

| | | | | |
|--|---|--|--|--------|
| 北九州工業高等専門学校 | 開講年度 | 令和02年度(2020年度) | 授業科目 | 材料力学特論 |
| 科目基礎情報 | | | | |
| 科目番号 | 0047 | 科目区分 | 専門 / 選択 | |
| 授業形態 | 授業 | 単位の種別と単位数 | 学修単位: 2 | |
| 開設学科 | 生産デザイン工学専攻 | 対象学年 | 専1 | |
| 開設期 | 前期 | 週時間数 | 2 | |
| 教科書/教材 | 「要説 材料力学(現代理工学大系)」、野田直剛, 辻知章, 渡辺一実, 大多尾義弘, 谷川義信著、日新出版 | | | |
| 担当教員 | 内田 武 | | | |
| 到達目標 | | | | |
| 1. 応力とひずみの定義、フックの法則を理解し、静定と不静定の引張・圧縮問題の応力と変形を求めることができる。 A①②、B①② | | | | |
| 2. 断面形状の性質(図心、I、Ip、Z、Zp)を理解し、曲げ・ねじりでの応力と変形を求めることができる。 A①②、B①② | | | | |
| 3. 一軸・二軸応力状態を理解し、斜面上の応力を求め、モールの応力円を描くことができる。 A①②、B①② | | | | |
| 4. 引張・圧縮による弾性ひずみエネルギーを理解し、これらを利用した棒の変形を求めることができる。 A①②、B①② | | | | |
| ループリック | | | | |
| | 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 | 引張・圧縮が作用する静定・不静定問題の応力と変形を求めることができる。 | 引張・圧縮が作用する静定問題の応力と変形を求めることができる。 | 引張・圧縮が作用する問題の応力と変形を求めることができない。 | |
| 評価項目2 | 曲げ・ねじり問題での応力と変形を理解し、正確に求めることができる。 | 曲げ・ねじり問題での応力と変形を理解できる。 | 曲げ・ねじり問題での応力と変形を理解できない。 | |
| 評価項目3 | 傾斜面の応力を理解し、モールの応力円を正確に描画できる。 | 傾斜面の応力を理解し、表現できる。 | 傾斜面の応力を理解できない。 | |
| 評価項目4 | 弾性ひずみエネルギーを理解し、定理を利用して変形を求めることができる。 | 弾性ひずみエネルギーを理解し、表現できる。 | 弾性ひずみエネルギーを理解できない。 | |
| 学科の到達目標項目との関係 | | | | |
| 専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SA① 数学・物理・化学などの自然科学、情報技術に関する共通基礎を理解できる。 | | | | |
| 専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SA② 自主的・継続的な学習を通じて、共通基礎科目に関する問題を解決できる。 | | | | |
| 専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SB① 共通基礎知識を用いて、専攻分野における設計・製作・評価・改良など生産に関わる専門工学の基礎を理解できる。 | | | | |
| 専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SB② 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決できる。 | | | | |
| 教育方法等 | | | | |
| 概要 | 工学系学生にとって分野を問わず重要となる、物体に力が作用した際の「つりあい」・「変形」など、静力学問題について理解する。特に、力のつりあい・力モーメントのつりあい、機械・構造物を構成する要素(部材)に作用する応力や変形などについて、壊れないように設計するための材料力学の手法を学習する。 | | | |
| 授業の進め方・方法 | 物理の基本である静力学の理解を深めつつ、外力に対する部材内部抵抗の程度(応力)と部材変形量(ひずみ)の概念について、引張・圧縮・せん断・曲げ・ねじりの力を個別に取上げて学習する。また、組合せ応力・ひずみエネルギーについて、事例を挙げながら紹介する。各人が十分に理解できるように、関連する問題(章末問題・補足問題)は適宜割振り、学生自身に回答・解説してもらう。 | | | |
| 注意点 | 受身の受講では理解が深まらないことを自覚しておいてほしい。抜打ち演習・中間試験・定期試験を実施するので、自発的な準備・取組みとともに、授業の復習を怠らないよう心掛けてほしい。 | | | |
| 授業計画 | | | | |
| | 週 | 授業内容 | 週ごとの到達目標 | |
| 前期 1stQ | 1週 | ガイダンス、材料力学の概念と目的、応力とひずみ、フックの法則 | 材料力学の概念、応力・ひずみの定義、フックの法則を理解する。 | |
| | 2週 | 応力-ひずみ線図、安全率・許容応力 | 安全率・許容応力を理解する。 | |
| | 3週 | 引張と圧縮1: 静定問題(直列組合せ棒、トラス) | 引張・圧縮が作用する静定問題を解ける。 | |
| | 4週 | 引張と圧縮2: 不静定問題(並列組合せ棒、トラス) | 引張・圧縮が作用する不静定問題を解ける。 | |
| | 5週 | 曲げ1: はりと荷重の種類、支持方法、せん断力、曲げモーメント | はりに作用するせん断力と曲げモーメントを理解し、式表現ができる。 | |
| | 6週 | 曲げ2: はりのSFDとBMD、断面二次モーメント、断面係数 | SFDとBMDを表現できる。 代表的な断面の断面係数を導出できる。 | |
| | 7週 | 曲げ3: 曲げ応力、SFDとBMDの復習 | はりに生じる応力を理解し、曲げ応力を計算できる。 | |
| | 8週 | 前学期中間試験 | | |
| 2ndQ | 9週 | 前学期中間試験の返却・解答・解説 曲げ4: たわみの基礎式、はりの変形 | はりの変形、たわみ角、たわみを理解する。 | |
| | 10週 | 曲げ5: 片持ちはり・両端支持はりの変形 | たわみの基礎式を利用して、たわみ角・たわみを計算できる。 | |
| | 11週 | ねじり1: ねじれ角、せん断ひずみ、せん断応力 | ねじりの応力と変形を理解する。 | |
| | 12週 | ねじり2: 断面二次極モーメント、極断面係数、ねじりによる応力と変形 | 代表的な断面の極断面係数を導出し、応力とねじれ角を計算できる。 | |
| | 13週 | 組合せ1: 一軸・二軸応力による傾斜面の応力 | 傾斜面の垂直応力・せん断応力を理解する。 | |
| | 14週 | 組合せ2: モールの応力円、主応力、主せん断応力 | 一軸・二軸応力状態でのモールの応力円を描き、主応力などを求めることができる。 | |
| | 15週 | 引張・圧縮によるひずみエネルギー、カスティリアノの定理 | ひずみエネルギーを理解し、カスティリアノの定理を利用して変形を計算できる。 | |
| | 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 |
| 評価割合 | | | | 授業週 |

| | 試験 | 演習・課題・問題解説 | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---------|----|------------|------|----|---------|-----|-----|
| 総合評価割合 | 70 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 基礎的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 専門的能力 | 70 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |