

開講期間	配当年	単位数	科目必選区分
2年後期	2	2	必修
担当教員			
野内 忠則			
添付ファイル			

講義概要	<p>機械を設計するためには、機械を構成する要素部品（機械要素）の知識が不可欠である。また、機械の設計は、材料力学、機械力学、機械材料、機構学および加工法などを総合的に応用して行うもので、本講義ではその具体的な手法を修得する。はじめに、機械設計の流れと考慮すべき基本事項を学び、次に主要な機械要素について種類、機能、関連する規格および設計計算手法を学ぶ。この科目は、機械設計分野の実務経験のある教員が担当する科目である。</p> <p>キーワード：機械設計、機械要素、強度、精度、規格</p> <p>他科目との関係：本科目は、広範な機械の専門科目の知識を基礎とするが、特に、「工業力学」、「材料力学」、「機械加工学」および「機械材料学」に密接に関連する。更に、本科目で得られた機械設計に関する基本的知識は、「自動車工学創造演習」、「ロボット工学創造演習」、「航空工学創造演習」、「機械設計」および「卒業研究」などで実験装置の設計・製作などに応用される。</p>
授業計画	<p>1 機械要素の概要 本科目の機械工学に対する学問上の位置付けと機械工学科カリキュラムに対する位置付けについて説明する。 (1) 機械の構成要素、(2) 機械設計、(3) 安全・信頼性設計について解説する。(AL①、AL③) 準備学習： ●映像資料「1. 機械設計の概要」を視聴すること。 ●機械の定義について調べる事。また、身近にある機械を取り上げて、その機械を構成している部品を調べておくこと。</p> <p>2 強度の設計 (1) 強度設計の考え方、(2) 部材の破壊と原因、(3) 許容応力と安全率について解説する。(AL①、AL③) 準備学習： ●映像資料「2. 強度の設計」を視聴すること。 ●教科書 第2章「材料の強度と剛性」を読む事。更に、材料力学で学習した応力およびひずみの定義、応力-ひずみ線図、ヤング率について復習しておくこと。</p> <p>3 機械の精度 (1) 部品の精度とコスト、(2) 寸法公差、(3) はめあい、(4) 幾何公差、表面性状について解説する。(AL①、AL③) 準備学習： ●映像資料「3. 機械の精度」を視聴すること。 ●教科書 第3章「機械の精度」を読み、寸法公差、幾何公差、表面性状、はめあいについて調べておく事（機械製図で学習した同内容も復習すること）。</p> <p>4 ねじの基礎とねじ部品 <span style="float:right">【締結要素】(1)</span> ねじの基本、(2) 一般用メートルねじの各部の名称、(3) ねじの種類と部品について解説する。(AL①、AL③) 準備学習： ●映像資料「4. ねじの基礎とねじ部品」を視聴すること。 ●教科書 第4章「ねじ」を読み、ねじの基本（リード、リード角、ピッチ）、一般用メートルねじとその寸法名称および表記、ねじの種類と部品、ねじの緩み止めを調べておくこと。</p> <p>5 ねじの力学 <span style="float:right">【締結要素】(1)</span> 締め付けトルクの理論（角ねじ、三角ねじ）、(2) 座面の摩擦力、(3) ねじの効率について解説する。(AL①、AL③) 準備学習： ●映像資料「5. ねじの力学」を視聴すること。 ●教科書 第4章中の「ねじの力学」p. 65～69を読んでおくこと。</p> <p>6 ねじの強度 <span style="float:right">【締結要素】</span> (1) ねじの破壊とは？、(2) ねじの強度（引張荷重、せん断荷重）、(3) ねじ山の強度について解説する。(AL①、AL③) 準備学習： ●映像資料「6. ねじの強度」を視聴すること。 ●教科書 第4章中の「一般用メートルねじのおねじの太さとはめあい長さ」p. 69～73を読んでおくこと。</p>

