

令和5年度
(2023年度)

教育実施計画書
(カリキュラム・ポリシー)

中央工学校

機械設計科

目 次

I. 教 育 目 的	1
II. 指 導 目 標	1
III. 指 導 要 領	1
IV. 成 績 評 估 方 法 · 基 準	2
V. 教 科 構 成 表	3
VI. 教 科 別 教 育 實 施 計 畫 書	4
VII. 教 科 別 教 科 書 一 覽	22
VIII. 教 具 教 材 一 覽	22

I. 教育目的

機械設計科は、日本を代表する自動車やロボットなどの産業をはじめ、様々なモノづくりの現場に対応し、進化する技術の中で自ら調べ成長できる技術者の育成を目的とする。

- ・ 図面教育を中心にねじや歯車など、様々な機械部品の知識と新しい機械を創造できる技術を身に付ける。
- ・ 現代の機械は電子機器なしには成り立たない。そのため電子回路・センサー・マイコン・プログラムなどの知識と、機械の設計をトータルでコーディネートできる力を身に付ける。
- ・ 2次元 CAD はもちろん、3次元 CAD や Ward・Excel・PowerPoint などの各種ソフトウェアも、自分の手足のように自由に使いこなすことによって、自分の考えを人に伝えることのできる能力を身に付ける。

II. 指導目標

- ・ 業界で通用する製図能力
- ・ 様々な機械部品に対する知識と、それを活用できる応用力
- ・ 工学的な計算に基づいてモノづくりができる設計力
- ・ 制御回路についての知識
- ・ CAD をはじめとする各種コンピュータソフトの活用能力
- ・ 人に考えを伝えることが出来るコミュニケーション力

を修得させ、生涯にわたって機械設計技術者として活躍できるように自らを高め続ける事のできる自己学修能力を身に付けさせることを目標とする。

III. 指導要領

指導要領は次のとおりとする。

1. 機械の設計は機械工学理論が積み重なって実現している。各科目担当者は教科構成表に基づいて機械設計との関連性を念頭に置き、歯車減速機や工作機械などの具体的な設計プロセスについてわかりやすい指導を行う。
 - (1) 「基礎数学」は、機械の設計計算に見られるような計算や条件を変更したときの再計算を速やかに計算できるような指導を行う。
 - (2) 機械の設計は図1に示す機械の設計プロセスに沿って、アイデアから形（製品）になって行く。そのプロセスの中で「工業材料」は機械部品の材料を選定できるように指導し、「材料力学」はその材料の強度を検証できるように指導する。「機械工作技術」は部品の製作方法を決定できるように指導する。また、標準化された機械要素部品は、「機械要素技術」で解説し、効率の良い設計につながるように指導する。



図1 機械の設計プロセス (MONOWEB から引用)

2. 機械製図は正しく、速く、美しく描けるように指導し、手描き製図を進級作品まで指導する。また 2 次元 CAD 製図では 2 次元 CAD ソフトを作図ツールとして活用できるまで学習させ、3 次元 CAD は基本操作まで指導する。
 - (1) 機械製図は J I S 規格による「JIS B 0001 機械製図」が基本である。「基礎製図法」は、この解説を行い、具体的な機械部品の図形が表せるように指導する。「基礎製図実習」は機械製図を基本から実習させ、手描き製図を中心とし、併せて 2 次元 CAD による製図作品集を完成できるように指導する。
 - (2) 「設計製図 I」は、歯車減速機の設計製図を指導する。はじめての機械設計製図のため、学生は戸惑い易い。実習工程を具体的に示しながら進捗度を測り、必要に応じて個人指導を行う。「設計製図 II」は卓上ボール盤の設計とする。部品点数が「設計製図 I」の 4 倍強となるため、実習工程の管理がたいへん重要である。また、難解な設計プロセスやあいまいな定数の選定にも注意して指導する。
 - (3) 「卒業制作」についても、上記 (1)、(2) に準じて、より高度な機械の設計製図を指導する。
 - (4) 「3 D C A D 実習」は、3 次元 CAD の基本操作を指導する。実習工程を具体的に示しながら進捗度を測り、必要に応じて個人指導を行う。
3. 情報処理 (I T) に対する一定の技術スキルを示せるように指導する。
 - (1) 「コンピュータ実習」は、コンピュータの基礎知識から Word、Excel、PowerPoint を活用した報告書・設計計算書の作成から進級・卒業作品発表用のデータ作成が行えるように指導する。
4. 企業が求める人材像のひとつにコミュニケーション能力の高さがある。コミュニケーション能力の向上には日ごろの練習と報告・連絡・相談などの習慣が必要である。各課題に取り組みながら、それらの習慣を付けさせ、課題の完成とプレゼンテーションができるように指導する。
 - (1) 「スケッチ製図」の進級課題はグループワークを基本とし、メンバー間における報告・連絡・相談とコミュニケーション能力の向上を目指した指導をする。
5. 機械業界の業務は細分化されているため、特殊で様々な業務がある。即戦力となって就職を踏まえるとその特殊な技能・技術が求められる。その技能・技術について指導する。
 - (1) 「機構設計」、「油空圧回路」、「制御回路実習」は自動制御機械に必須となる基礎技術と具体的な動く機械の制御回路制作を指導する。
 - (2) 「加工実習・実験」は旋盤やボール盤など実際に工作機械を操作して、機械部品を製作しながら加工方法を理解させる。また、加工した後の表面を測定させ、図面に必要不可欠な表面性状について理解し適切に表記できるよう指導をする。

IV. 成績評価方法・基準

学則において、学内の成績評価、履修、卒業要件について規定している。各科で定める一般科目や専門科目は定期試験（レポート課題含む）により成績評価を行っている。実習科目では出席率や課題内容を総合的に評価している。また、卒業設計や進級課題では、校長の承認を得て総合的に評価を行っている。

100 点満点における 60 点以上を合格とし、履修が認定される。各科目で出席率 85 %未満の生徒についてはその成績評価の対象としない。

V. 教科構成表

必修選択の別	教科区分	教科目	第1学年		第2学年		授業時数 合計	実務家教員 担当教科
			前期	後期	前期	後期		
必修 科目	科一 目般	基礎数学	1	1			39	
		合宿研修	(36)		(36)		(72)	
	専門 科目	工業材料	1				18	
		基礎製図法	1				18	
		材料力学	2	1			57	
		機械要素技術	1	1			39	○
		機械工作技術		1			21	
		油空圧回路		1			21	
		機構設計		1			21	
	実習 科目	コンピュータ実習	3				54	
		基礎製図実習	21				378	○
		スケッチ製図		9			189	
		設計製図 I		15			315	
		制御回路実習			6	6	234	○
		設計製図 II			18		324	○
3DCAD実習				3	3	117		
加工実験・実習				3		54		
卒業制作					21	441	○	
週	授業時間	30	30	30	30	2340		
週	数	18	21	18	21	78週		
年間	(39週) 授業時数	1170		1170		2340		

VI. 教科別教育実施計画書

一般科目	講義	基礎数学	1 学年	前・後期
目的・目標 (指標)		<p>目的：技術者に必要な数値計算能力の向上を図る。</p> <p>前期目標：機械設計計算を行う上で、電卓操作が確実にでき、数値の取り扱い方そして技術計算を確実にできるようにする。</p> <p>後期目標：設計計算で必要となる力学の基本である三角関数の技術計算が確実にできるようにする。</p>		
指 導 内 容				
前 期 (1 時限)				
週	教程		教程内容	
1	電卓操作(1)		関数電卓の操作方法・解説・テスト(1)	
2	電卓操作(2)		関数電卓の操作方法・解説・テスト(2)	
3	数値の扱い方(1)		近似値と誤差の解説	
4	数値の扱い方(2)		有効数字と有効桁数の解説	
5	数値の扱い方(3)		数値の丸めと丸め誤差の解説	
6	練習問題(1)		練習問題(1)の解説	
7	学習成果の確認(1)		中間テスト(1)の実施	
8	学習成果の確認(2)		中間テスト(1)の結果及び解説	
9	技術計算の基礎		式と計算・式の展開の解説	
10	因数分解		因数分解の解説	
11	分数式の計算		分数式の計算を解説	
12	比例式と比の値		比例式と比の値の解説	
13	無理式		無理式について解説	
14	対数		対数について解説	
15	練習問題(2)		練習問題の解説(2)	
16	学習成果の確認(3)		中間テスト(2)の実施	
17	学習成果の確認(4)		中間テスト(2)の結果及び解説	
18	まとめ		問題点の確認と解説	
後 期 (1 時限)				
週	教程		教程内容	
1	単位系と換算		メートル法と SI 単位、国際単位を解説	
2	単位系と換算		各種単位系、単位の換算を解説	
3	量の計算		式で表される量の計算を解説	
4	三角関数(1)		三角関数の弧度法と 60 分法について解説	
5	三角関数(2)		三角関数の定義について解説	
6	三角関数(3)		三角関数の符号と値の範囲を解説	
7	三角関数(4)		正弦・余弦・正接の加法定理	
8	練習問題(1)		練習問題(1)の解説	
9	学習成果の確認(1)		中間テスト(1)の実施	
10	学習成果の確認(2)		中間テスト(1)の結果及び解説	
11	三角形の要素(1)		直角三角形の解法	
12	三角形の要素(2)		一般三角形の解法	
13	三角形の要素(3)		正弦・余弦・正接の定理	
14	三角形の要素(4)		ヘロンの公式	
15	学習成果の確認(3)		中間テスト(2)実施	
16	学習成果の確認(4)		中間テスト(2)の結果及び解説	
17	多角形の面積		長方形と三角形の面積	
18	練習問題(2)		練習問題(2)の解説	
19	学習成果の確認(5)		中間テスト(3)の実施	
20	学習成果の確認(6)		中間テスト(3)の結果及び解説	
21	まとめ		問題点の確認と解説	

専門科目	講義	工業材料	1 学年	前期
目的・目標 (指標)		目的：機械分野に関連する工業材料から加工方法までの基礎知識を学ぶ。 目標：機械に使用する材料の機械的性質、材料記号、用途について理解できるようにする。		
指 導 内 容				
前 期 (1 時限)				
週	教程	教程内容		
1	機械材料の機械的性質(1)	機械的材料の、引張強さ、圧縮強さ、弾性、塑性、応力、ひずみ		
2	機械材料の機械的性質(2)	代表的な材料試験、引張試験、硬さ試験、衝撃試験、曲げ試験		
3	機械材料の化学について	金属の性質を読み取る、平衡状態図、共晶形合金の状態図		
4	炭素鋼(1)	鉄と炭素鋼(鋼)の違いとそれぞれの性質		
5	炭素鋼(2)	炭素鋼の熱処理である、焼入れ、焼戻し、焼なまし、焼ならし		
6	学習成果の確認(1)	中間テスト(1)の実施		
7	学習成果の確認(2)	中間テスト(1)の結果及び解説		
8	合金鋼	主要五元素の働き、合金元素の働き、機械構造用合金鋼		
9	鋳鉄	鋳鉄の性質の学習。主な鋳鉄の種類(ねずみ鋳鉄など)		
10	アルミニウム	アルミニウムの性質や製造法、アルミニウム合金		
11	銅とその合金	銅の性質、そして銅合金の特徴と製品		
12	学習成果の確認(3)	中間テスト(2)の実施		
13	学習成果の確認(4)	中間テスト(2)の結果及び解説		
14	亜鉛・すず・鉛と合金	亜鉛・すず・鉛の性質、それらの合金の特徴と製品		
15	合成樹脂	プラスチックの長所・短所、分類		
16	エンジニアリングプラスチック(1)	エンジニアリングプラスチックの成形		
17	エンジニアリングプラスチック(2)	エンジニアリングプラスチックの加工		
18	まとめ	問題点の確認と解説		
後 期 (時限)				
週	教程	教程内容		
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				

専門科目	講義	基礎製図法	1 学年	前期
目的・目標 (指標)		目的：JIS Z 製図総則に基づき、工業製図に必要な基礎製図法を理解する。 目標：機械製図法の基本を習得し、機械図面の読解及び作成ができるようにする。		
指 導 内 容				
前 期 (1 時限)				
週	教程		教程内容	
1	製図の目的		機械製図の目的についての明確化	
2	機械製図 (1)		製図規格と日本工業規格 (JIS)	
3	機械製図 (2)		製図規格の国際化 (ISO) と新製図規格	
4	製図用紙サイズ・図面の様式 (1)		製図用紙のサイズ・図面の輪郭	
5	製図用紙サイズ・図面の様式 (2)		図枠とマーク・図面の織り方	
6	尺度、線および文字 (1)		尺度と線の規格に関する解説	
7	尺度、線および文字 (2)		線の種類と用途に関する解説	
8	尺度、線および文字 (3)		線間のすきまと文字に関する解説	
9	図形の表し方 (1)		第一角法と第三角法に関する解説	
10	図形の表し方 (2)		特殊図法に関する解説	
11	図形の表し方 (3)		断面図に関する解説	
12	図形の表し方 (4)		図形の省略に関する解説	
13	寸法 (1)		寸法と単位・寸法の一般原則について	
14	寸法 (2)		寸法数値の記入方法と解説	
15	寸法 (3)		寸法補助記号による記入法と解説	
16	ねじ製図(1)		ねじ・ねじ部品の図示方法と解説(1)	
17	ねじ製図(2)		ねじ・ねじ部品の図示方法と解説(2)	
18	ばね製図		ばねの図示方法に関する解説	
後 期 (時限)				
週	教程		教程内容	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				

専門科目	講義	材料力学	1 学年	前・後期
目的・目標 (指標)		<p>目的：力学・材料力学の基礎事項について解説し、応力・ひずみ・モーメント等の把握とその実務上の計算できるように指導する。</p> <p>前期目標：はりにかかる荷重と応力の基本的な考え方とその計算方法、及びせん断力図・曲げモーメント図が描けるようにする。</p> <p>後期目標：曲げとねじりを受ける軸径の計算とそのひずみ量が計算できるようにする。</p>		
指 導 内 容				
前 期 (2 時限)				
週	教程		教程内容	
1	計算の基礎		四則演算の基礎	
2	単位		SI (国際: System International) 単位の解説	
3	重さと力		SI 単位系と MKS 単位系の解説	
4	応力		応力と単位 (Pa と MPa) について	
5	引張り応力と圧縮応力(1)		軸に発生する応力について	
6	引張り応力と圧縮応力(2)		許容応力とその考え方	
7	引張り応力と圧縮応力(3)		許容応力と軸径の求め方	
8	学習成果の確認(1)		演習問題(1)の実施	
9	学習成果の確認(2)		演習解説(1)の結果及び解説	
10	安全率		安全率を考慮した計算方法	
11	曲げモーメント(1)		曲げモーメントに関する解説	
12	曲げモーメント(2)		片持ちばりと曲げモーメント	
13	曲げモーメント(3)		両端支持ばりと曲げモーメント	
14	学習成果の確認(3)		演習問題(2)の実施と解説	
15	せん断力図・曲げモーメント図		せん断力図・曲げモーメント図の描き方	
16	学習成果の確認(4)		演習問題(3)の実施と解説	
17	学習成果の確認(5)		演習問題(4)の実施と解説	
18	まとめ		問題点の確認と解説	
後 期 (1 時限)				
週	教程		教程内容	
1	曲げを受けるはりの計算(1)		断面二次モーメントと応力について	
2	曲げを受けるはりの計算(2)		いろいろな形状の断面二次モーメント	
3	曲げを受ける軸の計算		曲げモーメントのかかる軸径の求め方	
4	学習成果の確認(6)		演習問題(5)の実施	
5	学習成果の確認(7)		演習問題(5)の結果及び解説	
6	ねじりモーメント(1)		ねじりモーメントについて	
7	ねじりモーメント(2)		ねじり応力と断面二次極モーメントについて	
8	ねじりを受ける軸の計算(1)		ねじりモーメントのかかる中実丸軸の径の求め方	
9	ねじりを受ける軸の計算(2)		ねじりモーメントのかかる中空丸軸の径の求め方	
10	ねじりと曲げを受ける軸		モーメントの合成と軸径の求め方	
11	学習成果の確認(8)		演習問題(6)の実施	
12	学習成果の確認(9)		演習問題(6)の結果及び解説	
13	ひずみ(1)		縦ひずみと横ひずみについて	
14	ひずみ(2)		縦弾性係数と伸びの求め方	
15	学習成果の確認(10)		演習問題(7)の実施と解説	
16	軸のねじり(1)		ねじれ角について	
17	軸のねじり(2)		横弾性係数とねじれ角の求め方	
18	学習成果の確認(11)		演習問題(8)の実施と解説	
19	学習成果の確認(12)		演習問題(9)の実施と解説	
20	定期試験		定期試験	
21	まとめ		問題点の確認と解説	

