

| | | | |
|--------|-----|-----|--------|
| 開講期間 | 配当年 | 単位数 | 科目必選区分 |
| 3年前期 | 3 | 2 | 選択 |
| 担当教員 | | | |
| 野崎 孝志 | | | |
| 添付ファイル | | | |

| | |
|------|--|
| 講義概要 | <p>機械工学の分野では、様々な物理現象を解析することが必要となる。これらを全てを実験により検証することは、多くの労力が必要になるが、近年発達を遂げた解析ソフトウェアを使用することにより、従来困難であった物理現象の理論解析が比較的簡単にシミュレーションできる。しかしながら、精度の良い結果を得るには、そのソフトウェアの解を求める方法についての基礎知識と理解が必要となる。本講義では、コンピュータシミュレーションの基礎知識について解説し、演習等を通じて理解を深める。</p> <p>キーワード： 計算機利用の基礎、プログラム言語、数値計算、シミュレーション</p> <p>他科目との関係： バックグラウンドの素養として微分積分、線形代数、工業力学1、2および材料力学1、2で習得した知識が必要である。</p> <p>この科目は、機械部品開発分野の実務経験のある教員が担当する科目である。</p> |
| 授業計画 | <p>1 はじめに</p> <ul style="list-style-type: none"> ・講義の進め方を解説する。 ・数値シミュレーションとはどういうものかを説明し、機械工学と数値シミュレーションの関係について解説する。 ・「数値的に解法するという意味」、「数値計算手法の概要」などについて、AL①を行う。 <p>準備学習： 1) 線形代数・微分積分を復習する。 課題： 1) 「数値計算手法の概要」の理解 (AL④)</p> <p>2 多項式の数値解法「二分法」(1)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・多項式の数値解法として、「二分法」について、解の収束を可視化しながら教授する。 ・「二分法」について、AL①を行う。 <p>準備学習： 1) 多項式の解の公式について学習する。 課題： 1) 「二分法」の理解 (AL④)</p> <p>3 多項式の数値解法「二分法」(2)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・多項式の数値解法として、「二分法」について、解の収束を可視化しながら教授する。 ・「二分法」について、AL①を行う。 <p>準備学習： 1) 「二分法」の演習問題を学習する。 課題： 1) 「二分法」の理解 (AL④) 2) 「二分法」の課題の解説 (AL③) と 「二分法」の小テスト</p> <p>4 多項式の数値解法「ニュートン＝ラフソン法」(1)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・多項式の数値解法として、「ニュートン＝ラフソン法」について、解の収束を可視化しながら教授する。 ・「ニュートン＝ラフソン法」について、AL①を行う。 <p>準備学習： 1) 「ニュートン＝ラフソン法」について予習する。 課題： 1) 「ニュートン＝ラフソン法」の理解 (AL④)</p> <p>5 多項式の数値解法「ニュートン＝ラフソン法」(2)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・多項式の数値解法として、「ニュートン＝ラフソン法」について、解の収束を可視化しながら教授する。 ・「ニュートン＝ラフソン法」について、AL①を行う。 <p>準備学習： 1) 「ニュートン＝ラフソン法」の演習問題を学習する。 課題： 1) 「ニュートン＝ラフソン法」の理解 (AL④) 2) 「ニュートン＝ラフソン法」の課題の解説 (AL③) と 「ニュートン＝ラフソン法」の小テスト</p> <p>6 微分方程式の数値解法「オイラー法」(1)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・微分方程式の数値解法として、「オイラー法」について、解の精度を可視化しながら教授する。 ・「オイラー法」について、AL①を行う。 <p>準備学習： 1) テイラー展開について学習する。 課題： 1) 「オイラー法」の理解 (AL④)</p> <p>7 微分方程式の数値解法「オイラー法」(2)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・微分方程式の数値解法として、「オイラー法」について、解の精度を可視化しながら教授する。 ・「オイラー法」について、AL①を行う。 <p>準備学習： 1) 「オイラー法」の演習問題を学習する。 課題： 1) 「オイラー法」の理解 (AL④) 2) 「オイラー法」の課題の解説 (AL③) と 「オイラー法」の小テスト</p> <p>8 微分方程式の数値解法「ルンゲ＝クッタ法」(1)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・微分方程式の数値解法として、「ルンゲ＝クッタ法(二次)」について、解の精度を可視化しながら教授する。 ・「ルンゲ＝クッタ法」について、AL①を行う。 <p>準備学習： 1) 「ニュートン＝ラフソン法」について予習する。 課題： 1) 「ニュートン＝ラフソン法」の理解 (AL④)</p> |

