| 北九州工業高等専門学校 | 開講年度 | 平成30年度 (2018年度) | 授業科目 | 材料力学Ⅰ |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 0005 | 科目区分 | 専門 / 必修 |
| 授業形態 | 授業 | 単位の種別と単位数 | 履修単位: 2 |
| 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 | 3 |
| 開設期 | 後期 | 週時間数 | 4 |
| 教科書/教材 | 「Professional Engineer Library 材料力学」 監修:PEL編集委員会　編著:久池井茂(実教出版) | | |
| 担当教員 | 久池井 茂 | | |

## 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。B①②, SB①
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。B①②, SB①
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。B①②, SB①

## 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

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 機械の強度計算を行うために必要な材料力学の基礎的部分について学ぶ。その後の高度な強度計算に必要な知識が得られるように徹底的理解を図り、実務における機械設計の関わりについても修得する。 |
| 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・強さなどの基本的事項について講義を進める。3年次前期で習う力学の知識があると、より迅速に理解できる。 |
| 注意点 | 三角関数、微分積分、微分方程式などの数学も理解しておくこと。 |

## 授業計画

| | | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 |
|---|---|---|---|---|
| 後期 | 3rdQ | 1週 | 力学の基礎 | 力とモーメント，荷重の種類，支持方法の種類，力とモーメントのつり合い，内力と応力を説明できる。 |
| | | 2週 | 応力とひずみ | 応力とひずみ，フックの法則と弾性係数，応力ーひずみ線図を説明できる。 |
| | | 3週 | 引張りと圧縮 | 複数の荷重を受ける棒の引張りと圧縮，断面の変化する棒の引張り，重力および遠心力による応力と伸びを説明できる。 |
| | | 4週 | 引張りと圧縮 | 棒の不静定問題，熱応力を説明できる。 |
| | | 5週 | ねじり | 丸棒のねじり応力，丸棒のねじり変形を説明できる。 |
| | | 6週 | ねじり | ねじりの不静定問題，円形断面以外のねじりを説明できる。 |
| | | 7週 | せん断力と曲げモーメント | はりの種類，片持ちはり，単純支持はり，荷重とせん断力および曲げモーメントの関係を説明できる。 |
| | | 8週 | 中間試験 | |
| | 4thQ | 9週 | 答案返却，解説 | |
| | | 10週 | はりの応力 | はりの曲げ応力，横断面の図心と断面二次モーメント，平等強さのはりを説明できる。 |
| | | 11週 | はりのたわみ | はりのたわみ曲線，はりのたわみの微分方程式による解法を説明できる。 |
| | | 12週 | はりのたわみ | 重ね合わせによる解法を説明できる。 |
| | | 13週 | 複雑なはりの問題 | 不静定はりの解法を説明できる。 |
| | | 14週 | 複雑なはりの問題 | 連続はり，組合せはりを説明できる。 |
| | | 15週 | 定期試験 | |
| | | 16週 | 答案返却，解説 | |

## 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 | 力は、大きさ、向き、作用する点によって表されることを理解し、適用できる。 | 2 | |
| | | | | 一点に作用する力の合成と分解を図で表現でき、合力と分力を計算できる。 | 3 | |
| | | | | 一点に作用する力のつりあい条件を説明できる。 | 3 | |
| | | | | 力のモーメントの意味を理解し、計算できる。 | 3 | |
| | | | | 偶力の意味を理解し、偶力のモーメントを計算できる。 | 3 | |
| | | | | 着力点が異なる力のつりあい条件を説明できる。 | 3 | |
| | | | | 重心の意味を理解し、平板および立体の重心位置を計算できる。 | 3 | |
| | | | | 荷重が作用した時の材料の変形を説明できる。 | 3 | |
| | | | | 応力とひずみを説明できる。 | 3 | |
| | | | | フックの法則を理解し、弾性係数を説明できる。 | 3 | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 許容応力と安全率を説明できる。 | 3 | |
| | | | | 両端固定棒や組合せ棒などの不静定問題について、応力を計算できる。 | 3 | |
| | | | | 線膨張係数の意味を理解し、熱応力を計算できる。 | 3 | |
| | | | | 引張荷重や圧縮荷重が作用する棒の応力や変形を計算できる。 | 3 | |
| | | | | ねじりを受ける丸棒のせん断ひずみとせん断応力を計算できる。 | 3 | |
| | | | | 丸棒および中空丸棒について、断面二次極モーメントと極断面係数を計算できる。 | 3 | |
| | | | | 軸のねじり剛性の意味を理解し、軸のねじれ角を計算できる。 | 3 | |
| | | | | はりの定義や種類、はりに加わる荷重の種類を説明できる。 | 3 | |
| | | | | はりに作用する力のつりあい、せん断力および曲げモーメントを計算できる。 | 3 | |
| | | | | 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。 | 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。 | 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。 | 3 | |
| | | | | 各種のはりについて、たわみ角とたわみを計算できる。 | 3 | |

## 評価割合

| | 試験 | 発表 | 課題の取組 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 70 | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 基礎的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 専門的能力 | 70 | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |