

| | | | | | | | | | |
|--------------------------|---|--|------|------------------|------------------------|--|------------------------------------|--------------------------------|---------|
| 科目名 | 数値シミュレーション I | | | 英文表記 | Numerical simulation I | | 2016年3月22日 | | |
| 科目コード | 6108 | | | | | | | | |
| 教員名: 眞喜志治 | | | | | | | | 作成 | |
| 技術職員名: | | | | | | | | | |
| 対象学科/専攻コース | | | | 学年 | 必・選 | 履修・学修 | 単位数 | 授業形態 | 授業期間 |
| 創造システム工学専攻・機械システム工学コース | | | | 専1 | 選 | 学修 | 2単位 | 講義 | 後期 |
| 科目目標 【MCC目標】 | 物理現象を数式化する手法を理解し、数値解析を実行できる。 | | | | | | | | |
| 総合評価 | 試験は実施しない。項目ごとの演習課題と最終課題を総合して評価する。演習課題を20%、最終課題を80%として評価し、60%以上の場合に単位を認定する。 | | | | | | | | |
| 科目達成度目標とJABEE目標との対応 | 目標割合 | 科目達成度目標(対応するJABEE教育目標) | | 達成度目標の評価方法 | | ルーブリック | | | セルフチェック |
| | 70% | ① コントロールボリューム法を用いた微分方程式の離散化に関する基礎知識を身につけ、数値シミュレーションを実行できる。(A-5) | | 課題レポートの内容から評価する。 | | 理想的な到達レベル(優) | 標準的な到達レベル(良) | 最低限必要な到達レベル(可) | |
| | 10% | ② テキストを読み進めるために必要な情報を自発的に収集できる。(B-1) | | 課題レポートの内容から評価する。 | | テキストを読み進めるために必要な情報を丁寧にまとめ、内容の深い理解に活用することができる。 | テキストを読み進めるために必要な情報を収集し、まとめることができる。 | テキストを読み進めるために必要な情報を収集できる。 | |
| | 10% | ③ 課題を分析し、数値シミュレーションを行う際に必要となる方程式や物性値などを導出、収集できる(B-3) | | 課題レポートの内容から評価する。 | | 問題に応じた方程式を導出でき、正しい物性値を適用できるとともに、その物理的意味を説明できる。 | 問題に応じた方程式を導出し、必要な物性値を数値計算に活用できる。 | 問題に応じた方程式及び物性値を調査し、数値計算に活用できる。 | |
| | 10% | ④ 講義中に提示された式を自ら導出し、理論的に考えて吟味する能力を身につける。(B-4) | | 課題レポートの内容から評価する。 | | 式の導出過程を理解し、複数の式を組み合わせ合わせた活用ができる。 | 式変形を行い、じょうきょうに応じた式活用ができる。 | 計算に必要な式を利用することができる。 | |
| 本科・専攻科教育目標 | 1 | 2 | 3 | 4 | JABEEプログラム名称 | 機械システム工学 | | | |
| | ◎ | | ○ | | JABEEプログラム教育目標 | A-5、B-1、B-3、B-4 | | | |
| 評価方法と評価項目および関連目標に対する評価割合 | | | | | | | | | |
| | | 目標との関連 | 定期試験 | 小テスト | レポート | その他(演習課題・発表・実技・成果物等) | 総合評価 | セルフチェック | |
| 評価項目 | | | 0 | 0 | 100 | 0 | 100 | | |
| 基礎的理解 | | ①②③ | | | 60 | | 60 | | |
| 応用力(実践・専門・融合) | | ①②③ | | | 30 | | 30 | | |
| 社会性(プレゼン・コミュニケーション・PBL) | | | | | | | 0 | | |
| 主体的・継続的学修意欲 | | ②④ | | | 10 | | 10 | | |
| 授業概要、方針、履修上の注意 | 物理現象を数式で表現した場合に得られる、双曲型、放物形および楕円型の偏微分方程式を離散化し、数値解析を行う手法を解説する。さらに、固体内の定常および非定常熱伝導問題について基礎式の導出、基礎式の離散化、プログラミングなど数値シミュレーションに取り組んでもらう。本講義では、本科で学習したプログラミング言語ならびに熱工学の知識を有していることを前提にしているため、これらを十分に復習して受講することが求められる。また、講義資料は英文で提供するので、毎時間の予習を求めるものとする。 | | | | | | | | |
| 教科書・教材 | プリント配付 | | | | | | | | |

