

2021年度 授業シラバスの詳細内容

| ○基本情報       |  |                   |                            |
|-------------|--|-------------------|----------------------------|
| 科目名         | CAD/CAM (Computer Aided Design & Manufacturing)  |                   |                            |
| ナンバリングコード   | J30206   | 大分類 / 難易度<br>科目分野 | 機械電気工学科 専門科目 / 応用レベル<br>統計 |
| 単位数         | 2  | 配当学年 / 開講期        | 3 / 前期 集中講義                |
| 必修・選択区分     | ・選択:全コース(2017年度入学生以降)<br>・コース選択必修:全コース(2016年度入学生)<br>・教職課程修得単位(別表第二 選択科目)<br>※入学年度及び所属学科コースで異なる場合がありますので、学生便覧で必ず確認してください。  |                   |                            |
| 授業コード       | J020601  | クラス名              | -                          |
| 担当教員名       | 稲川 直裕、中山 裕介  |                   |                            |
| 履修上の注意、履修条件 | ◆履修条件:実習科目につき、遅刻・欠席をせずに受講できる方<br>・実習時は安全第一。注意事項厳守、実習服(上)の着用が望ましい(別途指示します)<br>・googleなどによる専用講義ノートを指定、記入、回収します<br>・グループ分け、グループ協同での実習要素があります<br>・積極的な姿勢で参加、受講して下さい<br>・PC環境があることが望ましい |                   |                            |
| 教科書         | 必要に応じて指定   |                   |                            |
| 参考文献及び指定図書  | 必要に応じて指定   |                   |                            |
| 関連科目        | 設計基礎 機械加工法 機械加工実習  |                   |                            |

| ○基本情報            |   |           |         |                |          |                 |               |
|------------------|---|-----------|---------|----------------|----------|-----------------|---------------|
| 授業の目的            | 本科目は「数理・データサイエンス」に該当します。<br>TinkerCADでは図形の組合せ、図形のブール演算、重ね合わせによる形状定義の基本を学習します。<br>確認事項:面の合わせ方、重ね方が自由にできるかどうか<br>Design Spark Mechanical(DSM)は、TinkerCADのような図形の組合せに加えて、図形の面やエッジの加工ができます。更に、スケッチしたイメージをもとに立体化や空間に定義した平面を立体的に補完し、滑らかな形状も定義することができます。これらの基本操作を理解し、自由な組み合わせにより様々な形状の作り方について学習します。この応用例として、茶わんやグラス、スケッチ+回転でワイングラスを例として、教材化を予定しており、3D設計と3D出力を楽しく学びます。 |           |         |                |          |                 |               |
| 授業の概要            | この授業では、複数のCADについて学習し、効率的なデジタルデータの作成方法について学習します。また、作成したデジタルデータを3Dプリンタ、レーザ加工機、ミリングマシンで実際に出力し、デジタルファブリケーションを体験し、ものづくりに利用できる技術を楽しみ習得していきます。<br>キーワード<br>TinkerCAD デザインパークME 3Dプリンタ (卓上NCフライス レーザ加工機)<br>※各自のPC用マウスを使用します。毎回、必ず持参して下さい。  |           |         |                |          |                 |               |
| 授業の運営方法          | <table border="1"> <tr> <td>(1) 授業の形式</td> <td>「演習等形式」</td> </tr> <tr> <td>(2) 複数担当の場合の方式</td> <td>「共同担当方式」</td> </tr> <tr> <td>(3) アクティブ・ラーニング</td> <td>「実習、フィールドワーク」</td> </tr> </table>  | (1) 授業の形式 | 「演習等形式」 | (2) 複数担当の場合の方式 | 「共同担当方式」 | (3) アクティブ・ラーニング | 「実習、フィールドワーク」 |
| (1) 授業の形式        | 「演習等形式」   |           |         |                |          |                 |               |
| (2) 複数担当の場合の方式   | 「共同担当方式」  |           |         |                |          |                 |               |
| (3) アクティブ・ラーニング  | 「実習、フィールドワーク」   |           |         |                |          |                 |               |
| 地域志向科目           | 該当しない   |           |         |                |          |                 |               |
| 実務経験のある教員による授業科目 | ・実務経験者名:稲川直裕<br>・実務経験のある教員が行う教育の内容:レーザ加工 マイクロコンピュータと卓上NC TinkerCAD 3Dプリンタ<br>・実務経験者名:中山裕介<br>・実務経験の内容:職業能力開発大学校教授 産業用CAD/CAM実践 3Dプリンタ TinkerCAD デザインパークME   |           |         |                |          |                 |               |