| | |
|---------------------|---|
| 9 | <p>微分方程式の数値解法「ルンゲ＝クッタ法」(2)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・微分方程式の数値解法として、「ルンゲ＝クッタ法(四次)」について、解の精度を可視化しながら教授する。 ・「ルンゲ＝クッタ法」について、AL①を行う。 <p>準備学習：1)「ルンゲ＝クッタ法」の演習問題を学習する。 課題：1)「ルンゲ＝クッタ法」の理解(AL④)</p> |
| 10 | <p>微分方程式の数値解法「ルンゲ＝クッタ法」(3)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・微分方程式の数値解法として、「ルンゲ＝クッタ法(四次)」について、解の精度を可視化しながら教授する。 ・「ルンゲ＝クッタ法」について、AL①を行う。 <p>準備学習：1)「ルンゲ＝クッタ法」の演習問題を学習する。 課題：1)「ルンゲ＝クッタ法」の理解(AL④) 2)「ルンゲ＝クッタ法」の課題の解説(AL③)と「ルンゲ＝クッタ法」の小テスト</p> |
| 11 | <p>運動方程式の数値解法(1)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・運動方程式の数値解法を、MATLAB/Simulinkを使いながら教授する。 ・「MATLAB/Simulinkによる解法」について、AL①を行う。 <p>準備学習：1)「MATLAB/Simulinkによる解法」の演習問題を学習する。 課題：1)「MATLAB/Simulinkによる解法」の理解(AL④)</p> |
| 12 | <p>運動方程式の数値解法(2)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・運動方程式の数値解法を、MATLAB/Simulinkを使い、解の精度を可視化しながら教授する。 ・「MATLAB/Simulinkによる運動方程式の解法」について、AL①を行う。 <p>準備学習：1)「MATLAB/Simulinkによる運動方程式の解法」の演習問題を学習する。 課題：1)「MATLAB/Simulinkによる運動方程式の解法」の理解(AL④)</p> |
| 13 | <p>運動方程式の数値解法(3)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・運動方程式の数値解法を、MATLAB/Simulinkを使い、解の精度を可視化しながら教授する。 ・「MATLAB/Simulinkによる運動方程式の解法」について、AL①を行う。 <p>準備学習：1)「MATLAB/Simulinkによる運動方程式の解法」の演習問題を学習する。 課題：1)「MATLAB/Simulinkによる運動方程式の解法」の理解(AL④) 2)「MATLAB/Simulinkによる運動方程式の解法」の課題の解説(AL③)と「MATLAB/Simulinkによる運動方程式の解法」のレポート作成指導</p> |
| 14 | <p>有限要素法(FEM)の基礎(1)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・仮想仕事の原理から剛性マトリックスの生成について、教授する。 ・SolidWorksを使いながら有限要素法の解析手法を教授する。 ・「SolidWorksによる解析(有限要素法)」について、AL①を行う。 <p>準備学習：1)「SolidWorksによる解析(有限要素法)」の演習問題を学習する。 課題：1)「SolidWorksによる解析(有限要素法)」の理解(AL④)</p> |
| 15 | <p>有限要素法(FEM)の基礎(2)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・SolidWorksを使いながら有限要素法の解析手法を教授する。 ・「SolidWorksによる解析(有限要素法)」について、AL①を行う。 <p>準備学習：1)「SolidWorksによる解析(有限要素法)」の演習問題を学習する。 課題：1)「SolidWorksによる解析(有限要素法)」の理解(AL④) 2)「SolidWorksによる解析(有限要素法)」の課題の解説(AL③)と「SolidWorksによる解析(有限要素法)」のレポート作成指導</p> |
| 授業形態 | <p>講義と演習問題を実施しながら解説を行う。 アクティブラーニング：①:15回、②:0回、③:6回、④:15回、⑤:0回、⑥:0回</p> |
| 達成目標 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 多項式の数値計算手法を図式的に理解し、計算機を用いて解法ができること。(基礎) 2. 微分方程式の数値計算手法を図式的に理解し、計算機を用いて解法ができること。(基礎) 3. 運動方程式の数値解法について、MATLAB/Simulinkを用いて解法ができること。(応用) 4. 有限要素法の原理である仮想仕事の原理から剛性マトリックスの生成までの理解をすること。(標準) 5. 構造解析ソフトウェア(SolidWorks)を用いて解法ができること。(応用) |
| 評価方法・フィードバック | <p>2回のテスト及び2回のレポートによって行う。1～2回目のテストは合計40点、1～2回のレポートは合計60点、合計100点満点で評価する。原則として、レポート・テスト等のフィードバックは次回以降の授業内で実施する。</p> |
| 評価基準 | <p>秀(1～5)：90点以上、優(1～4)：89～80点、良(1～3)：79～70点、可(1～3)：69～60点、不可：59点以下 ただし、カッコ()内は、達成目標の項目を示す。</p> |
| 教科書・参考書 | <p>教科書：なし(プリントを配布)</p> |
| 履修条件 | <p>なし</p> |
| 履修上の注意 | <p>MATLAB/Simulink及びSolidWorksも使用するので、事前に基本的な使用方法等を熟知すること。 関数電卓を持参すること。</p> |
| 準備学習と課題の内容 | <p>現在コンピューターソフトはブラックボックス化していることが多いが、コンピューターの中で行われている数値計算の方法を図式的に可視化して学べる機会は多くない。本講義には数値計算の手法を図式的に可視化して理解する。そのためには下記の2点を行うこと。 ・授業計画中に記載されている「準備学習」の内容(1.5時間)を必ず行うこと。 ・授業計画中に記載されている「課題」の内容(1.5時間)を必ず行うこと。</p> |
| ディプロマポリシーとの関連割合(必須) | <p>知識・理解:60%, 思考・判断:15%, 関心・意欲:15%, 態度:5%, 技能・表現:5%</p> |
| DP1 知識・理解 | |
| DP2 思考判断 | |
| DP3 関心意欲 | |
| DP4 態度 | |
| DP5 技能・表現 | |