算の結果から，流れ場，温度場などを図示し，現象を説明することができること |
| | | 7週 | 中間試験<br>答案返却・解答説明 | |
| | | 8週 | 障害物，Reの影響 | 数値計算の結果から，流れ場，温度場などを図示し，現象を説明することができること |
| | 4thQ | 9週 | 結果の考察とまとめ | 数値計算の結果から，流れ場，温度場などを図示し，現象を説明することができること |
| | | 10週 | ベナール対流，カルマン渦列 | 数値計算の結果から，流れ場，温度場などを図示し，現象を説明することができること |
| | | 11週 | Re，Ra，アスペクト比の影響 | 数値計算の結果から，流れ場，温度場などを図示し，現象を説明することができること |
| | | 12週 | 結果の考察とまとめ | 数値計算の結果から，流れ場，温度場などを図示し，現象を説明することができること |
| | | 13週 | 長方形管内等の自然対流 | 数値計算の結果から，流れ場，温度場などを図示し，現象を説明することができること |
| | | 14週 | Re，Ra，Pr，アスペクト比の影響 | 数値計算の結果から，流れ場，温度場などを図示し，現象を説明することができること |
| | | 15週 | 期末試験 | |
| | | 16週 | 答案返却・解答説明 | |

## 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

| | 試験 | 演習レポート | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 70 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 基礎的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 専門的能力 | 70 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |