

沼津工業高等専門学校		開講年度	令和03年度 (2021年度)		授業科目	機械設計製図Ⅳ	
科目基礎情報							
科目番号		2021-013		科目区分		専門 / 必修	
授業形態		実験・実習		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		前期		週時間数		4	
教科書/教材		配付資料					
担当教員		永禮 哲生,山中 仁, (M科 非常勤講師) ,古屋 忠正					
到達目標							
1. 与えられた課題の設計概念を理解して仕様書を作成し、設計条件を設定できる。 2. 設計条件から設計書を作成できる。 3. 設計書および組立図、部品図の作成に必要な計画図を作成することができる。 4. 生産性・コストを視野に入れた、組立図および部品の製作図を作成できる。(C3-3) 5. 交換検図において、他者の作成した図面の判読と的確に問題点が指摘できる。							
ルーブリック							
		未到達レベルの目安		標準的な到達レベルの目安		理想的な到達レベルの目安	
評価項目 1. 与えられた課題の設計概念を理解して仕様書を作成し、設計条件を設定できる。		□ 構想設計から生産設計に至る基本的な概念を理解できない。 □ 工作機械設計の基本的な内容を理解できない。 □ 与えられた設計条件から仕様書を作成できない。		□ 構想設計から生産設計に至る基本的なほぼ正しく概念を理解できる。 □ 工作機械設計の基本的な内容をほぼ正しく理解できる。 □ 与えられた設計条件から仕様書をほぼ正しく作成できる。		□ 構想設計から生産設計に至る基本的な概念を理解でき、かつ国際規格、社会適用についても理解できる。 □ 工作機械設計の基本的な内容を正しく理解できる。 □ 与えられた設計条件から仕様書を正しく作成できる。	
評価項目 2. 設計条件から設計書を作成できる。		□ 指定された期限内に適切なボールねじ、軸受けが選択できない。 □ 指定された期限内に歯車の設計および適切なサーボモータの選択ができない。 □ 課題の最終提出において、各部の強度、各部品の重量計算ができない。		□ 指定された期限内に適切なボールねじ、軸受けを選択できる。 □ 指定された期限内に歯車の設計および適切なサーボモータの選択ができる。 □ 課題の最終提出において、各部の強度、各部品の重量計算ができる。		□ 指定された期限より早く適切なボールねじ、軸受けが選択できる。 □ 指定された期限より早く歯車の設計および適切なサーボモータの選択ができる。 □ 課題の最終提出において、各部の強度、各部品の重量計算ができ、かつ剛性についても検討できる。	
評価項目 3. 設計書および組立図、部品図の作成に必要な計画図を作成することができる。		□ 指定された期限内に設計の各段階に必要な計画図を作成できない。		□ 指定された期限内に設計の各段階に必要な計画図を作成できる。		□ 指定された期限内に設計の各段階に必要な計画図を作成できる。さらに、設計に必要な、諸計算、規格を計画図に指示できる。	
評価項目 4. 生産性・コストを視野に入れた、組立図および部品の製作図を作成できる。(C3-3)		□ 指定された期限内に生産性および製造コストを考慮した、組立図、部品図が作成できない。		□ 指定された期限内に生産性および製造コストを考慮した、組立図、部品図が作成できる。		□ 指定された期限内に生産性および製造コストを考慮した、組立図、部品図が作成でき、かつ、幾何公差、寸法公差、加工基準、加工法を適切に指示できる。	
評価項目 5. 交換検図において、他者の作成した図面の判読と的確に問題点が指摘できる。		□ 組立図および部品図の形状、寸法、組み立て性の誤りを指示できない。		□ 組立図および部品図の形状、寸法、組み立て性の誤りを指示できる。		□ 組立図および部品図の形状、寸法、組み立て性の誤りを指示でき、かつ寸法公差、幾何公差、製造法について適切な指示ができる。	
学科の到達目標項目との関係							
実践指針 (C3) 実践指針のレベル (C3-3) 【本校学習・教育目標 (本科のみ) 】 1 【本校学習・教育目標 (本科のみ) 】 2 【本校学習・教育目標 (本科のみ) 】 3 【本校学習・教育目標 (本科のみ) 】 4 【本校学習・教育目標 (本科のみ) 】 5 【プログラム学習・教育目標 】 C							
教育方法等							
概要		N C 工作機械の送り駆動系設計を課題として、これまでに学習してきた金属材料学、材料力学、機構学、機械設計法、機械工作法、機械工作実習など知識と経験を統合的に活用し設計課題に取り組む。各部品の材質、強度、剛性、機械要素の寿命といった条件を満たす実務的なレベルでの設計の到達を目指す。また、この科目は企業での機械設計の具体的な経験を有する教員が、その経験を活かし、ねじ機構や歯車機構、構造設計などを扱う本課題について演習形式で授業を行うものである。					
授業の進め方・方法		受講者毎に与えられた設計仕様に対する基本性能計算書 (技術文書) から、計画図 (構想図) を製作し、正式手配図面 (組立図・部品図) の制作に至る一連の機械設計に関する演習作業を実社会で通用するレベルを目標に行う。仕様書、計算書の説明は講義形式で授業を行う。 各設計段階において教員が進捗と設計 (計算書及び図面) の可否をチェックし、誤りがあれば修正した上で次のステップに進むことで理解度の向上を測る対話形式の形態を取る。 機械要素の諸設計では、規格調査・カタログ収集・文献引用・経済性追求等も視野に入れた設計法を行う。 さらに 2 人 1 組での図面交換チェック実習を行い、設計に対する理解度を深める。					
注意点		1. 評価については、評価割合に従って行います。ただし、適宜再試や追加課題を課し、加点することがあります。 2. 中間試験を授業時間内に実施することがあります。					
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	ガイダンス		課題・機械設計の基本について理解し仕様書が作成できる。		
		2週	講義 1		課題理解：機械系の設計方法 基本構造・送り機構について説明できる		
		3週	設計 1 ボールネジの選択		軸の種類と用途を理解し、適用できる。		
		4週	計画図作成(1) ベアリング・ボールネジ部		滑り軸受の構造と種類を説明できる。転がり軸受の構造、種類、寿命を説明できる。		

