

|                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                 |      |                   |                                             |         |                                     |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------|---------------------------------------------|---------|-------------------------------------|--|
| 新居浜工業高等専門学校                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                 | 開講年度 | 平成31年度 (2019年度)   |                                             | 授業科目    | 材料力学 3                              |  |
| 科目基礎情報                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                 |      |                   |                                             |         |                                     |  |
| 科目番号                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 110502                                                                                                                                                          |      |                   | 科目区分                                        | 専門 / 必修 |                                     |  |
| 授業形態                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 講義                                                                                                                                                              |      |                   | 単位の種別と単位数                                   | 履修単位: 2 |                                     |  |
| 開設学科                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 機械工学科                                                                                                                                                           |      |                   | 対象学年                                        | 5       |                                     |  |
| 開設期                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 通年                                                                                                                                                              |      |                   | 週時間数                                        | 2       |                                     |  |
| 教科書/教材                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 材料力学 中島 正貴 著 (コロナ社)                                                                                                                                             |      |                   |                                             |         |                                     |  |
| 担当教員                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 越智 真治                                                                                                                                                           |      |                   |                                             |         |                                     |  |
| 到達目標                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                 |      |                   |                                             |         |                                     |  |
| 1.機械設計技術者試験レベルの問題が解けるようになること。<br>2.異種材料からなるはりに生じる曲げモーメント、応力に関する理論および実験公式を理解し、具体的問題に適用できること<br>3.曲げとねじりを受ける軸についての理論および実験公式を理解し、具体的問題をに適用できること<br>4.ひずみエネルギーとカスチリアーノの定理の理論および実験公式を理解し、具体的問題に適用できること<br>5.偏心荷重の生じる柱に関する理論および実験公式を理解し、具体的問題に適用できること<br>6.柱の座屈に関する理論および実験公式を理解し、具体的問題に適用できること |                                                                                                                                                                 |      |                   |                                             |         |                                     |  |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 機械設計技術者試験レベルの問題を解くことができ、合格レベルである                                                                                                                                |      |                   | 機械設計技術者試験レベルの問題を参考資料を見ながらであれば解くことができる       |         | 機械設計技術者試験レベルの問題が解けない                |  |
| 評価項目2                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 異種材料からなるはりに生じる曲げモーメント、応力の理論および実験公式を理解し、具体的問題に適用できる                                                                                                              |      |                   | 異種材料からなるはりに生じる曲げモーメント、応力に関する基礎的な問題を解くことができる |         | 異種材料からなるはりに生じる曲げモーメント、応力を求めることができない |  |
| 評価項目3                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 曲げとねじりを受ける軸についての理論および実験公式を理解し、具体的問題に適用できる                                                                                                                       |      |                   | 曲げとねじりを受ける軸についての基礎的な問題を解くことができる             |         | 曲げとねじりを受ける軸についての問題を解くことができない        |  |
| 評価項目4                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ひずみエネルギーとカスチリアーノの定理の理論および実験公式を理解し、具体的問題に適用できる                                                                                                                   |      |                   | ひずみエネルギーとカスチリアーノの定理に関する基礎的な問題を解くことができる      |         | ひずみエネルギーとカスチリアーノの定理に関する問題を解くことができない |  |
| 評価項目5                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 偏心荷重の生じる柱に関する理論および実験公式を理解し、具体的問題に適用できる                                                                                                                          |      |                   | 偏心荷重の生じる柱に関する基礎的な問題を解くことができる                |         | 偏心荷重の生じる柱に関する問題を解くことができない           |  |
| 評価項目6                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 柱の座屈に関する理論および実験公式を理解し、具体的問題に適用できる                                                                                                                               |      |                   | 柱の座屈に関する基礎的な問題を解くことができる                     |         | 柱の座屈に関する問題を解くことができない                |  |
| 学科の到達目標項目との関係                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                 |      |                   |                                             |         |                                     |  |
| 専門知識 (B)                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                 |      |                   |                                             |         |                                     |  |
| 教育方法等                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                 |      |                   |                                             |         |                                     |  |
| 概要                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 材料力学1, 2より続く内容である。これまでに学習した内容の総復習の演習をしながら、材料力学的に適切な形や構造の考え方について学習する。また、異種材料からなるはりの問題、ひずみエネルギーの理論、短柱の核と長柱の座屈について具体的問題の解法を修得する。                                   |      |                   |                                             |         |                                     |  |
| 授業の進め方・方法                                                                                                                                                                                                                                                                                | 本科目は、材料力学1および材料力学2の内容と連携している。各種機械構造物の設計等においては、様々な応力状態における材料力学的知識による解析が不可欠である。材料力学1, 2および本講義の内容を修得すれば、実機の設計等に十分役立つ。教科書・配布資料・板書を中心に講義を進め、内容の理解と応用力養成のため問題演習を多く行う。 |      |                   |                                             |         |                                     |  |
| 注意点                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 電卓を準備すること。この科目は学修単位科目であるので、(90時間－講義時間)以上の自学自習を必要とする。したがって、科目担当教員が課した課題のうち、(90時間－講義時間)×3/4時間以上に相当する課題提出がないと単位を認めない。                                              |      |                   |                                             |         |                                     |  |
| 本科目の区分                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                 |      |                   |                                             |         |                                     |  |
| 授業計画                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                 |      |                   |                                             |         |                                     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                 | 週    | 授業内容              |                                             |         | 週ごとの到達目標                            |  |
| 前期                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1stQ                                                                                                                                                            | 1週   | 総復習問題演習(応力とひずみ)   |                                             |         | 1                                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                 | 2週   | 総復習問題演習(応力とひずみ)   |                                             |         | 1                                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                 | 3週   | 総復習問題演習(引張および圧縮)  |                                             |         | 1                                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                 | 4週   | 総復習問題演習(引張および圧縮)  |                                             |         | 1                                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                 | 5週   | 総復習問題演習(ねじり)      |                                             |         | 1                                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                 | 6週   | 総復習問題演習(ねじり)      |                                             |         | 1                                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                 | 7週   | 総復習               |                                             |         | 1                                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                 | 8週   | 中間試験              |                                             |         |                                     |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2ndQ                                                                                                                                                            | 9週   | 総復習問題演習(はりの曲げ)    |                                             |         | 1                                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                 | 10週  | 総復習問題演習(はりの曲げ)    |                                             |         | 1                                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                 | 11週  | 総復習問題演習(はりに生じる応力) |                                             |         | 1                                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                 | 12週  | 総復習問題演習(はりに生じる応力) |                                             |         | 1                                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                 | 13週  | 総復習問題演習(はりの変形)    |                                             |         | 1                                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                 | 14週  | 総復習問題演習(はりの変形)    |                                             |         | 1                                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                 | 15週  | 総復習               |                                             |         | 1                                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                 | 16週  | 期末試験              |                                             |         |                                     |  |
| 後期                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3rdQ                                                                                                                                                            | 1週   | 異種材料からなるはり        |                                             |         | 2                                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                 | 2週   | 異種材料からなるはり        |                                             |         | 2                                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                 | 3週   | 曲げとねじりを受ける軸       |                                             |         | 3                                   |  |

