

| 和歌山工業高等専門学校   |   | 開講年度  | 平成31年度 (2019年度)               | 教科名     | 熱流体工学  |     |     |
|---|---|---|-------------------------------|---------|--|-----|-----|
| 科目基礎情報  |   |   |                               |         |  |     |     |
| 科目番号  | 0036  |   | 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  | メカトロニクス工学専攻   |   | 対象学年                          | 専2      |  |     |     |
| 開設期   | 前期  |   | 週時間数                          | 2       |  |     |     |
| 教科書/教材  | 伝熱工学, 一色尚次・北山直方 森北出版  |   |                               |         |  |     |     |
| 担当教員  | 大村 高弘   |   |                               |         |  |     |     |
| 到達目標  |   |   |                               |         |  |     |     |
| 熱移動の3形態(伝導, 対流, ふく射)について熱流束が算定でき, 特に熱の等価回路を使った伝熱計算や, 対流伝熱による固体表面からの伝熱量が計算できる。また, 沸騰, 熱放射の基本事項が理解できる。これらのことから熱流体問題を解決する能力が身につけられる。 |   |   |                               |         |  |     |     |
| 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   | 専門用語を理解し, 説明できる。  |   | 基本的な専門用語を理解している。              |         | 基本的な専門用語を理解できない。                               |     |     |
| 評価項目2   | 熱伝導方程式を立て, それを解くことができる。   |   | 定常状態における熱伝導方程式を立てて, 解くことができる。 |         | 熱伝導方程式を立てられない。                                 |     |     |
| 評価項目3   | 演習問題を解くことができる。  |   | 基本的な演習問題が解ける。                 |         | 基本的な演習問題ができない。                                 |     |     |
| 学科の到達目標項目との関係   |   |   |                               |         |  |     |     |
| JABEE C-1   |   |   |                               |         |  |     |     |
| 教育方法等   |   |   |                               |         |  |     |     |
| 概要  | 伝導, 対流, ふく射の各伝熱現象を記述するエネルギー式の成り立ち, 熱収支に基づく方程式の導出ならびに取り扱い方法を解説して, 例題演習を通じて伝熱解析の理解を深める。また, 工学への応用として, 現象に即した単純化として, 熱の等価回路理論と境界層理論を概説する。沸騰・凝縮伝熱, 熱放射の基本事項についても概説する。 |   |                               |         |  |     |     |
| 授業の進め方と授業内容・方法  | 言葉の定義や, 数式とその意味, 図に至るまで, 全てノートに書き込ませる。分かりにくいところは簡単な演習問題を行う。技術者として研究開発および製造現場で役に立つ知識, 特に熱計算問題について, 実例を交えながら実施する。また, レポート課題を通して, 問題解決のための計算以外の知識を習得させる。             |   |                               |         |  |     |     |
| 注意点   |   |   |                               |         |  |     |     |
| 授業計画  |   |   |                               |         |  |     |     |
|   | 週   | 授業内容・方法                                       |                               |         | 週ごとの到達目標                                       |     |     |
| 前期  | 1週  | 授業のガイダンス 輸送現象の概要 熱移動の形態(伝導, 対流, 輻射) (自宅演習)    |                               |         | 熱移動の形態を理解する。                                   |     |     |
|   | 2週  | 熱伝導に関する基本事項 熱流束, フーリエ則, 熱伝導率, 熱抵抗 (自宅演習)      |                               |         | 熱伝導に関する基本的な事項について理解する。                         |     |     |
|   | 3週  | 熱伝導の計算(1) 平行平板, 多層平板 (自宅演習)                   |                               |         | 平板および多層平板における熱抵抗, 通過熱量, 温度の計算方法を理解する。          |     |     |
|   | 4週  | 熱伝導の計算(2) 円管・複層円管 (多層)球状壁 (自宅演習)              |                               |         | 円管および多層円管における熱抵抗, 通過熱量, 温度の計算方法を理解する。          |     |     |
|   | 5週  | 非定常熱伝導 熱伝導方程式の導出 解の例(半無限固体など) (自宅演習)          |                               |         | 非定常状態における熱伝導方程式と, その解の意味を理解する。                 |     |     |
|   | 6週  | 熱通過(1) 熱伝達率, 平板の熱通過, 円管の熱通過 (自宅演習)            |                               |         | 熱伝達率の意味を理解する。流体に挟まれた固体壁における熱通過量の計算方法を理解する。     |     |     |
|   | 7週  | 熱通過(2) 熱伝達率と熱通過率 平板・円管・管群など (自宅演習)            |                               |         | 演習問題を通して, 熱通過の理解を深める。                          |     |     |
|   | 8週  | 熱交換器の伝熱設計 熱交換器の形式 対数平均温度差 (自宅演習)              |                               |         | 熱交換器の伝熱設計 熱交換器の形式 対数平均温度差などを理解する。              |     |     |
|   | 9週  | 対流熱伝達に関する基本事項 Newton則, 境界層, 熱伝達率, 無次元数 (自宅演習) |                               |         | 対流熱伝達に関する基本事項 Newton則, 境界層, 熱伝達率, 無次元数などを理解する。 |     |     |
|   | 10週   | 強制対流熱伝達 対流熱伝達の伝熱式 強制対流・自然対流の伝熱式 (自宅演習)        |                               |         | 強制対流熱伝達 対流熱伝達の伝熱式 強制対流・自然対流の伝熱式などを理解する。        |     |     |
|   | 11週   | 沸騰・凝縮熱伝達 沸騰曲線, 膜状凝縮と滴状凝縮, 熱伝達率 (自宅演習)         |                               |         | 沸騰・凝縮熱伝達 沸騰曲線, 膜状凝縮と滴状凝縮, 熱伝達率などを理解する。         |     |     |
|   | 12週   | 放射伝熱(1) 概念, プランク則, ステファン・ボルツマン則, ウィーン則 (自宅演習) |                               |         | 放射伝熱(1) 概念, プランク則, ステファン・ボルツマン則, ウィーン則などを理解する。 |     |     |
|   | 13週   | 放射伝熱(2) ランバート則, 高温ガスの熱放射, 黒体二面間の放射伝熱 (自宅演習)   |                               |         | 放射伝熱(2) ランバート則, 高温ガスの熱放射, 黒体二面間の放射伝熱などを理解する。   |     |     |
|   | 14週   | 放射伝熱(3) 灰色体, 形態係数, 放射伝熱の等価回路 (自宅演習)           |                               |         | 放射伝熱(3) 灰色体, 形態係数, 放射伝熱の等価回路を理解する。             |     |     |
|   | 15週   | 全体総復習 演習                                      |                               |         | 演習問題を通して, 理解を深める。                              |     |     |
|   | 16週   |   |                               |         |  |     |     |
| 評価割合  |   |   |                               |         |  |     |     |
|   | 試験  | 発表  | 相互評価                          | 態度      | ポートフォリオ  | その他 | 合計  |
| 総合評価割合  | 80  | 0   | 0                             | 0       | 0  | 20  | 100 |
| 基礎的能力   | 40  | 0   | 0                             | 0       | 0  | 0   | 40  |
| 専門的能力   | 40  | 0   | 0                             | 0       | 0  | 20  | 60  |
| 分野横断的能力   | 0   | 0   | 0                             | 0       | 0  | 0   | 0   |