		5週	歯車の設計・サーボモータの選択	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。
		6週	計画面作成(2) 歯車・ギヤ箱	軸の種類と用途を理解し、適用できる。軸の強度、変形、危険速度を計算できる。キーの強度を計算できる。軸継手の種類と用途を理解し、適用できる。
		7週	計画面作成(3) 計画面の完成	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。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。ボルトに作用するせん断応力、接触面圧を計算できる。
		8週	作図4	ボルト・ナット、軸継手、軸受、歯車などの機械要素の図面を作成できる。
	2ndQ	9週	作図5	製作図の書き方を理解し、製作図を作成することができる。
		10週	作図6	公差と表面性状の意味を理解し、図示することができる。
		11週	作図7	部品のスケッチ図を書くことができる。
		12週	作図8	物体の投影図を正確にかくことができる。
		13週	交換検図	検図・設計書の確認ができる。
		14週	図面・設計書の修正	歯車減速装置、手巻きウインチ、渦巻きポンプ、ねじジャッキなどを題材に、その主要部の設計および製図ができる。
		15週	図面・設計書の修正 課題の提出	歯車減速装置、手巻きウインチ、渦巻きポンプ、ねじジャッキなどを題材に、その主要部の設計および製図ができる。
		16週		

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	製図	物体の投影図を正確にかくことができる。	4	前12
				製作図の書き方を理解し、製作図を作成することができる。	4	前1,前13
				公差と表面性状の意味を理解し、図示することができる。	4	前1,前13
				部品のスケッチ図を書くことができる。	4	前10
				ボルト・ナット、軸継手、軸受、歯車などの機械要素の図面を作成できる。	4	前8
				歯車減速装置、手巻きウインチ、渦巻きポンプ、ねじジャッキなどを題材に、その主要部の設計および製図ができる。	4	前14,前15
			機械設計	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7
				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7
				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7
				軸の種類と用途を理解し、適用できる。	4	前5,前8
				軸の強度、変形、危険速度を計算できる。	4	前6
				キーの強度を計算できる。	4	前6
				軸継手の種類と用途を理解し、適用できる。	4	前5,前6
				滑り軸受の構造と種類を説明できる。	4	前4,前5,前6
				転がり軸受の構造、種類、寿命を説明できる。	4	前4
				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	前5

評価割合

	仕様書	設計書/課題提出	計画面	組図・部品図	交換検図	合計
総合評価割合	5	35	10	40	10	100
基礎的能力	0	5	0	0	0	5
専門的能力	5	15	10	20	5	55
分野横断的能力	0	15	0	20	5	40