7	第1～6回まとめ 第1～6回で学習した内容の主要な点を振り返る。(AL①、AL③) 準備学習：第1～6回で学習した教科書の範囲とスライド内容を復習しておくこと。
8	中間試験と解説 第1回から6回までの中間試験(60分)とその解説(AL③)
9	軸【伝達要素】 (1)軸とは?、(2)軸の設計(強度設計、剛性設計)、(3)危険速度について解説する。(AL①、AL③) 準備学習： ●映像資料「9. 軸」を視聴すること。 ●教科書 第5章「軸・軸継手」の p. 78～83を読み、軸の種類、軸の強度設計(ねじり、曲げ)、軸の剛性設計(ねじり、曲げ)、軸の危険速度について調べておくこと。
10	キー、スプラインおよび軸継手【締結要素】(1)キーとは?、(2)キーの強度設計、(3)スプラインおよびセレーション、(4)軸継手について解説する。(AL①、AL③) 準備学習： ●映像資料「10. キー、スプラインおよび軸継手」を視聴すること。 ●教科書 第5章「軸・軸継手」の p. 83～91を読み、キー、スプラインおよび軸継手について調べておくこと。また、エンジン分解実習(機械創作入門)で見た半月キーを思い返すこと。
11	転がり軸受【案内要素】(1)軸受とは?、(2)転がり軸受の種類、(3)転がり軸受の設計について解説する。(AL①、AL③) 準備学習： ●映像資料「11. 転がり軸受」を視聴すること。 ●教科書 第6章「軸受」の p. 93～104を読んでおく事。更に、転がり軸受が使用されている機械について調べておくこと。
12	滑り軸受【案内要素】(1)滑り軸受の特徴、(2)ラジアル滑り軸受、(3)滑り軸受の設計について解説する。(AL①、AL③) 準備学習： ●映像資料「12. 滑り軸受」を視聴すること。 ●教科書 第6章「軸受」の p. 104～107を読んでおく事。更に、滑り軸受が使用されている機械について調べておくこと。
13	歯車と歯車の強度設計【伝達要素】(1)歯車の概要、(2)歯車の破損、(3)歯の曲げ強さ、(4)歯面の強さについて解説する。(AL①、AL③) 準備学習： ●映像資料「13. 歯車と歯車の強度設計」を視聴すること。 ●教科書 第7章「歯車」を読んでおくこと。更に、機構学で学習した歯車についても復習しておくこと。
14	ベルト・チェーン及びクラッチ・ブレーキ【伝達要素、エネルギー吸収要素】(1)ベルト、(2)チェーン、(3)クラッチ、(4)ブレーキについて解説する。(AL①、AL③) 準備学習： ●映像資料「14. ベルト・チェーン及びクラッチ・ブレーキ」を視聴すること。 ●教科書 第8章「ベルト・チェーン」および第9章「クラッチ・ブレーキ・つめ車」を読んでおくこと。
15	第9～14回まとめ 第9～14回で学習した内容の主要な点を振り返る。(AL①、AL③) 準備学習：第9～14回で学習した教科書の範囲とスライド内容を復習しておく事。
16	定期試験
授業形態	・教科書を用いた講義 ・アクティブラーニング：①:14回, ②:0回, ③:15回, ④:0回, ⑤:0回, ⑥:0回
達成目標	1) 機械の定義、機械設計の流れ、信頼性設計、規格、寸法公差およびはめあい等を説明できる。 2) 許容応力、疲労破壊、応力集中および安全率等、材料強度に関する用語を説明できる。 3) ピッチ、リード、有効径および一般用メートルねじの種類等、ねじの基本的用語を説明できる。 4) ねじのリード角およびねじの締付トルクが計算できる。 5) ねじの強度計算ができる。 6) 軸の強度計算ができる。 7) キーの強度計算ができる。 8) 転がり軸受の寿命計算および滑り軸受の設計ができる。 9) 歯車の強度計算ができる。 10) ベルト、チェーン、クラッチ、ブレーキの基本的な選定および設計ができる。
評価方法・フィードバック	中間試験40%、定期試験60%の割合で評価する。中間試験の計算問題については解法を説明し、正答をフィードバックする。
評価基準	総合点が100点満点で60点以上の者に単位を与える。 秀(1～10):100～90点、優(1～8):89～80点、良(1～6):79～70点、可(1～5):69～60点、不可:59点以下 ただし、カッコ()内は、達成目標の項目を示す。
教科書・参考書	教科書：塚田忠夫、吉村靖夫、黒崎茂、柳下福蔵、「機械設計法 第3版」、森北出版、2015、211p
履修条件	工業力学、材料力学1、機構学、機械材料学および機械製図の知識が必要である。

履修上の注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>・他の者の迷惑になるので私語は厳禁。</li> <li>・毎回、関数電卓を持参すること。</li> </ul>
準備学習と課題の内容	<p>①授業計画中に記載されている「準備学習」(2.0時間)の内容を行う事。特に、「映像授業」は、必ず事前に視聴すること(視聴することで、講義内容の理解度が大幅に増す)。なお、「映像授業」は、本学のiLearn@sistの「機械要素」の各章のコラムに掲載されている。</p> <p>②各講義終了後、学習した内容の復習(1.5時間)も行う事。</p>
ディプロマポリシーとの関連割合(必須)	知識・理解:40%、思考・判断:20%、関心・意欲:20%、態度:10%、技能・表現:10%
DP1 知識・理解	
DP2 思考判断	
DP3 関心意欲	
DP4 態度	
DP5 技能・表現	