

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                   |                              |      |                                                    |                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------------|------|----------------------------------------------------|----------------------------|
| 長岡工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          | 開講年度                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 令和02年度 (2020年度)   |                              | 授業科目 | マイクロテクノロジー                                         |                            |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                   |                              |      |                                                    |                            |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          | 0019                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                   | 科目区分                         |      | 専門 / 選択                                            |                            |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          | 講義                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                   | 単位の種別と単位数                    |      | 学修単位: 2                                            |                            |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          | 電子機械システム工学専攻                                                                                                                                                                                                                                                                           |                   | 対象学年                         |      | 専2                                                 |                            |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          | 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                   | 週時間数                         |      | 2                                                  |                            |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          | 別途資料を配布する                                                                                                                                                                                                                                                                              |                   |                              |      |                                                    |                            |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          | 井山 徹郎                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                   |                              |      |                                                    |                            |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                   |                              |      |                                                    |                            |
| <p>(科目コード：A1220、英語名：Micro Technology) (本科目は2学期に実施する。授業計画の週は回と読替えること。)</p> <p>この科目は長岡高専の教育目標の(B)(D)と主体的に関わる。この科目の到達目標と、各到達目標と長岡高専の学習・教育到達目標との関連を、到達目標、評価の重み、学習・教育目標との関連の順で次に示す。</p> <p>超精密機械システムの設計技術を理解する。・・・70%(B1), (D1)</p> <p>超精密加工技術を理解する。・・・25%(B1), (D1)</p> <p>超精密形状計測技術を理解する。5%(B1), (D1)</p> |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                   |                              |      |                                                    |                            |
| 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                 |      | 最低限の到達レベル                                          |                            |
| 評価項目1                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          | 超精密機械システムの設計技術を詳細に理解できる。                                                                                                                                                                                                                                                               |                   | 超精密機械システムの設計技術を理解できる。        |      | 超精密機械システムの設計技術を概ね理解できる。                            |                            |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          | 超精密加工技術を詳細に理解できる。                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   | 超精密加工技術を理解できる。               |      | 超精密加工技術を概ね理解できる。                                   |                            |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          | 超精密形状計測技術を詳細に理解できる。                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   | 超精密形状計測技術を理解できる。             |      | 超精密形状計測技術を概ね理解できる。                                 |                            |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                   |                              |      |                                                    |                            |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                   |                              |      |                                                    |                            |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          | 機械の機能は人が持っている機能の強化と拡大に向けて発達してきた。今日では、マイクロエレクトロニクスの急速な発展に伴い、アクチュエータ、センサおよびマイクロコンピュータを機能的にも物理的にも一体として組み込んだ機械が生まれている。このような機械を生産するためには超精密な精度をもった生産機械と、それより一桁上の精度をもった計測機械が必要である。<br>本講義では、超精密機械の設計技術、超精密加工技術および超精密計測技術の理解を通して、超精密技術の最先端を総体的に把握することをねらいとしている。<br>○関連する科目：機械工作法、精密加工、機構学、計測工学 |                   |                              |      |                                                    |                            |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          | 講義を中心として授業を進める。基本的にはスライドを用いて授業を行い、適時補足資料を配布する。                                                                                                                                                                                                                                         |                   |                              |      |                                                    |                            |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          | 機械工学科の「計測工学」、「機械工作法」、「機構学」および「精密加工」が基礎となるので、これらを勉強した上で授業に望むことを推奨する。<br>本科目は本来、面接授業として実施を予定していたものであるが、新型コロナウイルス感染症の拡大による緊急事態において、必要に応じ遠隔授業として実施するものである。                                                                                                                                 |                   |                              |      |                                                    |                            |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                   |                              |      |                                                    |                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          | 週                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 授業内容              |                              |      | 週ごとの到達目標                                           |                            |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1stQ     | 1週                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 超精密機械システムの設計原理    |                              |      | 超精密加工と精密加工の違いを理解し、超精密加工を達成するための超精密機械工作機械の必要性を理解する。 |                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          | 2週                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 超精密回転要素および機構の設計原理 |                              |      | 超精密工作機械に利用される回転要素の機構について理解する。                      |                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          | 3週                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 超精密回転要素および機構の設計原理 |                              |      | 超精密工作機械に利用される回転要素の精度について理解する。                      |                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          | 4週                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 超精密直動要素および機構の設計原理 |                              |      | 超精密工作機械に利用される直動要素の機構について理解する。                      |                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          | 5週                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 超精密直動要素および機構の設計原理 |                              |      | 超精密工作機械に利用される直動要素の精度について理解する。                      |                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          | 6週                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 超精密運動の制御の原理       |                              |      | 超精密工作機械に利用される制御方式について理解する。                         |                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          | 7週                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 超精密運動の制御の原理       |                              |      | 超精密工作機械に利用される制御方式の精度について理解する。                      |                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          | 8週                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 超精密機械システムの設計      |                              |      | 超精密工作機械の設計例を理解し、通常の工作機械との違いを理解する。                  |                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2ndQ     | 9週                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 超精密機械システムの設計      |                              |      | 超精密工作機械の設計例を理解し、通常の工作機械との違いを理解する。                  |                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          | 10週                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 超精密切削加工技術について     |                              |      | 超精密切削加工に用いられる工具について理解する。                           |                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          | 11週                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 超精密切削加工技術について     |                              |      | 超精密切削加工の必要性について理解する。                               |                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          | 12週                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 超精密研削加工技術について     |                              |      | 超精密研削加工に用いられる工具について理解する。                           |                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          | 13週                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 超精密研削加工技術について     |                              |      | 超精密研削加工の必要性について理解する。                               |                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          | 14週                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 超精密ポリシング加工技術      |                              |      | 超精密ポリシング加工の一つであるCMPについて理解する。                       |                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          | 15週                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 超精密形状計測           |                              |      | 超精密形状計測装置について概要を理解する。                              |                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          | 16週                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 超精密寸法計測           |                              |      | 超精密寸法計測装置について概要を理解する。                              |                            |
| モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                   |                              |      |                                                    |                            |
| 分類                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          | 分野                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 学習内容              | 学習内容の到達目標                    |      | 到達レベル                                              | 授業週                        |
| 専門的能力                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 分野別の専門工学 | 機械系分野                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 工作                | 切削加工の原理、切削工具、工作機械の運動を説明できる。  |      | 5                                                  | 前1,前2,前3,前4,前5,前6,前7,前8,前9 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                   | バイトの種類と各部の名称、旋盤の種類と構造を説明できる。 |      | 5                                                  | 前10,前11,前12                |