授 業 計 画

| 週 | 授 業 項 目 | 時 間 | 授 業 内 容 | 自学自習 (予習・復習) 内容 | セルフ チェック |
|---|-------------|-----|------------------------------|-----------------------|-------------|
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | | |
| 10 | | | | | |
| 11 | | | | | |
| 12 | | | | | |
| 13 | | | | | |
| 14 | | | | | |
| 15 | | | | | |
| 期末 | | | | | |
| 16 | 緒論 | 2 | 理論計算の利点や欠点について学ぶ | 授業内容の復習 | |
| 17 | 現象の数学的表現(1) | 2 | 現象の支配方程式について学ぶ(その1) | 授業内容の復習 | |
| 18 | 現象の数学的表現(2) | 2 | 現象の支配方程式について学ぶ(その2) | 授業内容の復習 | |
| 19 | 現象の数学的表現(3) | 2 | 座標の性質について学ぶ | 授業内容の復習 | |
| 20 | 離散化の方法(1) | 2 | 離散化の概念、離散化方程式の構成について学ぶ | 授業内容の復習 | |
| 21 | 離散化の方法(2) | 2 | 離散化方程式の誘導方法について学ぶ | 授業内容の復習 | |
| 22 | 離散化の方法(3) | 2 | 実際の物理モデルについて離散化方程式を導出する手順を学ぶ | 授業内容の復習 | |
| 23 | 離散化の方法(4) | 2 | 離散化に関する基本ルールについて学ぶ | | |
| 24 | 熱伝導問題の解法(1) | 2 | 基礎式、格子配列、境界面の取り扱いなどを学ぶ | 授業内容の復習 | |
| 25 | 熱伝導問題の解法(2) | 2 | 非線形性、境界条件、線形代数方程式の解法などを学ぶ | 授業内容の復習 | |
| 26 | 熱伝導問題の解法(3) | 2 | 陽解法、クランク・ニコルソン法、陰解法などを学ぶ | 授業内容の復習 | |
| 27 | 熱伝導問題の解法(4) | 2 | 二次元および三次元問題について学ぶ | 授業内容の復習 | |
| 28 | 熱伝導問題の解法(5) | 2 | 幾何形状を考慮した検査体積のとり方について学ぶ | 授業内容の復習 | |
| 29 | 課題(1) | 2 | 非定常一次元熱伝導に関する数値解析プログラムを作成する | 授業内容の復習 | |
| 30 | 課題(2) | 2 | 定常二次元熱伝導に関する数値解析プログラムを作成する | 授業全体の復習 | |
| 期末 | 期末試験 | [2] | | | |
| 学習時間合計 | | 30 | 実時間 | 22.5 | |
| 自学自習(予習・復習)内容(学修単位における自学自習時間の保証) | | | | 標準的所用時間 | |
| ① 各項目ごとに演習問題あるいは調査を課す | | | | 各3時間×5回 | |
| ② 講義内容をまとめさせる | | | | 各60時間×1回 | |
| 備考欄 | | | | | |
| <p>(JABEE関連共通記述)</p> <ul style="list-style-type: none"> この科目はJABEE対応科目である。その他必要事項は各コースで定める。 <p>(各科目個別記述)</p> <ul style="list-style-type: none"> この科目の主たる関連科目は機械システム工学科科目関連図一覧表を参照のこと。 <p>(モデルコアカリキュラム)</p> <ul style="list-style-type: none"> 対応するモデルコアカリキュラム(MCC)の学習到達目標、学習内容およびその到達目標を【】内の記号・番号で示す。 <p>(航空技術者プログラム)</p> <ul style="list-style-type: none"> 【航】は航空技術者プログラムの対応項目であることを意味する。 <p>(学位審査基準の要件による分類・適用)</p> <p>科目区分 専門科目①②④⑤ 関連:工学の基礎となる科目</p> | | | | | |

学習時間は、実時間ではなく単位時間で記入する。(45分=1、90分=2)