| ○成績評価の指標          |  | ○成績評価基準(合計100点)   |                   |                  |
|-------------------|--|-------------------|-------------------|------------------|
| 到達目標の観点           | 到達目標   | テスト<br>(期末試験・中間確) | 提出物<br>(レポート・作品等) | 無形成果<br>(発表・その他) |
| 【関心・意欲・態度】        | 複数のCADを利用し、その特徴を理解する。<br>CADデータの実体化を経験し、デジタルファブリケーションに関心を高める(CAD/CAMの関心を高める) |                   | 30点               | 10点              |
| 【知識・理解】           | CADシステムに応じた各モデリング手法とアセンブリの基本操作を習得する  |                   | 30点               |                  |
| 【技能・表現・コミュニケーション】 | ・CAD操作ができるようになる。<br>・CADによるビジュアライゼーションを習得する                                  |                   | 10点               | 10点              |
| 【思考・判断・創造】        | 作る形と近似する図形を創造する<br>3次元形状を理解する<br>デジタルデータとして形状を定義し、ものづくりに利用できる                |                   |                   | 10点              |

| ○成績評価の補足(具体的な評価方法および期末試験・レポート等の学習成果・課題のフィードバック方法) |  |
|---|--|
| ■達成水準の目安  | ※E評価以外平均点(70-80点前後)欠席・遅刻による再実習はできないため成績に大きく影響します<br>S:非常に優れている A:優れている B:良い C:最低限の水準を満たす D:再試験(実施しない) E:不合格  |
| ●授業に真剣に取り組んでいる様子が見えれば取り組みの姿勢としても評価します             | ・googleなどによる指定書式の講義ノートを記入、提出します<br>・レポートを中心とした評価となるが、レポートの一環としてミニテストは実施する場合があります<br>・各担当の評価が1つでも40%を下回る場合には、単位取得は出来ません<br>・レポートのフィードバック方法については、授業内で解説及び教員から適宜対応します |

| ○その他   |   |
|--|---|
| 問い合わせ 相談窓口   | 関連技術や就職関連、大学院進学、資格取得の相談にも乗ります<br>4218室へどうぞ 稲川 googleからのメールにも対応  |
| 定期試験は予定していませんが講義の途中で簡単なミニテストなどを実施する場合があります             | ・実験設備の許容人数に限度があるため遅刻・欠席をせず、真剣に取り組む人の履修を歓迎します<br>・講義中の撮影は禁止します<br>・講義内容や講義に関係する事をTWなど、SNSに投稿してはいけません<br>・マイマウスを忘れずに持参して下さい   |
| いづれかの回を変更して関連技術に精通する分野の外部ゲストスピーカーをお呼びし、ミニ講演を聞く場合があります。 |   |
| 講義日の予定(案)2021年度  | 全30回を6月中旬までに完了する予定を立てています。火曜5回(4-5限)および土曜4回を予定しています。<br>詳細や最終案はgoogleなどで別途お知らせします。(下記の案は変更になる場合があります)<br>①②4/6<br>③④4/13<br>⑤⑥4/20 3dプリンタ<br>⑦⑧⑨⑩⑪土4/24 thinker後半+3d<br>⑫⑬4/27 --13回<br>⑭⑮⑯⑰⑱土5/15 デザインパークME<br>⑲⑳㉑㉒㉓土5/22 DS -23<br>土5/29 予備<br>㉔㉕㉖㉗㉘土6/5 DS+3dプリンタ<br>㉙㉚6/8 3dプリンタ<br>土6/12 予備<br>6/15 予備 |