|  |  |  |      |                                      |   |             |
|--|--|--|------|--------------------------------------|---|-------------|
|  |  |  |      | フライスの種類と各部の名称、フライス盤の種類と構造を説明できる。     | 5 | 前10,前11,前12 |
|  |  |  |      | ドリルの種類と各部の名称、ボール盤の種類と構造を説明できる。       | 5 | 前10,前11,前12 |
|  |  |  |      | 切削工具材料の条件と種類を説明できる。                  | 5 | 前10,前11,前12 |
|  |  |  |      | 切削のしくみと切りくずの形態、切削による熱の発生、構成刃先を説明できる。 | 5 | 前10,前11,前12 |
|  |  |  |      | 研削加工の原理、円筒研削と平面研削の研削方法を説明できる。        | 5 | 前13,前14     |
|  |  |  |      | 砥石の三要素、構成、選定、修正のしかたを説明できる。           | 5 | 前13,前14     |
|  |  |  |      | ホーニング、超仕上げ、ラッピングなどの研削加工を説明できる。       | 5 | 前13,前14     |
|  |  |  | 計測制御 | 代表的な物理量の計測方法と計測機器を説明できる。             | 5 | 前15         |

| 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  | 60 | 0  | 0    | 0  | 40      | 0   | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |
| 専門的能力   | 60 | 0  | 0    | 0  | 40      | 0   | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0  | 0    | 0  | 0       | 0   | 0   |