専門科目	講義	機械要素技術	1 学年	前・後期
目的・目標 (指標)		<p>目的：一般的な機械要素部品の正しい選択・設計方法を理解する。 前期目標：ねじ、軸、歯車の名称と特徴及びその設計計算までを理解できるようにする。 後期目標：キー・ピン、軸受、巻き掛け伝動装置について理解し、その設計計算と正しい使用方法を理解できできるようにする。</p>		
実務家教員の実務経験		機械の設計業務を専門とする企業で機械の設計・製図業務に携わっている。		
指 導 内 容				
前 期 (1 時限)				
週	教程	教程内容		
1	機械設計概要	機械要素と機械設計との関わり		
2	機械要素基礎(1)	機械要素部品(ねじ山)の名称、用途、特徴について		
3	機械要素基礎(2)	機械要素部品(ボルト・ナット)の名称、用途、特徴について		
4	機械要素基礎(3)	機械要素部品(歯車)の名称、用途、特徴について		
5	ねじの設計(1)	ねじの種類について		
6	ねじの設計(2)	ねじの記号と特徴		
7	ねじの設計(3)	ねじに関連する要素		
8	ねじの設計(4)	ねじの設計計算		
9	学習成果の確認(1)	ねじに関する演習問題		
10	軸の設計(1)	ねじりモーメントを受ける軸		
11	軸の設計(2)	ねじりと曲げモーメントを同時に受ける軸		
12	学習成果の確認(2)	軸に関する演習問題		
13	歯車の設計(1)	歯車の特徴・各部名称		
14	歯車の設計(2)	大きさの基準・寸法計算、歯形、歯車の干渉		
15	歯車の設計(3)	転位歯車の設計計算		
16	歯車の設計(4)	平歯車の各部計算		
17	学習成果の確認(3)	歯車各部に関する演習問題		
18	まとめ	問題点の確認と解説		
後 期 (1 時限)				
週	教程	教程内容		
1	歯車の種類と作図方法	歯車の種類と製図法にもとづく作図方法説明		
2	歯車の設計(5)	平歯車の強度計算(1)		
3	歯車の設計(6)	平歯車の強度計算(2)		
4	学習成果の確認(4)	歯車に関する演習問題		
5	キーの設計(1)	キーの種類と用途		
6	キーの設計(2)	キーの設計計算		
7	ピンの設計(1)	ピンの種類と用途		
8	ピンの設計(2)	ピンの設計計算		
9	学習成果の確認(5)	キー・ピンに関する演習問題		
10	転がり軸受の設計(1)	軸受の種類と特徴		
11	転がり軸受の設計(2)	すべり軸受ところがり軸受の比較、ころがり軸受の呼び番号		
12	転がり軸受の設計(3)	軸受の作図方法、取付方法		
13	転がり軸受の設計(4)	転がり軸受の寿命計算		
14	転がり軸受の設計(5)	玉軸受の選定		
15	学習成果の確認(6)	軸受けに関する演習問題		
16	巻き掛け伝動装置の設計(1)	ベルト伝動の種類と用途		
17	巻き掛け伝動装置の設計(2)	ベルトの設計		
18	巻き掛け伝動装置の設計(3)	チェーン伝動の種類と用途		
19	巻き掛け伝動装置の設計(4)	ローラチェーンの設計		
20	学習成果の確認(7)	巻き掛け伝動装置に関する演習問題		
21	まとめ	問題点の確認と解説		

専門科目	講義	機械工作技術	1 学年	後期
目的・目標 (指標)		目的：設計製図に必要な各種工作機械とその加工法のポイントを習得させる。 目標：製作図作成上必要な各部品の切削加工・鋳造加工・塑性加工方法について理解できるようにする。		
指 導 内 容				
前 期 (時 限)				
週	教 程		教 程 内 容	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
後 期 (1 時 限)				
週	教 程		教 程 内 容	
1	機械工作のあらし(1)		工作機械と加工精度に関する解説	
2	機械工作のあらし(2)		工作機械の運動、機械工作法の概論とその動向	
3	機械工作のあらし(3)		機械工作法の概論、熱処理、切削加工、研削、表面処理	
4	鋳造(1)		機械材料と鋳造法案に関する解説	
5	鋳造(2)		鋳造材料と鋳型の種類に関する解説	
6	鋳造(3)		溶解炉、注湯、型ばらし、特殊鋳造法	
7	溶接と溶断(1)		ガス溶接と溶断に関する解説	
8	溶接と溶断(2)		アーク溶接とその種類に関する解説	
9	溶接と溶断(3)		抵抗溶接、その他の溶接方法について	
10	塑性加工の特徴		塑性加工の特徴、鍛造について	
11	塑性加工(1)		プレス加工と圧延に関する解説	
12	切削加工の種類		切削加工について	
13	切削加工(1)		切削理論と切削工具用材料について	
14	切削加工(2)		工作機械による加工方法の違い(1)	
15	切削加工(3)		工作機械による加工方法の違い(2)	
16	切削加工(4)		工作機械による加工方法の違い(3)	
17	研削加工		研削盤の種類と熱処理後の研削加工	
18	特殊加工(1)		レーザー加工、放電加工	
19	特殊加工(2)		超音波加工、ホーニング加工	
20	最新工作機械の動向		ラピッドプロトタイピングの種類と動向	
21	まとめ		問題点の確認と解説	

専門科目	講義	油空圧回路	1 学年	後期
目的・目標 (指標)		<p>目的：油圧・空気圧装置を構成している機器の構造や機能を理解し、制御回路の作成方法について学ぶ。</p> <p>目標：油圧・空気圧機器の種類と用途とその図記号を理解し、簡単な回路図が読めるようにする。また、アクチュエータの実際の動作を理解し、シリンダ等の選定と設計計算を理解できるようにする。</p>		
指 導 内 容				
前 期 (時限)				
週	教程		教程内容	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
後 期 (1 時限)				
週	教程		教程内容	
1	動力伝達について		伝達動力の比較、油・空気圧の特徴、パスカルの原理	
2	油圧・空気圧の基礎(1)		油圧の基礎と装置の仕組み、油圧の5要素	
3	油圧・空気圧の基礎(2)		油圧・空気圧装置の使用例	
4	液圧ポンプの種類と特徴(1)		ギアポンプ、ベーンポンプの特徴	
5	液圧ポンプの種類と特徴(2)		ピストンポンプの特徴	
6	圧力制御弁の種類と特徴(1)		安全弁、減圧弁の特徴	
7	圧力制御弁の種類と特徴(2)		シーケンス弁/カウンターバランス弁の特徴	
8	流量制御弁の種類と特徴(1)		絞り弁、流量調整弁	
9	流量制御弁の種類と特徴(2)		複合流量調整弁、ストップ弁の特徴	
10	方向制御弁の種類と特徴(1)		チェック弁、パイロットチェック弁、電磁切換弁の特徴	
11	方向制御弁の種類と特徴(2)		電磁切換弁の操作方法による分類(1)	
12	方向制御弁の種類と特徴(3)		電磁切換弁の操作方法による分類(2)	
13	油圧・空気圧回路の基礎演習(1)		油圧・空気圧回路の演習問題	
14	油圧・空気圧回路の基礎演習(2)		油圧・空気圧回路の演習問題解答・解説	
15	アクチュエータの特徴(1)		シリンダ、揺動モータの特徴	
16	アクチュエータの特徴(2)		モータの特徴	
17	油圧空気圧機器選定計算(1)		エアシリンダのチューブ内径の選定、シリンダ力の算出	
18	油圧空気圧機器選定計算(2)		シリンダ力の算出演習問題	
19	油圧空気圧機器選定計算(3)		シリンダ力の算出演習問題解答・解説	
20	空気圧回路の基礎構成		メータアウト・メータイン回路の特徴	
21	まとめ		問題点の確認と解説	

