

2022年度 授業シラバスの詳細内容

| ○基本情報       |                                                                                                                                                                      |                   |                              |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------|
| 科目名         | 機械電気計測（Mechanical and Electrical Measurement Engineering）                                                                                                            |                   |                              |
| ナンバリングコード   | J21001                                                                                                                                                               | 大分類 / 難易度<br>科目分野 | 機械電気工学科 専門科目 / 標準レベル<br>計測分野 |
| 単位数         | 2                                                                                                                                                                    | 配当学年 / 開講期        | 2 年 / 前期                     |
| 必修・選択区分     | ・機械電気工学科全コース 必修科目<br>・教職課程修得単位（別表第二 選択科目）<br><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       | J100101                                                                                                                                                              | クラス名              | -                            |
| 担当教員名       | 稲川 直裕、若林 大輔、原田 敦史、穂刈 一樹                                                                                                                                              |                   |                              |
| 履修上の注意、履修条件 | ・関数電卓と定規を毎回持参すること。関数電卓は講義以外の時間で操作方法を確認しておくこと。<br>・コロナウイルス感染防止のため、座席指定をする場合があります。<br>・レポート対応授業回はGoogleなどによる専用レポートを各週で追記記入し、提出します。講義中に専用様式で記入し、提出する場合があります。（各担当が指定します） |                   |                              |
| 教科書         | 若林・穂刈・原田：計測工学入門[第3版・補訂版]（中村邦雄 編著，石垣武夫，富井薫 著，森北出版）<br>稲川：指定無（参考図書は必要に応じて別途提示）                                                                                         |                   |                              |
| 参考文献及び指定図書  | 「その他」の欄にリストを掲載                                                                                                                                                       |                   |                              |
| 関連科目        | 電気電子基礎実験、電気電子工学実験1、電気電子工学実験2、機械加工実習、機械工学実験1、機械工学実験2、自動車実験・実習1、自動車実験・実習2                                                                                              |                   |                              |

| ○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>■機械工学(Mechanics)と電子工学(Electronics)及び、制御工学(Control Engineering)を結合させた広分野の複合知識の必要性を学び、マイクロコンピュータや半導体素子を使った応用展開のための計測へ繋がる契機を提供します。2年生後期以降の実験・実習科目に向けた計測技術の修得を行ってまいります。<br>特に機械電気工学科DP「ディプロマ・ポリシー」に基づき関心・意欲・態度を兼ね備えた上で思考・判断・創造を向上させます。                                                                                                             |           |
| 授業の概要            | ■外部の有識者や授業に関連する方を招聘し、楽しく語って頂く機会を複数回設定します。これに伴い、各回の予定内容が変更になる事があります。<br>■身近な電子製品等を例にしてセンサやマイクロコンピュータや機器の計測について楽しく学びます。<br>■マイクロコンピュータとセンサの繋がりがりや簡単な制御・計測について学びます。<br>■遠隔制御模型などを例として機械電気計測のしくみを楽しく学びます。<br>■実演や解説を実施し、学生は毎回専用の「講義ノート」を記入し、指定時間に必ず提出します。（提出時に各自写真を撮ります。講義ノートは返却しません。googleなどで提出指定をします）<br>■計測基礎全般、機械計測及び電気計測を網羅し、実験・実習を行うにあたり計測手法や計測手順（準備含む）、結果の取り扱い方などを学びます。 |           |
| 授業の運営方法          | (1) 授業の形式                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 「演習等形式」   |
|                  | (2) 複数担当の場合の方式                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 「オムニバス方式」 |
|                  | (3) アクティブ・ラーニング                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 「該当なし」    |
| 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：：センサ、マイクロコンピュータ、アクチュエータ、CPU、システム構成、制御システム、およびメカトロニクス、機械電気計測技術関連の実践的技術紹介                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |

| ○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】        | 様々な物理量の測定に必要な知識・方法に関する自発的な学習ができる。<br>Technical termを積極的に自分で調べ、理解する。講義でのディスカッションに積極参加する。 | 15点              | 13点               | 1点               |
| 【知識・理解】           | 各種測定器の測定原理と特徴を理解することができる。<br>問題点解決のための課題・現象の理解，知識・知見を習得する。                              | 25点              | 12点               | 1点               |
| 【技能・表現・コミュニケーション】 | 周囲の仲間と相談しあって問題解決することができる。<br>アウトプット，プレゼンテーションスキルを習得する。                                  |                  | 5点                | 1点               |
| 【思考・判断・創造】        | 計算式を覚えるのではなく、本質的に理解することによって自ら考えて答えを導き出す力を修得する。<br>問題点解決のための的確な方法論（個人プレー，グループプレー）を習得する。  | 20点              |                   | 1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評価以外の過去の平均点実績(70-80点前後)<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                         |  |
| 若林担当分(25点)、穂刈担当分(25点)、原田担当分(25点)、稲川担当分(25点)の合算した点数で成績評価を付けます。<br>オムニバス形式のため、単位取得の為には必ず全ての担当教員についての試験または指定レポート対応が必要です。 |  |
| ・レポートのフィードバック方法については、授業内で解説及び各教員より適宜対応します。                                                                            |  |

| ○その他                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 参考文献及び指定図書(図書館に蔵書されているものをピックアップ、リスト以外にも多くあるので自分で最適な本を選ぶこと)<br>【計測全般】(参考図書)<br>●計る・測る・量る そのための七つの知恵/高田誠二/ブルーバックス ●測定値計算法/沼倉三郎/森北出版<br>●超精密計測がひらく世界 高精度計測が生み出す新しい物理/計量研究所/ブルーバックス ●測定論/寺尾満/岩波書店<br>●新しい1キログラムの測り方 科学が進めば単位が変わる/臼田孝/ブルーバックス<br>●ISO規格等に基づく計測の基礎 SI単位と不確かさ/関和雄/東京電機大学出版局 ●大学課程計測工学(第2版)/土屋喜一/オーム社<br>●エンジニアのための計測技術/日野太郎/朝倉書店 ●測定論ノート/大澤敏彦/裳華房 ●はじめての計測工学 改訂第2版/南茂夫/講談社<br>●システム計測工学 ポイントでわかる機械計測の基礎と実践/永井健一/森北出版 ●絵ときでわかる計測工学/門田和雄/オーム社<br>【機械計測】(参考図書)<br>●測定器取扱いの基礎[測定工具編・総合版]/ミツトヨ計測学院 ●測定器類使用上の基本/ミツトヨ計測学院<br>●精密測定入門/ミツトヨ計測学院 ●技能ボックス1 測定のテクニック増補改訂版/高木義雄/大河出版<br>●精密測定 増補改訂版/中野幸久/日刊工業新聞社 ●改訂精密度測定(1)/青木保雄/コロナ社 ●改訂精密度測定(2)/青木保雄/コロナ社 ●機械工学便覧 デザイン編β5 計測工学/日本機械学会編/丸善 ●図解よくわかる機械計測/武藤一夫/共立出版<br>●改訂新版 ひずみゲージによるひずみ測定入門 歴史から測定まで/高橋賞/大成社<br>【電気計測】<br>●電気・電子・情報工学基礎講座6 電気・電子応用計測/高木相/朝倉書店 ●電子通信学会編 電磁気計測/菅野充/コロナ社<br>●電子通信学会編 改版電気磁気計測/須山正敏/コロナ社 ●入門電気計測/大熊栄作/東京電機大学出版局<br>●大学課程電気計測(第2版)/前田憲一/オーム社 ●図解テスターの使い方 完全マスター/高橋和之/ナツメ社 |  |
