| 旭川工業高等専門学校 | 開講年度 | 令和03年度 (2021年度) | 授業科目 | 機械要素設計 |
|---|---|---|---|---|

## 科目基礎情報

| | | | |
|---|---|---|---|
| 科目番号 | 0019 | 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 | システム制御情報工学科 | 対象学年 | 3 |
| 開設期 | 通年 | 週時間数 | 2 |
| 教科書/教材 | 新機械設計　（実教出版）・機械製図　（実教出版） | | |
| 担当教員 | 大柏 哲治 | | |

## 到達目標

1.ねじの基本、規格、ねじに働く力、回すのに要する力、締め付け力等を説明でき計算できる。
2.軸とキー、軸継手の種類と用途を説明できる。
3.滑り軸受、転がり軸受の構造と種類、寿命を説明できる。
4.細幅Vベルトの基礎事項について説明でき，強度計算，設計ができる。
5.歯車の種類、特徴、歯形曲線、歯車の基礎事項、速度伝達比、歯の作用、寸法、転位、歯車列、変速歯車装置を理解し、説明できる。速度伝達比を計算できる。
6.遊星歯車装置の構造を説明でき、速度伝達率、各歯車の回転速度を計算できる。

## 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 | 軸とキー、軸継手の種類と用途を正しく説明できる。 | 軸とキー、軸継手の種類と用途を説明できる。 | 軸とキー、軸継手の種類と用途を説明できない。 |
| 評価項目2 | 滑り軸受、転がり軸受の構造と種類、寿命を正しく説明できる。 | 滑り軸受、転がり軸受の構造と種類、寿命を説明できる。 | 滑り軸受、転がり軸受の構造と種類、寿命を説明できない。 |
| 評価項目3 | 細幅Vベルトの基礎事項について正しく説明でき，強度計算，設計ができる。 | 細幅Vベルトの基礎事項について説明でき，強度計算，設計ができる。 | 細幅Vベルトの基礎事項について説明できず，強度計算，設計ができない。 |
| 評価項目4 | 細幅Vベルトの基礎事項について正しく説明でき，強度計算，設計ができる。 | 細幅Vベルトの基礎事項について説明でき，強度計算，設計ができる。 | 細幅Vベルトの基礎事項について説明できず，強度計算，設計ができない。 |
| 評価項目5 | 歯車の種類、特徴、歯形曲線、歯車の基礎事項、速度伝達比、歯の作用、寸法、転位、歯車列、変速歯車装置について正しく説明でき、速度伝達比を計算できる。 | 歯車の種類、特徴、歯形曲線、歯車の基礎事項、速度伝達比、歯の作用、寸法、転位、歯車列、変速歯車装置を理解し、説明でき、速度伝達比を計算できる。 | 歯車の種類、特徴、歯形曲線、歯車の基礎事項、速度伝達比、歯の作用、寸法、転位、歯車列、変速歯車装置を理解し、説明できず、速度伝達比を計算できない。 |
| 評価項目6 | 遊星歯車装置の構造を正しく説明でき、速度伝達率、各歯車の回転速度を正しく計算できる。 | 遊星歯車装置の構造を説明でき、速度伝達率、各歯車の回転速度を計算できる。 | 遊星歯車装置の構造を説明できず速度伝達率、各歯車の回転速度を計算できない。 |

## 学科の到達目標項目との関係

学習・教育到達度目標 システム制御情報工学科の教育目標 ②　学習・教育到達度目標 本科の教育目標 ③

## 教育方法等

| | |
|---|---|
| 概要 | 機械を合理的かつ経済的に設計するための基礎的事項を修得するために，基本的な機械要素について，その機能ならびに設計手法を学ぶ。機械設計の基礎的能力を身に付けることが本科目の目標である。 |
| 授業の進め方・方法 | 機械要素の基本について学ぶ。前期は精度と費用，ねじの基本，ベルト伝動の基本，歯車伝動の基本について，後期は歯車列，変速歯車装置，軸と軸継手の基本，軸受の基本について学ぶ。 |
| 注意点 | 内容を理解するために，多くの演習問題を自分で解くように努める。 |