専門科目	講義	機構設計	1 学年	後期
目的・目標 (指標)		目的：設計に必要な基礎知識として、様々な機構について基本概念を理解する。 目標：自動車、航空機、ロボットなどの身近な機械を構成しているメカニズムについて理解できるようにする。		
指 導 内 容				
前 期 (時 限)				
週	教 程		教 程 内 容	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
後 期 (1 時 限)				
週	教 程		教 程 内 容	
1	機構の基礎(1)		機構の役割	
2	機構の基礎(2)		機構の対偶	
3	機構と運動の基礎(1)		物体の運動	
4	機構と運動の基礎(2)		機構における位置・速度	
5	リンク機構(1)		平行リンク機構、スライダクランク機構	
6	リンク機構(2)		立体リンク機構、リンク機構の運動	
7	カム機構(1)		カム機構の種類、平面カム、立体カム	
8	カム機構(2)		カムの運動とカム線図	
9	摩擦伝道機構(1)		摩擦伝道の種類	
10	摩擦伝道機構(2)		摩擦車の運動と使われ方	
11	歯車伝道機構(1)		歯車の種類と名称	
12	歯車伝道機構(2)		中心軸固定と中心軸移動の歯車伝道	
13	巻き掛け伝道機構(1)		ロープ伝道と滑車伝道	
14	巻き掛け伝道機構(2)		巻き掛け伝道の運動	
15	ねじ機構(1)		ねじの種類	
16	ねじ機構(2)		組み合わせねじ機構	
17	間欠運動機構(1)		ラチェット	
18	間欠運動機構(2)		ゼネバ機構	
19	設計演習(1)		設計計算(1)	
20	設計演習(2)		設計計算(2)	
21	まとめ		問題点の確認と解説	

実習科目	実習	コンピュータ実習	1 学年	前期
目的・目標 (指標)		<p>目的：コンピュータ用オペレーティングソフトの基本操作とワードプロセッサ、スプレッドシート、プレゼンテーションソフトを使用したビジネス文書の作成方法について学ぶ。</p> <p>目標：Windows、Word、Excel、PowerPoint を活用し、基本的なビジネス文書、各種統計・集計資料、プレゼンテーション資料などが作成にできるようにする。</p>		
指 導 内 容				
前 期 (3 時限)				
週	教程	教程内容		
1	Windows の基礎	Windows の概要と操作方法		
2	Word 入門	文字入力、漢字変換、文節変換、入力訂正、ファイルの保存・読込		
3	Word 文章の作成(1)	文書の作成、文字の拡大・縮小・修飾と練習課題		
4	Word 文章の作成(2)	文章の入力・入力の訂正・ファイルの保存と読込みと練習課題		
5	Word 文書の作成(1)	各種の編集機能（右揃え・下線・フォントの変更など）と練習課題		
6	Word 文書の作成(2)	表の作成・編集、表を活用した文書の作成と練習課題		
7	Excel 入門	ワークシート、ブック、データ編集		
8	ワークシートの編集	計算式、表示形式、書式の変更と練習課題		
9	Excel 関数の利用	関数の利用、グラフの作成と練習課題		
10	PowerPoint 入門	レイアウトの選択、文字入力、新しいスライドの作成		
11	プレゼンテーション作成(1)	文字修飾と図形の活用		
12	プレゼンテーション作成(2)	グラフの作成、アニメーション効果		
13	プレゼンテーション作成(3)	発表、評価(1)		
14	プレゼンテーション作成(4)	発表、評価(2)		
15	Excel 条件判定、順位付け	IF 関数、複合条件による判定		
16	検索関数、セルの編集	VLOOKUP 関数、条件に一致するセル計算		
17	Word 課題作成	文書課題作成、印刷、提出		
18	Excel 課題作成	表計算課題作成、印刷、提出		
後 期 (時限)				
週	教程	教程内容		
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				

実習科目	実習	基礎製図実習	1 学年	前期
目的・目標 (指標)		目的：JIS B 0001 機械製図に基づき基本的な機械図面の描き方と 2 次元 CAD の操作方法を習得させ、CAD による機械図面を描けるように指導する。 目標：JIS 規格に基づく機械の部品図、組立図を描けるようにする。		
実務家教員の実務経験	機械の設計業務を専門とする企業で機械の設計・製図業務に携わっている。			
指 導 内 容				
前 期 (21 時限)				
週	教程	教程内容		
1	製図の基礎知識	線・文字の練習		
2	図形の表し方(1)	立体図から投影図の描き方(1)		
3	図形の表し方(2)	立体図から投影図の描き方(2)		
4	図形の表し方(3)	立体図の描き方		
5	投影法(1)	主投影図、回転投影図の描き方		
6	投影法(2)	補助投影図、局部投影図の描き方		
7	投影法(3)	全断面図、片側断面図の描き方		
8	投影法(4)	回転図示断面図の描き方		
9	投影法(5)	組み合わせによる断面図の描き方		
10	規格部品の製図(1)	V ベルト車の描き方(1)		
11	規格部品の製図(2)	V ベルト車の描き方(2)		
12	ねじ製図(1)	各種ボルトの製図の描き方		
13	ねじ製図(2)	ボルトの組立図の描き方		
14	CAD 基本操作(1)	CAD による図形の描き方		
15	CAD 基本操作(2)	CAD による寸法線の記入		
16	組立図の描き方(1)	フランジ形固定軸継ぎ手(1)		
17	組立図の描き方(2)	フランジ形固定軸継ぎ手(2)		
18	組立図の描き方(3)	フランジ形固定軸継ぎ手(3)		
後 期 (時限)				
週	教程	教程内容		
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				

実習科目	実習	スケッチ製図	1 学年	後期
目的・目標（指標）		<p>目的：スケッチ製図を通して身近な工業製品の組立図、部品図を描きながら機械製図の作図力の向上を図る。</p> <p>目標：機械スケッチの基本事項とスケッチの手順とスケッチ図の描き方を理解し、簡単な機械部品のスケッチからグループワークによる複雑な工作機械等のスケッチまで、効率的良く図面が描けるようにする。</p>		
指 導 内 容				
前 期（ 時限）				
週	教程		教程内容	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
後 期（9 時限）				
週	教程		教程内容	
1	スケッチ製図概要説明・機械部品のスケッチ		基本的なスケッチ製図の解説・ネジジャッキのスケッチ	
2	機械部品の組立図・部品図作成		ネジジャッキの組立図・部品図作成	
3	機械部品の検図・提出		ネジジャッキの図面出力・検図と作品提出	
4	簡単な機械のスケッチ(1)		バイスのスケッチ(1)	
5	簡単な機械のスケッチ(2)		バイスのスケッチ(2)	
6	簡単な機械の計画図(1)		バイスの計画図作成(1)	
7	簡単な機械の計画図(2)		バイスの計画図作成(2)	
8	簡単な機械の組立図(1)		バイスの組立図作成(1)	
9	簡単な機械の組立図(2)		バイスの組立図作成(2)	
10	簡単な機械の部品図(1)		バイスの部品図作成(1)	
11	簡単な機械の部品図(2)		バイスの部品図作成(2)	
12	簡単な機械の検図・提出		バイスの図面出力・検図と作品提出	
13	複雑な機械のスケッチ(1)		減速機のスケッチ(1)	
14	複雑な機械のスケッチ(2)		減速機のスケッチ(2)	
15	複雑な機械の計画図(1)		減速機の計画図(1)	
16	複雑な機械の計画図(2)		減速機の計画図(2)	
17	複雑な機械の組立図(1)		減速機の組立図作成(1)	
18	複雑な機械の組立図(2)		減速機の組立図作成(2)	
19	複雑な機械の部品図(1)		減速機の部品図作成(1)	
20	複雑な機械の部品図(2)		減速機の部品図作成(2)	
21	複雑な機械の検図		減速機の図面出力・修正と作品提出	

実習科目	実習	設計製図 I	1 学年	後期
目的・目標 (指標)		<p>目的：ヘリカル減速機的设计製図を通して歯車、軸、軸受などの機械要素部品の設計方法と減速機の計画図、組立図、部品図、計算書の作成方法を指導する。</p> <p>目標：減速機の概要を理解し、設計条件に基づいた機構及び機械要素部品の設計方法など、減速機的设计に関わる一連的设计手順を把握し、JIS 規格に基づいた図面と計算書を作成できるようにする。</p>		
指 導 内 容				
前 期 (時 限)				
週	教程		教程内容	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
後 期 (15 時 限)				
週	教程		教程内容	
1	減速機概要		減速機の構造と使用方法	
2	設計計算(1)		電動機の選定、歯車の解説と設計計算	
3	設計計算(2)		軸、キーの解説と設計計算	
4	設計計算(3)		軸受の解説と設計計算	
5	設計計算(4)		ねじの解説と設計計算	
6	計画図の作成(1)		歯車レイアウト図のポイントと作成方法	
7	計画図の作成(2)		平面図のポイントと作成方法(1)	
8	計画図の作成(3)		平面図のポイントと作成方法(2)	
9	計画図の作成(4)		正面図のポイントと作成方法	
10	計画図の作成(5)		側面図のポイントと作成方法	
11	計画図の作成(6)		部分詳細図のポイントと作成方法	
12	計画図の作成(7)		CAD による計画図の作成	
13	部品図の作成(1)		上部ケーシングの作成方法(1)	
14	部品図の作成(2)		下部ケーシングの作成方法(2)	
15	部品図の作成(3)		軸の部品図とその作図ポイント	
16	部品図の作成(4)		歯車の部品図とその作図ポイント	
17	部品図の作成(5)		ハウジングカバーの部品図とその作図ポイント	
18	組立図の作成(6)		組立図のポイントとその製図	
19	計算書作成		ワープロによる計算書作成	
20	図面出力		総合検図	
21	課題作品評価		総合検図・作品提出	

