

|                                                                                                                                                                                                      |          |                                                                                                                                                                                            |                     |                                          |      |                                                            |          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------|----------|
| 北九州工業高等専門学校                                                                                                                                                                                          |          | 開講年度                                                                                                                                                                                       | 令和05年度 (2023年度)     |                                          | 授業科目 | 材料力学 I                                                     |          |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                               |          |                                                                                                                                                                                            |                     |                                          |      |                                                            |          |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                 |          | 0124                                                                                                                                                                                       |                     | 科目区分                                     |      | 専門 / 必修                                                    |          |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                 |          |                                                                                                                                                                                            |                     | 単位の種別と単位数                                |      | 履修単位: 1                                                    |          |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                 |          | 生産デザイン工学科（知能ロボットシステムコース）                                                                                                                                                                   |                     | 対象学年                                     |      | 4                                                          |          |
| 開設期                                                                                                                                                                                                  |          | 前期                                                                                                                                                                                         |                     | 週時間数                                     |      | 2                                                          |          |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                               |          | 「Professional Engineer Library 材料力学」 PEL編集委員会 編著:久池井茂(実教出版)                                                                                                                                |                     |                                          |      |                                                            |          |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                 |          | 赤星 保浩                                                                                                                                                                                      |                     |                                          |      |                                                            |          |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                 |          |                                                                                                                                                                                            |                     |                                          |      |                                                            |          |
| 1. 物体に作用する力、物体の運動、運動と仕事の関係、機械の振動現象などを説明できる。<br>2. 機械構造物の部材に作用する力と部材の変形を説明できる。<br>3. 機械構造物を合理的かつ安全に設計することを説明できる。                                                                                      |          |                                                                                                                                                                                            |                     |                                          |      |                                                            |          |
| 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                             |      | 未到達レベルの目安                                                  |          |
| 評価項目1                                                                                                                                                                                                |          | 物体に作用する力、物体の運動、運動と仕事の関係、機械の振動現象などを理解し応用できる。                                                                                                                                                |                     | 物体に作用する力、物体の運動、運動と仕事の関係、機械の振動現象などを説明できる。 |      | 物体に作用する力、物体の運動、運動と仕事の関係、機械の振動現象などを理解できない。                  |          |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                |          | 機械構造物の部材に作用する力と部材の変形を理解し応用できる。                                                                                                                                                             |                     | 機械構造物の部材に作用する力と部材の変形を説明できる。              |      | 機械構造物の部材に作用する力と部材の変形を説明できない。                               |          |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                |          | 機械構造物を合理的かつ安全に設計することを理解し応用できる。                                                                                                                                                             |                     | 機械構造物を合理的かつ安全に設計することを説明できる。              |      | 機械構造物を合理的かつ安全に設計することを説明できない。                               |          |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                        |          |                                                                                                                                                                                            |                     |                                          |      |                                                            |          |
| 学習・教育到達度目標 A① 数学・物理・化学などの自然科学、情報技術に関する基礎を理解できる。<br>学習・教育到達度目標 A② 自主的・継続的な学習を通じて、基礎科目に関する問題を解くことができる。<br>学習・教育到達度目標 B① 専門分野における工学の基礎を理解できる。<br>学習・教育到達度目標 B② 自主的・継続的な学習を通じて、専門工学の基礎科目に関する問題を解くことができる。 |          |                                                                                                                                                                                            |                     |                                          |      |                                                            |          |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                |          |                                                                                                                                                                                            |                     |                                          |      |                                                            |          |
| 概要                                                                                                                                                                                                   |          | 機械を設計するために、必要かつ基礎的なものを用いて応用への手がかりができるように演習を中心とした学習を行う。本講義を3年生で学ぶ「材料力学基礎」の延長線上に位置づけ、材料力学基礎の知識で十分に理解ができるような講義内容にするとともに、実務における機械設計の関わりについて学ぶ。また、演習問題をできるだけ多く解くことで実務のみならず編入学試験等にも対応できる力を身に付ける。 |                     |                                          |      |                                                            |          |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                            |          | 機械や構造物または部材に生じる応力、変形・強さなどを利用し、機械の強度設計を考慮した講義を行う。これまでに履修してきた「力学」、「材料力学基礎」だけではなく、三角関数、微分積分、微分方程式などの数学も復習しながら講義を進める。                                                                          |                     |                                          |      |                                                            |          |
| 注意点                                                                                                                                                                                                  |          | 三角関数、微分積分、微分方程式などの数学を理解しておくこと。                                                                                                                                                             |                     |                                          |      |                                                            |          |
| 授業の属性・履修上の区分                                                                                                                                                                                         |          |                                                                                                                                                                                            |                     |                                          |      |                                                            |          |
| <input type="checkbox"/> アクティブラーニング                                                                                                                                                                  |          | <input type="checkbox"/> ICT 利用                                                                                                                                                            |                     | <input type="checkbox"/> 遠隔授業対応          |      | <input type="checkbox"/> 実務経験のある教員による授業                    |          |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                 |          |                                                                                                                                                                                            |                     |                                          |      |                                                            |          |
|                                                                                                                                                                                                      |          | 週                                                                                                                                                                                          | 授業内容                |                                          |      | 週ごとの到達目標                                                   |          |
| 前期                                                                                                                                                                                                   | 1stQ     | 1週                                                                                                                                                                                         | 材料力学基礎の復習<br>はりのたわみ |                                          |      | はりのたわみ曲線を理解し説明できる。                                         |          |
|                                                                                                                                                                                                      |          | 2週                                                                                                                                                                                         | はりのたわみ              |                                          |      | はりのたわみの微分方程式による解法を理解し説明できる。                                |          |
|                                                                                                                                                                                                      |          | 3週                                                                                                                                                                                         | はりのたわみ              |                                          |      | 重ね合わせによる解法を理解し説明できる。                                       |          |
|                                                                                                                                                                                                      |          | 4週                                                                                                                                                                                         | 複雑なはりの問題            |                                          |      | 不静定はりの解法を理解し説明できる。                                         |          |
|                                                                                                                                                                                                      |          | 5週                                                                                                                                                                                         | 複雑なはりの問題            |                                          |      | 連続はりの解法を理解し説明できる。                                          |          |
|                                                                                                                                                                                                      |          | 6週                                                                                                                                                                                         | 複雑なはりの問題            |                                          |      | 組合せはりの解法を理解し説明できる。                                         |          |
|                                                                                                                                                                                                      |          | 7週                                                                                                                                                                                         | 1週から6週までの振り返り演習     |                                          |      | 1週から6週までの授業内容の未到達な目標をなくす。                                  |          |
|                                                                                                                                                                                                      |          | 8週                                                                                                                                                                                         | 中間試験                |                                          |      |                                                            |          |
|                                                                                                                                                                                                      | 2ndQ     | 9週                                                                                                                                                                                         | 答案返却・解説<br>応力状態とひずみ |                                          |      | 三次元の応力状態、平面応力と平面ひずみ、傾斜した断面に生じる応力を理解し説明できる。                 |          |
|                                                                                                                                                                                                      |          | 10週                                                                                                                                                                                        | 応力状態とひずみ            |                                          |      | 平面応力の場合におけるモールの応力円を理解し説明できる。                               |          |
|                                                                                                                                                                                                      |          | 11週                                                                                                                                                                                        | 組み合わせ応力             |                                          |      | 内圧を受ける薄肉構造物に生じる応力を計算できる。                                   |          |
|                                                                                                                                                                                                      |          | 12週                                                                                                                                                                                        | 組み合わせ応力             |                                          |      | 曲げ、ねじり、軸力を受ける軸の組合せ応力を計算できる。<br>弾性係数間の関係を理解し説明できる。          |          |
|                                                                                                                                                                                                      |          | 13週                                                                                                                                                                                        | ひずみエネルギー            |                                          |      | 引張・圧縮によるひずみエネルギー、せん断応力によるひずみエネルギーを計算できる。                   |          |
|                                                                                                                                                                                                      |          | 14週                                                                                                                                                                                        | ひずみエネルギー            |                                          |      | 曲げによるひずみエネルギー、ねじりによるひずみエネルギーを計算できる。衝撃荷重による応力を計算でき変形を説明できる。 |          |
|                                                                                                                                                                                                      |          | 15週                                                                                                                                                                                        | 9週から14週までの振り返り演習    |                                          |      | 9週から14週までの授業内容の未到達な目標をなくす。                                 |          |
|                                                                                                                                                                                                      |          | 16週                                                                                                                                                                                        | 定期試験                |                                          |      |                                                            |          |
| 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                                                                                                                                                                                      | 力学                  | 各種の荷重が作用するはりのせん断力線図と曲げモーメント線図を作成できる。     |      | 4                                                          | 前1,前2,前3 |