2021年度 授業シラバスの詳細内容

| ○授業計画  | 科目名<br>担当教員  | CAD/CAM (Computer Aided Design & Manufacturing)<br>稲川 直裕、中山 裕介 | 授業コード | J020601 |
|--|--|--|-------|---------|
| <b>学修内容</b>  |  |  |       |         |
| <b>1. 1・2回 ガイダンス、TinkerCAD入門(中山・稲川)4/6予定</b>   |  |  |       |         |
| 本講義で行う授業の概要を説明します。この授業では複数のCADを使用します。TinkerCAD、デザインパークMEを用途に合わせて利用します。最初に、インターネット上で誰もが利用できるTinkerCADの利用方法について学習します(利用者登録実施)。 |  |  |       |         |
| TinkerCADは、用意されたオブジェクトをどのように配置するかで形を作成します。配置方法について理解します。   |  |  |       |         |
| ※本講義は集中開講のため、火曜のPM(4-5限)および土曜日(1-5限)を用いて全30回で実施されます。実施日は別途掲  |  |  |       |         |
| 予習   | インターネットメールが利用できることを確認してください。利用者登録が必要です。            |  |       | 約2時間    |
| 復習   | 図形を組み合わせて任意の形状を作成できることを確認してください                    |  |       | 約2時間    |
| <b>2. 3・4回 TinkerCAD演習(稲川)</b>   |  |  |       |         |
| TinkerCADを用いて構造物を定義する演習を実施します。   |  |  |       |         |
| 製図検定などに用いられる形状の3D設計に挑戦します  |  |  |       |         |
| 予習   | TinkerCADを自宅でも使用して慣れておいて下さい。製図検定の形を見て於いて下さい。       |  |       | 約2時間    |
| 復習   | 空間座標を指定して、図形を配置するイメージを習得してください。                    |  |       | 約2時間    |
| <b>3. 5・6回 設計した3Dデータのデータ変換と3DプリンタによるCAM出力(稲川)</b>  |  |  |       |         |
| 前回までに設計した3Dデータのデータ変換を行い、3Dプリンタを用いてCAM出力を実行します。   |  |  |       |         |
| 予習   | 3次元で図形を組み合わせて形状を定義するイメージを確認してください。                 |  |       | 約2時間    |
| 復習   | 図形定義のプログラム化、パラメータ、効率を考えて形状を定義してください。               |  |       | 約2時間    |
| <b>4. 7・8回 TinkerCAD応用①(中山・稲川)</b>   |  |  |       |         |
| TinkerCADの応用を学びます。   |  |  |       |         |
| 予習   | 同じプログラムを複数書かない等プログラムの効率化を考えてください。                  |  |       | 約2時間    |
| 復習   | 簡単な記述の組み合わせで多くのものを定義できます。いろんな形状を考えてみましょう。          |  |       | 約2時間    |
| <b>5. 9・10回 TinkerCAD応用②および3Dプリンタによる出力(中山・稲川)</b>  |  |  |       |         |
| TinkerCADの応用を学びます。また、3Dプリンタによる出力を繰り返し実施します。  |  |  |       |         |
| 予習   | TinkerCADの多彩な使い方について調べて於いて下さい                      |  |       | 約2時間    |
| 復習   | 3次元プリンタデータとCADデータの違いについて考え、復習して下さい                 |  |       | 約2時間    |
| <b>6. 11・12回 3Dプリンタ用データと印刷、3Dプリンタの印刷設定についての理解(中山・稲川)</b>   |  |  |       |         |
| デジタルデータの取り扱いについて学習します。CADだけでなく、スライサ、3Dプリンタ等で取り扱うデータについても確認します。   |  |  |       |         |
| 3Dプリンタは、方式により構造上取り扱いにくい形状があります。このような特徴を知って利用することで印刷の品質を上げたり、印刷の失敗を防ぎます。  |  |  |       |         |
| 予習   | 3D印刷の手順について確認してください。                               |  |       | 約2時間    |
| 復習   | どのような形状が印刷しにくいのか、どうすれば印刷できるか、考えてください。              |  |       | 約2時間    |
| <b>7. 13・14回 スライサの各種設定、高度な印刷設定/デザインパークMEについて(中山・稲川)</b>  |  |  |       |         |
| スライサの設定と動作確認、複雑なモデル出力の問題点把握、サポート剤による補充印刷、分割印刷などを体験   |  |  |       |         |
| デザインパークMEについての解説とインストール、使用開始について   |  |  |       |         |
| 予習   | 代表的なスライサについて特徴を調べてください。デザインパークMEについて自分のPCにインストールして |  |       | 約2時間    |
| 復習   | サポート剤や分割印刷のない印刷が理想です。組み合わせ方法を工夫しましょう。              |  |       | 約2時間    |
| <b>8. 15・16回 デザインパークME演習①(中山・稲川)</b>   |  |  |       |         |
| 3D印刷演習用モデル作成演習   |  |  |       |         |
| 予習   | 今まで学習してきたことを有効に利用して課題モデルを作成する準備をしてください。            |  |       | 約2時間    |
| 復習   | 課題モデルを効果的に、合理的に作成するにはどうすれば良いか考えてください。              |  |       | 約2時間    |