| 各教員への質問・連絡方法はガイダンス及び担当回にて伝えます。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
| ・講義中撮影禁止<br>・講義内容や講義に関係する事をTWなど、SNSに投稿しない                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
| ■関連技術、関連資格、就職・進学関連の相談にも受け付けています お気軽にどうぞ<br>稲川：4218 nbuアカウントのGメールにも対応します                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |

2022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 | 機械電気計測（Mechanical and Electrical Measurement Engin<br>稲川 直裕、若林 大輔、原田 敦史、穂刈 一樹 | 授業コード | J100101 |
| 学修内容                                                                                                      |                                    |             |                                                                               |       |         |
| 1. ガイダンス(全員)、計測の基礎(若林)                                                                                    |                                    |             |                                                                               |       |         |
| シラバスに従い講義内容や成績評価等について説明する。                                                                                |                                    |             |                                                                               |       |         |
| 教科書第1章の内容に従い、計測の基礎について説明し、特に単位、計測用語、有効数字等について学ぶ。また科学技術振興機構が発行している「研究者のみなさまへ～責任ある研究活動を目指して～」を基に研究倫理について学ぶ。 |                                    |             |                                                                               |       |         |
| 予習                                                                                                        | 教科書の第1章を事前に目を通しておくこと。              |             |                                                                               |       | 約2時間    |
| 復習                                                                                                        | 講義ノートおよび教科書の該当する章を繰り返し読み内容を理解すること。 |             |                                                                               |       | 約2時間    |
| 2. 時間等の測定(若林)                                                                                             |                                    |             |                                                                               |       |         |
| 教科書第6章の内容に従い、時間等の測定について説明し、特に時間、速度、回転数、振動、音の測定について学ぶ。                                                     |                                    |             |                                                                               |       |         |
| 予習                                                                                                        | 教科書の第6章を事前に目を通しておくこと。              |             |                                                                               |       | 約2時間    |
| 復習                                                                                                        | 講義ノートおよび教科書の該当する章を繰り返し読み内容を理解すること。 |             |                                                                               |       | 約2時間    |
| 3. 電気計測の基礎①(若林)                                                                                           |                                    |             |                                                                               |       |         |
| 教科書第9章の内容に従い、電気計測および電子計測の基礎について説明し、特に電圧、電流、抵抗、インピーダンス、電力、磁気の測定、電気信号の増幅、高周波測定について学ぶ。                       |                                    |             |                                                                               |       |         |
| 予習                                                                                                        | 教科書の第9章を事前に目を通しておくこと。              |             |                                                                               |       | 約2時間    |
| 復習                                                                                                        | 講義ノートおよび教科書の該当する章を繰り返し読み内容を理解すること。 |             |                                                                               |       | 約2時間    |
| 4. 電気計測の基礎②、測定量の記録(若林)                                                                                    |                                    |             |                                                                               |       |         |
| 教科書第9章の内容に従い、電気計測および電子計測の基礎について説明し、特に電圧、電流、抵抗、インピーダンス、電力、磁気の測定、電気信号の増幅について学ぶ。                             |                                    |             |                                                                               |       |         |
| 教科書第10章の内容に従い、測定量の記録について説明し、特にオシロスコープを用いた測定について学ぶ。                                                        |                                    |             |                                                                               |       |         |
| 予習                                                                                                        | 教科書の第9章と第10章を事前に目を通しておくこと。         |             |                                                                               |       | 約2時間    |