|  |  |  |                                                     |   |         |
|--|--|--|-----------------------------------------------------|---|---------|
|  |  |  | 曲げモーメントによって生じる曲げ応力およびその分布を計算できる。                    | 4 | 前2,前3   |
|  |  |  | 各種断面の図心、断面二次モーメントおよび断面係数を理解し、曲げの問題に適用できる。           | 4 | 前2,前3   |
|  |  |  | 各種のはりについて、たわみ角とたわみを計算できる。                           | 4 | 前2,前3   |
|  |  |  | 多軸応力の意味を説明できる。                                      | 4 | 前11,前12 |
|  |  |  | 二軸応力について、任意の斜面上に作用する応力、主応力と主せん断応力をモールの応力円を用いて計算できる。 | 4 | 前11,前12 |
|  |  |  | 部材が引張や圧縮を受ける場合のひずみエネルギーを計算できる。                      | 4 | 前13     |
|  |  |  | 部材が曲げやねじりを受ける場合のひずみエネルギーを計算できる。                     | 4 | 前14     |

| 評価割合    |    |         |     |
|---------|----|---------|-----|
|         | 試験 | 演習・レポート | 合計  |
| 総合評価割合  | 70 | 30      | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0       | 0   |
| 専門的能力   | 70 | 30      | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0       | 0   |