科　目	機械設計演習Ⅰ (Practice of Machine Design I)
担当教員	宮本 猛 教授, 朝倉 義裕 教授
対象学年等	機械工学科・4年R組・後期・必修・2単位【演習】(学修単位II)
学習・教育目標	A4-M4(100%)
授業の概要と方針	設計に必要なPDCAやブレインストーミングなどを課題に取り組むことで習得させる.搬送用ロボットを実現するため,機構部の設計とサーボモータ,アクチュエータなどの結合によりシステムを設計する能力を養成する.2D/3DCADを用いて作図する能力を習得させる.

	到　達　目　標	達成度		到達目標別の評価方法と基準
1	【A4-M4】産業用ロボットの運動形態を理解できる.			設計した装置の概略を報告書と図面で評価する.
2	【A4-M4】機構部品の設計図を3面図で描くことができる.			部品構成,実線,破線,寸法線のコントラストができているか,部品の3面表現と寸法記述に矛盾なく描けているか図面で評価する.
3	【A4-M4】搬送用ロボットは各種既製品を組み合わせることが必要である.各種カタログより必要なユニットで仕様条件にあったものを選択し,さらにこれらを結合する部品等を設計するができる.			システムの構想を実現するためにモータ,リニアガイド,エヤーシリンダ等のカタログから必要なものを選択して,結合することができたか図面で評価する.
4	【A4-M4】搬送用ロボットの各駆動部の動力計算ができる.			動力計算,既製品の負荷トルク,強度等の計算の根拠が記述されているか報告書で評価する.
5	【A4-M4】システムのイメージを立体図で描くことができる.			機械の構造の構想図(イメージ)をどの程度作図できたか図面で評価する.
6	【A4-M4】部品図間の結合方法を明確にするため,部分組立図を描くことができる.			加工と組立を配慮したコメント,部分組立図の記述と作図ができるかを図面で評価する.
7	【A4-M4】安全面を配慮した設計をすることができる.			安全面を配慮した構造になっているか,自由度および部品点数が最適であるか報告書と図面で評価する.
8	【A4-M4】設計システムの概要,システム中のモータ,リニアアクチュエータ等の既製品の選択根拠の力学計算を報告書に記述することができる.			力学計算と選択根拠を記述できたかを報告書で評価する.
9	【A4-M4】2D/3DCADの操作で部品図を描くことができる.			図面の構成と作図操作の正確さによって図面で評価する.
10				

総合評価	成績は,図面50%　報告書50%　として評価する.100点満点で60点以上を合格とする.
テキスト	配布資料
参考書	「電子機械応用」:メカトロニクス研究会編(コロナ社)
関連科目	設計製図(1～2年),材料力学,工業力学
履修上の注意事項	材料力学,工業力学の基礎を理解していること.

授業計画（機械設計演習Ⅰ）		
	テーマ	内容（目標・準備など）
1	産業用ロボットの概要と運動機構,課題設定,搬送品設定,設計の進め方	代表的な産業用ロボットの形態別運動機構の特徴を理解する.課題を設定する.搬送品を設定する.機械設計の進め方とPDCAを理解する.
2	既製品の選定と自作部品の強度計算	モーターやシリンダーなどの各種カタログを知る.それら既製品の選定計算に必要な運動力学,慣性モーメント,各加速度について理解する.自作部品設計に必要なモーメント,断面係数,応力について理解する.
3	CAD演習	3DCADの使用方法を習得し,基本的な立体図を作成する.
4	構想期間一概念設計	搬送用ロボットに必要な幅広い情報収集,多様な企画・設計をする.アイデアスケッチを作成する.ロボットの運動機構を表す記号を用いて3自由度ロボットを表現する.アイデアスケッチの絞り込みを行い,搬送用ロボットの機能およびそれら機能に対する解候補を考える.
5	詳細設計・再設計	概念設計からの絞り込みを行い,搬送用ロボットにおける設計計算,基本仕様の決定,カタログからの既製品の選定を行う.設計ミスについてもチェックを行い,再設計を行う.
6	詳細設計・再設計	自作部品について寸法,形状を強度計算により設計する.既製品と自作部品の結合方法を考える.詳細な設計を行い,全体イメージを完成させる.詳細設計を整理し,計算方法に間違いがないかを確認する.
7	部品図	自作部品について第三角法により作図を行う.部品間の結合方法,強度計算に基づく形状など様々な仕様を考慮した自作部品の作図を行う.
8	部品図	自作部品について第三角法により作図を行う.部品間の結合方法,強度計算に基づく形状など様々な仕様を考慮した自作部品の作図を行う.
9	部品図	自作部品について第三角法により作図を行う.部品間の結合方法,強度計算に基づく形状など様々な仕様を考慮した自作部品の作図を行う.
10	部分組立図	自作部品や既製品などの結合が理解できる部分組立図を作成する.既製品の図面はカタログからダウンロードし,部分組立図に引用する.
11	部分組立図	自作部品や既製品などの結合が理解できる部分組立図を作成する.既製品の図面はカタログからダウンロードし,部分組立図に引用する.
12	部分組立図	自作部品や既製品などの結合が理解できる部分組立図を作成する.既製品の図面はカタログからダウンロードし,部分組立図に引用する.
13	立体図	立体図として等角図またはキャビネット図などの方式でロボット全体図を作成する.各自由度を持つ機構を明確にして,全体の概略寸法を記述させる.
14	立体図	立体図として等角図またはキャビネット図などの方式でロボット全体図を作成する.各自由度を持つ機構を明確にして,全体の概略寸法を記述させる.
15	設計最終確認,設計計算書	各部機構の設計仕様（選定計算,強度計算,移動速度,移動距離,重量計算など）について問題がないか最終確認する.設計した産業用ロボットを説明する設計計算書を作成する.
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
備考	中間試験および定期試験は実施しない. 本科目の修得には,30 時間の授業の受講と 60 時間の事前・事後の自己学習が必要である.本科目の習得には30時間の授業の受講と,60時間の事前・事後の自己学習が必要である.事前学習では,与えられたテーマと課題に対して事前に調査・設計・計算を行うこと.事後学習では,進捗が遅れている調査・設計・計算について取り組み,報告書として提出すること.	