| 復習                                                                                                        | 講義ノートおよび教科書の該当する章を繰り返し読み内容を理解すること。 |             |                                                                               |       | 約2時間    |
| 5. 長さ、角度、形状の測定-1(穂刈)                                                                                      |                                    |             |                                                                               |       |         |
| 基本単位の長さについて説明し、さらに組立単位である角度、面積、体積を含めた形状の計測について学ぶ。                                                         |                                    |             |                                                                               |       |         |
| 予習                                                                                                        | 教科書の第2章を事前に目を通しておくこと。              |             |                                                                               |       | 約2時間    |
| 復習                                                                                                        | 講義ノートおよび教科書の該当する章を繰り返し読み内容を理解すること。 |             |                                                                               |       | 約2時間    |
| 6. 長さ、角度、形状の測定-2(穂刈)                                                                                      |                                    |             |                                                                               |       |         |
| 前週に引き続き、組立単位である角度、面積、体積を含めた形状の計測について学ぶ。                                                                   |                                    |             |                                                                               |       |         |
| 予習                                                                                                        | 教科書の第2章を事前に目を通しておくこと。              |             |                                                                               |       | 約2時間    |
| 復習                                                                                                        | 講義ノートおよび教科書の該当する章を繰り返し読み内容を理解すること。 |             |                                                                               |       | 約2時間    |
| 7. 力、圧力等の測定-1(穂刈)                                                                                         |                                    |             |                                                                               |       |         |
| 質量と重さに関連する量の測定について学ぶ。具体的には、質量、力、ひずみ、圧力、密度の計測について説明する。                                                     |                                    |             |                                                                               |       |         |
| 予習                                                                                                        | 教科書の第3章を事前に目を通しておくこと。              |             |                                                                               |       | 約2時間    |
| 復習                                                                                                        | 講義ノートおよび教科書の該当する章を繰り返し読み内容を理解すること。 |             |                                                                               |       | 約2時間    |
| 8. 力、圧力等の測定-2(穂刈)                                                                                         |                                    |             |                                                                               |       |         |
| 前週に引き続き、質量と重さに関連する量の測定について学ぶ。特に、ひずみ測定法について説明する。                                                           |                                    |             |                                                                               |       |         |
| 予習                                                                                                        | 教科書の第3章を事前に目を通しておくこと。              |             |                                                                               |       | 約2時間    |
| 復習                                                                                                        | 講義ノートおよび教科書の該当する章を繰り返し読み内容を理解すること。 |             |                                                                               |       | 約2時間    |

|                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                 |       |                                                    |       |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------|----------------------------------------------------|-------|---------|
| ○授業計画                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                 | 科 目 名 | 機械電気計測（Mechanical and Electrical Measurement Engin | 授業コード | J100101 |
|                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                 | 担当教員  | 稲川 直裕、若林 大輔、原田 敦史、穂刈 一樹                            |       |         |
| 学修内容                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                 |       |                                                    |       |         |
| 9. 温度・湿度等の計測～温度の測定～（原田）                                                                                                                                                                                                                                      |                                                 |       |                                                    |       |         |
| 温度の測定方法の原理，温度計の分類等を説明した後，さまざまな温度計の使用方法を説明する                                                                                                                                                                                                                  |                                                 |       |                                                    |       |         |
| 予習                                                                                                                                                                                                                                                           | 教科書の第4章4.1を事前に読むこと。事前に課題が与えられる場合は対応すること         |       |                                                    |       | 約2時間    |
| 復習                                                                                                                                                                                                                                                           | 復習のための課題を与えるので，期限内に提出すること                       |       |                                                    |       | 約2時間    |
| 10. 温度・湿度等の計測～熱量の測定・湿度および含水量～（原田）                                                                                                                                                                                                                            |                                                 |       |                                                    |       |         |
| 熱量の単位と熱量計測法を説明した後，湿度の説明および計測方法を説明する                                                                                                                                                                                                                          |                                                 |       |                                                    |       |         |
| 予習                                                                                                                                                                                                                                                           | 教科書の第4章4.2，4.3を事前に読むこと。事前に課題が与えられる場合は対応すること     |       |                                                    |       | 約2時間    |
| 復習                                                                                                                                                                                                                                                           | 復習のための課題を与えるので，期限内に提出すること                       |       |                                                    |       | 約2時間    |
| 11. 流量等の測定～流量の測定1～（原田）                                                                                                                                                                                                                                       |                                                 |       |                                                    |       |         |
| 流量の意味を説明した後，流量計測法の分類を説明した後，実用化されている流量計を説明する                                                                                                                                                                                                                  |                                                 |       |                                                    |       |         |
| 予習                                                                                                                                                                                                                                                           | 教科書の第5章5.1を事前に読むこと。事前に課題が与えられる場合は対応すること         |       |                                                    |       | 約2時間    |
| 復習                                                                                                                                                                                                                                                           | 復習のための課題を与えるので，期限内に提出すること                       |       |                                                    |       | 約2時間    |
| 12. 流量等の測定～流量の測定2, 粘度の測定～（原田）                                                                                                                                                                                                                                |                                                 |       |                                                    |       |         |
| 先週に引き続き，実用化されている流量計の説明をした後，粘度の測定に関する解説を行う                                                                                                                                                                                                                    |                                                 |       |                                                    |       |         |
| 予習                                                                                                                                                                                                                                                           | 前回の授業資料と教科書の第5章5.2を事前に読むこと。事前に課題が与えられる場合は対応すること |       |                                                    |       | 約2時間    |
| 復習                                                                                                                                                                                                                                                           | 復習のための課題を与えるので，期限内に提出すること                       |       |                                                    |       | 約2時間    |