|  |      |     |                    |         |
|--|------|-----|--------------------|---------|
|  |      | 4週  | 引張り・圧縮におけるひずみエネルギー | 4       |
|  |      | 5週  | せん断とねじりによるひずみエネルギー | 4       |
|  |      | 6週  | はりのひずみエネルギー        | 4       |
|  |      | 7週  | 問題演習               | 2, 3, 4 |
|  |      | 8週  | 中間試験               |         |
|  | 4thQ | 9週  | カスティーリャーノの定理       | 4       |
|  |      | 10週 | カスティーリャーノの定理の応用    | 4       |
|  |      | 11週 | 偏心荷重の作用する柱         | 5       |
|  |      | 12週 | 柱の座屈               | 6       |
|  |      | 13週 | 拘束条件の異なる柱の座屈       | 6       |
|  |      | 14週 | 実際の柱の座屈            | 6       |
|  |      | 15週 | 問題演習               | 4, 5, 6 |
|  |      | 16週 | 期末試験               |         |

#### 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   | 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     |     |
|       |          |       |      | 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     |     |
|       |          |       |      | カスティーリャーノの定理を理解し、不静定はりの問題などに適用できる。 | 4     |     |

#### 評価割合

|         | 試験 | 課題提出 | 合計  |
|---------|----|------|-----|
| 総合評価割合  | 80 | 20   | 100 |
| 基礎的能力   | 0  | 0    | 0   |
| 専門的能力   | 80 | 20   | 100 |
| 分野横断的能力 | 0  | 0    | 0   |