| ○授業計画   | 科目名<br>担当教員                                    | CAD/CAM (Computer Aided Design & Manufacturing)<br>稲川 直裕、中山 裕介 | 授業コード | J020601 |
|---|--|--|-------|---------|
| <b>学修内容</b>   |  |  |       |         |
| <b>9. 17・18回 デザインパークME演習②(中山・稲川)</b>                                |  |  |       |         |
| デザインパークME演習   |  |  |       |         |
| 予習  | デザインパークMEを自宅でも操作し、慣れて下さい                       |  |       | 約2時間    |
| 復習  | 講義ノートの内容を用いて復習せよ。                              |  |       | 約2時間    |
| <b>10. 19・20回 デザインパークME演習③(中山・稲川)</b>                               |  |  |       |         |
| デザインパークME演習   |  |  |       |         |
| 予習  | デザインパークMEを自宅でも操作し、慣れて下さい                       |  |       | 約2時間    |
| 復習  | 講義ノートの内容を用いて復習せよ。                              |  |       | 約2時間    |
| <b>11. 21・22回 デザインパークME演習④(中山・稲川)</b>                               |  |  |       |         |
| デザインパークME演習   |  |  |       |         |
| 予習  | デザインパークMEを自宅でも操作し、慣れて下さい                       |  |       | 約2時間    |
| 復習  | 講義ノートの内容を用いて復習せよ。                              |  |       | 約2時間    |
| <b>12. 23・24回 デザインパークME演習⑤(中山・稲川)</b>                               |  |  |       |         |
| デザインパークME演習   |  |  |       |         |
| 予習  | ソリッドモデリング、2Dスケッチについて調べておく事                     |  |       | 約2時間    |
| 復習  | 講義ノートの内容を用いて復習せよ。                              |  |       | 約2時間    |
| <b>13. 25・26回 デザインパークME演習⑥(中山・稲川)</b>                               |  |  |       |         |
| デザインパークME演習   |  |  |       |         |
| 予習  | デザインパークMEを自宅でも操作し、慣れて下さい                       |  |       | 約2時間    |
| 復習  | 講義ノートの内容を用いて復習せよ。                              |  |       | 約2時間    |
| <b>14. 27・28回 デザインパークME演習⑦/CAMについて(中山・稲川)</b>                       |  |  |       |         |
| CAMの概要及び、基本的な加工手順について学習します。   |  |  |       |         |
| 切削機械についてのGcodeやスライサからのGcodeデータによる3Dプリンタの動作と印刷について及び実機動作の確認を行います。    |  |  |       |         |
| 予習  | 2D、3Dデータ、CAMについて調べておく事 デザインパークMEを自宅でも操作し、慣れること |  |       | 約2時間    |
| 復習  | 講義ノートの内容を用いて復習せよ。                              |  |       | 約2時間    |
| <b>15. 29・30回 CAMデータによる3D加工について</b>                                 |  |  |       |         |
| CAMによる2D、3DのNCプログラムについて確認し、CAMの基本的な操作方法を学習すると共に、3Dプリンタでの造形印刷を体験します。 |  |  |       |         |
| 予習  | Gcodeについて調べておく事                                |  |       | 約2時間    |
| 復習  | 講義ノートの内容を用いて復習せよ。                              |  |       | 約2時間    |
| <b>16. 予備日</b>  |  |  |       |         |
| 通常では予定しない。台風などで休講となった場合にこの回が発生する。                                   |  |  |       |         |
| ※集中講義の為、受講者と調整の上、やむを得ず講義日を変更する場合があります。                              |  |  |       |         |
| ※講義内容や進行は各機関との調整により、より相応しい内容に変更となる場合があります。                          |  |  |       |         |
| 予習  |  |  |       |         |
| 復習  |  |  |       |         |