| 13. 様々なセンサと計測技術・前処理について（稲川）                                                                                                                                                                                                                                  |                                                 |       |                                                    |       |         |
| センサには温度・湿度・圧力・超音波・歪・重力・赤外線・可視光・レーザ・変位・金属検知など、様々な種類があり、これらが電気信号に変換され、テスター、マイクロコンピュータやその計測制御プログラムによって計測する仕組みについて分かりやすく説明し、学びます。また標準信号発生とその検出、画像計測についても学びます。<br>また、計測の前処理としての基礎について太陽光パネルの面積計算を実例を示し、分かりやすく学びます。<br>※13w-15wの内容についての試験はありません。指定レポートの提出が必要となります。 |                                                 |       |                                                    |       |         |
| 予習                                                                                                                                                                                                                                                           | 様々な電気信号を発生するセンサについて調査します。                       |       |                                                    |       | 約2時間    |
| 復習                                                                                                                                                                                                                                                           | 講義中にノートへ記入した内容を元に指定するレポートへ整理して記入し、これを復習とします。    |       |                                                    |       | 約2時間    |
| 14. オームの法則と電気計測への適用、アナログデータの取り込みとA/D変換（稲川）                                                                                                                                                                                                                   |                                                 |       |                                                    |       |         |
| センサからの電気信号による計測では、電圧出力型センサ、電流出力型センサがあり、これらのデータを取得するためにはオームの法則を利用した電流・電圧変換を行い、テスター、シンクロスコープ、マイクロコンピュータへ取り込む仕組みについて分かりやすく解説します。<br>また、アナログデータ取り込み時のA/D変換に関する仕組みについて説明します。<br>※13w-15wの内容についての試験はありません。指定レポートの提出が必要となります。                                       |                                                 |       |                                                    |       |         |
| 予習                                                                                                                                                                                                                                                           | 電流→電圧の変換についてとA/D変換について調べます。                     |       |                                                    |       | 約2時間    |
| 復習                                                                                                                                                                                                                                                           | 講義中にノートへ記入した内容を元に指定するレポートへ整理して記入し、これを復習とします。    |       |                                                    |       | 約2時間    |
| 15. デジタルデータのグラフ化、移動平均・最小二乗法・スプライン関数（稲川）                                                                                                                                                                                                                      |                                                 |       |                                                    |       |         |
| A/D変換後、デジタルデータ取得後の処理としてエクセルを例としたデータプロットについて学びます。また、離散データの処理として最小二乗法・スプライン関数プロットについて分かりやすく解説します。<br>※13w-15wの内容についての試験はありません。指定レポートの提出が必要となります。<br>※講義中は持参したノートにメモを記入し、指定するレポートへ記入します。                                                                        |                                                 |       |                                                    |       |         |
| 予習                                                                                                                                                                                                                                                           | 移動平均・最小二乗法・スプライン関数について調べます。                     |       |                                                    |       | 約2時間    |
| 復習                                                                                                                                                                                                                                                           | 講義中にノートへ記入した内容を元に指定するレポートへ整理して記入し、これを復習とします。    |       |                                                    |       | 約2時間    |
| 16. 定期試験                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                 |       |                                                    |       |         |
| 第1回～第12回（若林、穂刈、原田）の講義で行った内容について試験を行う。                                                                                                                                                                                                                        |                                                 |       |                                                    |       |         |
| 予習                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                 |       |                                                    |       |         |
| 復習                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                 |       |                                                    |       |         |