実習科目	実習	制御回路実習	2 学年	前・後期
目的・目標 (指標)	<p>目的：機械技術者に必要な機械制御の方法とその回路に使われる機器の特長を学ぶ。 前期目標：制御回路の概念と電気回路の基本、自動機械の制御に必要な各種アクチュエータについて理解し、その選定と基本的な回路が組めるようにする。 後期目標：ソフトウェアによるマイコン制御回路の回路変更とそのプログラミング、さらに一般的な PLC のプログラミング作成ができるようにする。</p>			
実務家教員の実務経験	制御回路の開発業務を専門とする企業で電子回路・プログラム作成業務に携わっている。			
指 導 内 容				
前 期 (6 時限)				
週	教程	教程内容		
1	ロボットと機械の電子制御	ロボットと機械の電子制御の構成について		
2	メカトロニクスとは	メカトロニクスの 3 大要素について		
3	電圧・電流・抵抗	オームの法則に関する解説		
4	周波数と電気関連の単位	V, A, W, Ω, Hz, N, Pa 等の基本単位について		
5	センサ実習(1)	マイクロスイッチ、リミットスイッチ、光電センサ		
6	センサ実習(2)	磁気センサ、磁気近接センサ		
7	センサ実習(3)	ロータリーエンコーダ、ロードセル		
8	アクチュエータ実習(1)	DC モータの種類と特徴		
9	アクチュエータ実習(2)	AC モータの種類と特徴		
10	アクチュエータ実習(3)	ソレノイドの種類と特徴		
11	アクチュエータ実習(4)	空気圧シリンダの種類と特徴		
12	アクチュエータ実習(5)	ステッピングモータの種類と特徴		
13	アクチュエータ実習(6)	サーボモータの種類と特徴		
14	リレー回路実習(1)	リレーシーケンス回路の基礎解説と実習		
15	リレー回路実習(2)	リレーによる AND・OR・NOT 回路の基礎解説と実習		
16	タイミングチャート/ラダー図変換	リレーシーケンス回路の設計と実習		
17	リレー回路実習	リレーシーケンス回路の配線実習		
18	プログラムコントローラ実習	プログラムコントローラを使用した動作実習		
後 期 (6 時限)				
週	教程	教程内容		
1	リレー制御(1)	リレー制御の設計		
2	リレー制御(2)	リレー制御の配線		
3	リレー制御(3)	リレー制御の検証		
4	電気配線	電線と電気配線		
5	マイコン組み立て(1)	マイコン電子機器組立の基礎		
6	マイコン組み立て(2)	マイコン電子機器組立の実際(1)		
7	マイコン組み立て(3)	マイコン電子機器組立の実際(2)		
8	センサとの接続(1)	マイコンとセンサのインタフェース		
9	センサとの接続(2)	センサの取付に関するポイント		
10	DC モータの制御	DC モータ制御実験		
11	ステッピングモータの制御	ステッピングモータ制御実験		
12	マイコンのプログラミング(1)	C 言語の基礎 (文法)		
13	マイコンのプログラミング(2)	C 言語の基礎 (変数)		
14	マイコンのプログラミング(3)	C 言語の基礎 (条件分岐)		
15	マイコンのプログラミング(4)	C 言語の基礎 (繰り返し)		
16	マイコンのプログラミング(5)	C 言語の基礎 (関数)		
17	PLC の配線(1)	PLC の配線実習(1)		
18	PLC の配線(2)	PLC の配線実習(2)		
19	PLC の配線(3)	PLC の配線実習(3)		
20	PLC プログラミング(1)	PLC のプログラミング実習(1)		
21	PLC プログラミング(2)	PLC のプログラミング実習(2)		

実習科目	実習	設計製図Ⅱ	2 学年	前期
目的・目標 (指標)	<p>目的：卓上ボール盤の設計製図をととして工作機械の基本設計と機械要素部品の設計及び計画図、組立図、部品図の作成方法を学ぶ。</p> <p>目標：卓上ボール盤の機構・構造、使用される機械要素部品を理解し、応用できるようにする。工作機械の設計手順について理解し、計算書をまとめられるようにする。</p>			
実務家教員の実務経験	各種機械の設計・製作業務を専門とする企業で自動機械の設計業務に携わっている。			
指 導 内 容				
前 期 (21 時限)				
週	教程	教程内容		
1	卓上ボール盤の概要	卓上ボール盤の機構・用途・種類について		
2	電動機の選定	切削トルク、スラスト力の計算		
3	Vプーリの設計	最小Vプーリ径、公比の計算、Vプーリの締結方法と計画図の作成		
4	主軸の設計	スプライン、曲げとねじりを受ける軸の計算、主軸端の設計		
5	主軸送り機構、Vベルト調整機構の設計	主軸スリーブ、ラック&ピニオン、ばねの計算、他と計画図の作成		
6	計画図の作成(1)	正面図計画図の作成(1)		
7	計画図の作成(2)	正面図計画図の作成(2)		
8	計画図の作成(3)	平面断面計画図の作成(1)		
9	計画図の作成(4)	平面断面計画図の作成(2)		
10	計画図の作成(5)	側面図、他計画図のまとめ		
11	製作図の作成(1)	正面図組立図の作成		
12	製作図の作成(2)	平面断面組立図の作成		
13	製作図の作成(3)	側面組立図、他の作成		
14	製作図の作成(4)	部品図の作成(1)		
15	製作図の作成(5)	部品図の作成(2)		
16	製作図の作成(6)	部品図の作成(3)		
17	計算書の作成(1)	ワードプロセッサによる設計計算書のまとめ(1)		
18	計算書の作成(2)	ワードプロセッサによる設計計算書のまとめ(2)		
後 期 (時限)				
週	教程	教程内容		
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				

実習科目	実習	3DCAD 実習	2 学年	前・後期
目的・目標 (指標)		<p>目的：3次元CAD (SolidWorks) の基本操作と応用操作を習得し、2次元図面から正しい3次元モデルを作成する応用技術を学ぶ。</p> <p>前期目標：3次元CADの基本操作を理解し、2次元図面から3Dモデルを作成できるようにする。また、部品データとアセンブリデータの関係について理解できるようにする。</p> <p>後期目標：3次元CADの応用操作について理解し、機械のスケッチ製図から3Dモデルを作成できるようにする。</p>		
指 導 内 容				
前 期 (3 時限)				
週	教程	教程内容		
1	3次元CADソフトの概要	ソフトのインストール、動作確認、ライセンスの取得方法		
2	基本コマンド操作(1)	スケッチ、フィーチャー (押し出しボス/ベース、押し出しカット)		
3	基本コマンド操作(2)	回転ボス/ベース、回転カット、フィレット		
4	基礎モデリング I (1)	等角投影図からモデリング(1)		
5	基礎モデリング I (2)	等角投影図からモデリング(2)		
6	応用コマンド操作(1)	直線・円形パターン、ミラー		
7	基礎モデリング II (1)	2次元図面からモデリング(1)		
8	基礎モデリング II (2)	2次元図面からモデリング(2)		
9	基礎モデリング II (3)	2次元図面からモデリング(3)		
10	基礎モデリング II (4)	2次元図面からモデリング(4)		
11	基礎モデリング II (5)	2次元図面からモデリング(5)、作品出力、検図、提出		
12	パーツモデリング(1)	CAD トレース技能審査機械上級課題部品モデリング(1)		
13	パーツモデリング(2)	CAD トレース技能審査機械上級課題部品モデリング(2)		
14	パーツモデリング(3)	CAD トレース技能審査機械上級課題部品モデリング(3)		
15	応用コマンド操作(2)	アセンブリ(合致)		
16	アセンブリ(1)	CAD トレース技能審査機械上級課題アセンブリ(1)		
17	アセンブリ(2)	CAD トレース技能審査機械上級課題アセンブリ(2)		
18	作品出力、総合検図、提出	作品出力、検図、提出		
後 期 (3 時限)				
週	教程	教程内容		
1	応用コマンド操作(3)	シェル、ロフト、スイープ		
2	応用コマンド操作(4)	ロフトカット、スイープカット		
3	3次元CAD利用技術者試験1級実技問題I(1)	実技問題モデリングI(1)		
4	3次元CAD利用技術者試験1級実技問題I(2)	実技問題モデリングI(2)、解答・解説		
5	応用コマンド操作(5)	評価(測定、質量特性)		
6	3次元CAD利用技術者試験1級実技問題II(1)	実技問題モデリングII(1)		
7	3次元CAD利用技術者試験1級実技問題II(2)	実技問題モデリングII(2)、解答・解説		
8	3次元CAD利用技術者試験1級実技問題III(1)	実技問題モデリングIII(1)(パーツモデリング)		
9	3次元CAD利用技術者試験1級実技問題III(2)	実技問題モデリングIII(2)(アセンブリ)		
10	3次元CAD利用技術者試験1級実技問題III(3)	実技問題モデリングIII(3)、解答・解説、作品出力、提出		
11	応用モデリング(1)	2次元CADによる三面図作成		
12	応用モデリング(2)	新規部品インポート、2Dから3Dへ(1)		
13	応用モデリング(3)	新規部品インポート、2Dから3Dへ(2)		
14	卓上ボール盤ヘッドパーツモデリング(1)	本体モデリング		
15	卓上ボール盤ヘッドパーツモデリング(2)	本体モデリング		
16	卓上ボール盤ヘッドパーツモデリング(3)	本体モデリング		
17	卓上ボール盤ヘッドパーツモデリング(4)	主軸、主軸スリーブモデリング		
18	卓上ボール盤ヘッドパーツモデリング(5)	主軸昇降装置モデリング		
19	卓上ボール盤ヘッドパーツモデリング(6)	Vプーリモデリング、モータベースモデリング		
20	卓上ボール盤ヘッドパーツアセンブリ(1)	本体、主軸、主軸スリーブ、主軸昇降装置アセンブリ		
21	卓上ボール盤ヘッドパーツアセンブリ(2)	Vプーリ、モータベースアセンブリ、作品出力、提出		

実習科目	実習	加工実習・実験	2 学年	前期
目的・目標 (指標)		<p>目的： 工作機械の基本的な操作方法を理解し、切削理論に基づいた加工ができるようになる。</p> <p>目標： 旋盤の操作・マシニングセンタのプログラムを組み加工を行えるようになる。また、表面性状と加工との関係を理解する。</p>		
指 導 内 容				
前 期 (3 時限)				
週	教程		教程内容	
1	ガイダンス		実習概要、	
2	旋盤加工(1)		旋盤の使い方	
3	旋盤加工(2)		切削理論	
4	旋盤加工(3)		軸部品の製作	
5	表面性状測定(1)		面性状	
6	表面性状測定(2)		テストピース加工	
7	表面性状測定(3)		測定	
8	表面性状測定(4)		レポート(1)	
9	表面性状測定(5)		レポート(2)	
10	マシニングセンタの使い方		マシニングセンタの種類	
11	プログラム(1)		アブソリュートとインクレメンタル	
12	プログラム(2)		直線補間と工具早送り	
13	プログラム(3)		円弧補間	
14	練習課題(1)		プログラム作成(1)	
15	練習課題(2)		プログラム作成(2)	
16	練習課題(3)		プログラムチェック	
17	練習課題(4)		加工	
18	レポート作成		レポート作成・提出	
後 期 (時限)				
週	教程		教程内容	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				

実習科目	実習	卒業制作	2 学年	後期
目的・目標 (指標)		<p>目的：各種工作機械（例：ピック&プレース、フリーセンタボール盤、旋盤など）をテーマに原則として2次元CADによる設計変更を施し、計画図、組立図、部品図、強度解析計算書を作成する。</p> <p>目標：工作機械の設計変更をとおしてその機構、構造を把握すると共に製図力の向上と必要な解析計算ができるようにする。</p>		
実務家教員の実務経験		各種機械の設計・製作業務を専門とする企業で自動機械の設計に携わっている。		
指 導 内 容				
前 期 (時 限)				
週	教程		教程内容	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
後 期 (21 時 限)				
週	教程		教程内容	
1	課題説明		課題概要の解説、設計変更の調整、企画書、工程表の作成	
2	計画図作成(1)		設計変更に伴う機構・構造調整	
3	計画図作成(2)		主要部、正面図の作成	
4	計画図作成(3)		主要部、平面図の作成	
5	計画図作成(4)		部分断面図、側面図の作成	
6	組立図作成(1)		2次元CADによる外観図、正面図の作成(1)	
7	組立図作成(2)		2次元CADによる外観図、正面図の作成(2)	
8	組立図作成(3)		2次元CADによる平面図の作成	
9	組立図作成(4)		2次元CADによる部分断面図、他の作成	
10	部品図作成(1)		2次元CADによる鋳造部品の部品図作成	
11	部品図作成(2)		2次元CADによる精密加工部品図の作成	
12	部品図作成(3)		2次元CADによるその他部品図の作成(1)	
13	部品図作成(4)		2次元CADによるその他部品図の作成(2)	
14	強度解析(1)		構造部品の応力計算	
15	強度解析(2)		主要部品の強度計算、寿命計算	
16	レジュメ(1)		記載内容のアウトライン作成	
17	レジュメ(2)		文書化、結果の確認	
18	プレゼンテーション(1)		目次とアウトライン作成	
19	プレゼンテーション(2)		スライド作成	
20	報告書(1)		ページ構成作成、文書化(1)	
21	報告書(2)		文書化(2)	