## 授業の属性・履修上の区分

| | | | |
|---|---|---|---|
| □ アクティブラーニング | □ ICT 利用 | □ 遠隔授業対応 | ☑ 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 | 精度と費用<br>ねじの種類と用途 | 加工精度と加工費用、組立費用、全体費用について理解する。ねじの用途、ねじの基本について理解する。 |
| | | 2週 | ねじの種類と用途<br>三角ねじ | 三角ねじ、一般用メートルねじの基本について理解する。 |
| | | 3週 | ねじの種類と用途 | 管用ねじ、角ねじ、台形ねじ、丸ねじ、ボールねじについて理解する。 |
| | | 4週 | ねじに働く力 | 軸方向荷重だけを受けるねじの強さを理解でき、問題を解ける。 |
| | | 5週 | ねじに働く力 | 軸方向とねじりを同時に受けるねじの強さを理解でき、問題を解ける。せん断荷重を受けるねじの強さを理解でき、問題を解ける。 |
| | | 6週 | ねじに働く力 | ねじのはめあい長さをl理解でき計算できる。 |
| | | 7週 | ねじに働く力。 | ねじのはめあい長さを理解でき計算できる。<br>ねじの回転させる力を理解でき計算できる。 |
| | | 8週 | 前期中間試験 | 前期中間試験 |
| | 2ndQ | 9週 | ベルト伝動 | 試験を返却し解答を確認数する。ベルト伝動の種類、特徴を理解できる。Vベルト伝動の軸間距離、回転比を説明できる。 |
| | | 10週 | ベルト伝動 | Vベルト伝動のベルト長さ、巻き掛け角を説明でき計算できる。回転速度、回転比を求めることができる。 |
| | | 11週 | ベルト伝動 | 標準Vベルト、細幅Vベルトの基礎事項について説明できる。Vベルト使用上の留意点を説明できる。 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 12週 | ベルト伝動 | 設計動力、過負荷係数を求めることができる。Vプーリの呼び外径、Vベルト長さ、軸間距離を計算できる。 |
| | | 13週 | ベルト伝動 | 細幅Vベルトの張力と伝達動力を計算できる。 |
| | | 14週 | ベルト伝動 | 細幅Vベルト、Vプーリの設計問題を解くことができる。 |
| | | 15週 | ベルト伝動 | 細幅Vベルト、Vプーリの設計問題を解くことができる |
| | | 16週 | 期末試験 | これまで学んだ内容について，試験で確認する. |
| 後期 | 3rdQ | 1週 | 歯車の種類と歯の大きさ | 歯車の種類を説明できる。 |
| | | 2週 | 歯型曲線 | インボリュート曲線について説明できる。角速度比について説明できる。 |
| | | 3週 | 歯の大きさ | 歯車の角速度比、モジュール、基礎円ピッチについて説明できる。 |
| | | 4週 | 歯車各部の名称 | 歯車各部の名称を説明できる。基礎円とピッチ円の関係を説明できる。 |
| | | 5週 | 歯車の速度伝達比 | 歯車の速度伝達比について説明できる。例題を解くことができる。 |
| | | 6週 | 標準平歯車 | 標準平歯車、基準ラックの各部名称、各部寸法を説明でき計算できる。 |
| | | 7週 | かみ合い率、歯の干渉と切り下げ | 歯車のかみ合い率と歯の干渉と切り下げについて説明できる。 |
| | | 8週 | 後期中間試験 | 後期中間試験 |
| | 4thQ | 9週 | 転位歯車<br>歯の強度 | 試験を返却し解答を確認する。<br>転位歯車、転位量について説明できる。<br>歯の強度について説明できる。 |
| | | 10週 | 歯車伝動装置<br>遊星歯車装置 | 歯車伝動装置の機構と速度伝達比について説明でき、計算できる。 |
| | | 11週 | 遊星歯車装置<br>軸の種類と用途 | 遊星歯車装置の機構を説明できる。また速度伝達比を計算できる。 |
| | | 12週 | キー、軸継手 | キー・軸継手の種類と用途について説明できる。 |
| | | 13週 | 転がり軸受 | 転がり軸受の種類と用途について説明できる。 |
| | | 14週 | 転がり軸受 | 基本定格寿命について説明できる。<br>基本動定格荷重について説明できる。基本定格寿命を計算できる。 |
| | | 15週 | 滑り軸受 | 滑り軸受について説明できる。 |
| | | 16週 | 学年末試験 | これまで学んだ内容について，試験で確認する。 |

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 | 機械設計 | 標準規格の意義を説明できる。 | 4 | 前2,前9,後1,後12,後13 |
| | | | | ねじ、ボルト・ナットの種類、特徴、用途、規格を理解し、適用できる。 | 4 | 前2,前3,前4 |
| | | | | ボルト・ナット結合における締め付けトルクを計算できる。 | 4 | 前4,前6,前7,前8 |
| | | | | ボルトに作用するせん断応力、接触面圧を計算できる。 | 4 | 前6,前7 |
| | | | | 軸の種類と用途を理解し、適用できる。 | 4 | 後11 |
| | | | | 軸継手の種類と用途を理解し、適用できる。 | 4 | 後12 |
| | | | | 滑り軸受の構造と種類を説明できる。 | 4 | 後16 |
| | | | | 転がり軸受の構造、種類、寿命を説明できる。 | 4 | 後13,後14 |
| | | | | 歯車の種類、各部の名称、歯型曲線、歯の大きさの表し方を説明できる。 | 4 | 後1,後2,後3,後4 |
| | | | | すべり率、歯の切下げ、かみあい率を説明できる。 | 4 | 後4,後7,後8 |
| | | | | 標準平歯車と転位歯車の違いを説明できる。 | 4 | 後6,後8,後9 |
| | | | | 標準平歯車について、歯の曲げ強さおよび歯面強さを計算できる。 | 4 | 後9 |
| | | | | 歯車列の速度伝達比を計算できる。 | 4 | 後5,後10,後11 |

評価割合

| | 試験 | レポート | 相互評価 | 態度 | ポートフォリオ | その他 | 合計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 総合評価割合 | 90 | 6 | 0 | 4 | 0 | 0 | 100 |
| 基礎的能力 | 90 | 6 | 0 | 4 | 0 | 0 | 100 |
| 専門的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 分野横断的能力 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |