

### 訓練支援計画書（シラバス）

科名：電気エネルギー制御科

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	専門課程	コンピュータ工学	必修	1期、2期	2	2
教科の区分	系基礎学科					
教科の科目	情報工学概論					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
			C305			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
各業界での情報処理、文書作成関連の業務						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
パーソナルコンピュータを中心としたコンピュータ工学の基礎について習得する。	①	コンピュータの基礎について知っている。				
	②	コンピュータ内での数値の表現、語長などについて知っている。				
	③	パーソナルコンピュータの基本構成について知っている。				
	④	CPU、メモリ、I/O、補助記憶装置、周辺装置などの働きについて知っている。				
	⑤	パーソナルコンピュータのオペレーティングシステムについて知っている。				
	⑥	パーソナルコンピュータのアプリケーションソフトについて知っている。				
	⑦	パーソナルコンピュータのネットワーク環境について知っている。				
	⑧					
	⑨					
	⑩					

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	高校で学んだコンピュータの基礎知識（コンピュータの仕組みや基本操作など）を見直しておいてください。
受講に向けた助言	企業では、コンピュータで作成した各種書類や資料、図面等がごく普通に扱われており、コンピュータを道具として使いこなすことは、専門的な職務を行う上でも必修となっています。コンピュータを使って書類等を作成するには、各種アプリケーションソフトの操作上の思想を把握することがポイントになります。また、意図する書類等を十分に把握し、作成後の書類データの活用も含めて、最も効果的・効率的に作成できるアプリケーションソフトを選定することも重要なことです。さらに、これからの教育訓練活動を支えるレポート、プレゼンテーション資料や総合制作実習論文等をコンピュータによって効率的・効果的に作成するための能力を習得する。わからないことを積み残さないよう毎回の授業をしっかりとして理解してください。
教科書及び参考書	テキスト：よくわかる初心者のためのマクロソフトword2019（FOM出版） 例題30+70でしっかり学ぶ Excel標準テキスト Windows10/Office2019対応版（技術評論社）
授業科目の発展性	<pre>             graph LR             A[コンピュータ工学 I] --&gt; B[制御プログラミング]             A --&gt; C[CAD実習]             B --&gt; D[制御プログラミング実習]             C --&gt; E[制御盤製作実習]             D --&gt; F[総合制作実習]             E --&gt; F             </pre>

評価の割合								
指標・評価割合	評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
	評価割合	授業内容の理解度				70	20	10
技能・技術の習得度					30			
コミュニケーション能力					30			
プレゼンテーション能力					10	20		
論理的な思考力・推論能力								
取り組む姿勢・意欲							10	
主体性・協調性								

週	授業の内容	授業の方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. コンピュータの基礎 (1) コンピュータの概要	講義 演習	シラバスをよく読み、この科目の目標と授業の流れを確認してください。 演習問題を通して理解を深めてください。
2週	(2) 語長 (3) 数値の表現	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
3週	2. パーソナルコンピュータの基本構成 (1) CPU (2) メモリ	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
4週	(3) I/O (4) 補助記憶装置 (5) 周辺機器	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
5週	3. パーソナルコンピュータのソフトウェア (1) オペレーティングシステム	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
6週			
7週	(2) アプリケーションソフト	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
8週			
9週			
10週	(3) ネットワーク環境	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
11週			
12週			
13週	4. パーソナルコンピュータの応用課題 (1) 数値表現	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
14週			
15週			
16週	(2) パーソナルコンピュータのトラブル 評価	講義 演習 評価	演習問題を通して理解を深めてください。 これまでの授業で学習したことを復習しておいてください。
17週			
18週			

## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：電気エネルギー制御科

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	専門課程	電磁気学 I	必修	3期、4期	2	2
教科の区分	系基礎学科					
教科の科目	電磁気学					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
			C101			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
電磁気学は、電気・電子工学分野全般の基礎となります。必ず習得するようにしてください。						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
電荷と電流について物理的な意義や原理・定理・法則等、電気磁気に関する基礎について習得する。	①	電荷の概念、クーロンの法則について知っている。				
	②	ガウスの法則とその使い方について知っている。				
	③	静電場の作るポテンシャルと静電エネルギーについて知っている。				
	④	コンデンサの性質、誘電体の性質について知っている。				
	⑤	定常電流が従う法則（オーム則、キルヒホッフ則、ジュール則）について知っている。				
	⑥					
	⑦					
	⑧					
	⑨					
	⑩					

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	ベクトル方程式、三角関数、微分・積分等の数学に習熟していると学習しやすいでしょう。
受講に向けた助言	電磁気学自体はすでに完成された学問で、すっきりと整理されていてシンプルですが、電磁気の理論はベクトル方程式や微分方程式で記述されることが多く、これらの数学に不慣れだと難しく感じると思いますが。しかしこれらは使い慣れてしまえばそれほど難しいものではないですし、また、大変便利なものだと気づくでしょう。数学に慣れ親しむことが、電磁気学の習得の近道です。
教科書及び参考書	テキスト： 電気基礎 上 直流回路・電気磁気・基本交流回路 川島純一 著（東京電機大学出版局）
授業科目の発展性	<div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">電磁気学 I</div> <span style="font-size: 2em; margin: 0 10px;">—</span> <div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">電磁気学 II</div>

評価の割合								
指標・評価割合	評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
	評価割合		50	30				20
授業内容の理解度		30	15					
技能・技術の習得度		10	10					
コミュニケーション能力								
プレゼンテーション能力		5						
論理的な思考力・推論能力		5						
取り組む姿勢・意欲				5				10
主体性・協調性								10

週	授業の内容	授業の方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. 電荷と電界及び電位 (1) 電荷とクーロンの法則、ガウスの法則	講義 演習	シラバスをよく読み、この科目の目標と授業の流れを確認してください。 演習問題を通して理解を深めてください。
2週	(2) 電位、電位差、等電位面	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
3週	(3) 帯電球、円筒、平面の電界・電位	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
4週	2. 静電容量と誘電体 (1) 導体間の静電容量	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
5週	(2) 誘電体中の電界、電束密度	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
6週			
7週	3. 静電気の応用課題 (1) ガウスの法則とその応用	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
8週	(2) 電界及び電位の求め方	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
9週	(3) 静電容量の求め方 評価	講義 演習 評価	これまでの授業で学習したことを復習しておいてください。

## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：電気エネルギー制御科

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	専門課程	電磁気学Ⅱ	必修	5期、6期	2	2
教科の区分	系基礎学科					
教科の科目	電磁気学					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
			C101			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
電気・電子関連職種における業務全般						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
磁気と電流について物理的な意義や原理・定理・法則等電気磁気に関する基礎について習得する。	①	磁場中で電流に働く力について知っている。				
	②	電流が作る磁場（ビオ・サバルの法則）について知っている。				
	③	アンペアの法則について知っている。				
	④	電磁誘導について知っている。				
	⑤	インダクタンスについて知っている。				
	⑥					
	⑦					
	⑧					
	⑨					
	⑩					

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	ベクトル方程式、三角関数、微分・積分等の数学に習熟していると学習しやすいでしょう。
受講に向けた助言	電磁気学自体はすでに完成された学問で、すっきりと整理されていてシンプルですが、電磁気の理論はベクトル方程式や微分方程式で記述されることが多く、これらの数学に不慣れだと難しく感じると思いますが、しかしこれらは使い慣れてしまえばそれほど難しいものではないですし、また、大変便利なものだと気づくでしょう。数学に慣れ親しむことが、電磁気学の習得の近道です。
教科書及び参考書	テキスト： 電気基礎 上 直流回路・電気磁気・基本交流回路 川島純一 著（東京電機大学出版局）
授業科目の発展性	<div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">電磁気学Ⅰ</div> <span style="font-size: 2em; margin: 0 10px;">—</span> <div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">電磁気学Ⅱ</div>

評価の割合								
指標・評価割合	評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
			50	30				20
評価割合	授業内容の理解度	30	15					
	技能・技術の習得度	10	10					
	コミュニケーション能力							
	プレゼンテーション能力	10						
	論理的な思考力・推論能力							
	取り組む姿勢・意欲			5				10
主体性・協調性							10	

週	授業の内容	授業の方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. 磁界と磁性体 (1) 電流による磁界、アンペアの法則	講義 演習	シラバスをよく読み、この科目の目標と授業の流れを確認してください。
2週	(2) ビオ・サバルの法則 (3) フレミングの左手の法則	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
3週	(4) 磁性、ヒステリシスループ	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
4週	2. 電磁誘導とインダクタンス (1) ファラデーの法則	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
5週	(2) フレミングの右手の法則	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
6週	(3) 自己インダクタンス・相互インダクタンス	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
7週	3. 電磁気の応用課題 (1) 磁界の求め方 (2) 磁界中において働く力の求め方	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
8週	(3) 自己インダクタンスの計算	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
9週	(4) 電磁誘導の計算 評価	講義 演習 評価	これまでの授業で学習したことを復習しておいてください。

## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：電気エネルギー制御科

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	専門課程	電気回路 I	必修	1期	2	4
教科の区分	系基礎学科					
教科の科目	電気回路					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
			C101、C205			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
電気・電子関連職種における業務全般						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標		No	授業科目のポイント			
電気工学の基礎として、直流電気回路の基本法則や諸概念を把握させ、磁気と静電気に関する物理現象や数学的事象を習熟させるとともに、電気回路における過渡応答の基礎について習得する。		①	電圧、電流、電力について知っている。			
		②	オームの法則について知っている。			
		③	直流回路の計算方法について知っている。			
		④	キルヒホッフの法則を利用した回路の計算方法について知っている。			
		⑤	直流回路の電力や電力量の算出方法について知っている。			
		⑥	磁気に関するクーロンの法則と透磁率について知っている。			
		⑦	自己インダクタンスと相互インダクタンスについて知っている。			
		⑧	静電気に関するクーロンの法則について知っている。			
		⑨	過渡現象の基礎について知っている。			
		⑩				

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	高校で学ぶ「数学 I」を理解していることが望ましい。
受講に向けた助言	「電気回路 I」はすべての電気関連科目の基礎となる科目ですので、しっかりと習得することが必要です。
教科書及び参考書	テキスト：新版 電気基礎 上 直流回路・電気磁気・基本交流回路 川島純一 著（東京電機大学出版局）
授業科目の発展性	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #cccccc;">電気回路 I</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">電気回路 II</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">（電気や電子に関するすべての科</div> </div>

評価の割合								
指標・評価割合	評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
	評価割合		70					30
授業内容の理解度		60						
技能・技術の習得度								
コミュニケーション能力							10	
プレゼンテーション能力								
論理的な思考力・推論能力		10						
取り組む姿勢・意欲								20
主体性・協調性								

週	授業の内容	授業の方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. 直流電気回路 (1) 電圧、電流、抵抗	講義 演習	シラバスをよく読み、この科目の目標と授業の流れを確認してください。
2週	(2) オームの法則	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
3週	(3) 電気抵抗と導電率 (4) 抵抗と温度係数の関係	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
4週	(5) キルヒホッフの法則	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
5週	(6) ジュールの法則 (7) 電力と電力量	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
6週	2. 電気と磁気 (1) 磁気に関するクーロンの法則と透磁率 (2) 電流と磁界の強さ、磁束密度 (3) 電流による磁界 (4) 磁気回路 (5) 磁束密度と磁界の強さ	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
7週	(6) 磁界中の電流に働く力 (7) 磁束変化による誘導起電力 (8) 自己インダクタンスと相互インダクタンス 3. 静電気 (1) 静電気に関するクーロンの法則	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
8週	(2) 電界と電気力線と電束 (3) 静電容量	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
9週	4. 過渡現象の基礎 (1) RC直列回路に直流電圧を印加した時の現象 (2) RL直列回路に直流電圧を印加した時の現象 評価	講義 演習 評価	これまでの授業で学習したことを復習しておいてください。



## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：電気エネルギー制御科

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	専門課程	電気回路Ⅱ	必修	2期	2	4
教科の区分	系基礎学科					
教科の科目	電気回路					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
			C101、C205			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
電気・電子関連職種における業務全般						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標		No	授業科目のポイント			
電気工学の基礎として、交流電気回路の基礎や諸概念を把握させ、交流電力や力率改善その他について、物理現象や数学的事象を習熟させるとともに、交流回路の応用計算について習得する。		①	交流の基礎、及び単相交流について知っている。			
		②	瞬時値、最大値、平均値、実効値などの計算方法について知っている。			
		③	R-L-C直列回路の計算方法について知っている。			
		④	R-L-C並列回路の計算方法について知っている。			
		⑤	共振回路と特性について知っている。			
		⑥	電力（皮相電力、有効電力、無効電力）、力率について知っている。			
		⑦	力率改善とエネルギー有効利用について知っている。			
		⑧	三相電力と力率について知っている。			
		⑨	ブリッジ回路の計算方法について知っている。			
		⑩				

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	高校で学ぶ「数学Ⅰ」を理解していることが望ましい。
受講に向けた助言	「電気回路Ⅱ」は「電気回路Ⅰ」に引き続き、すべての電気関連科目の基礎となる科目ですので、しっかりと習得することが必要です。
教科書及び参考書	テキスト：新版 電気基礎 下 交流回路・基本電気計測 津村栄一他著（東京電機大学出版局）
授業科目の発展性	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">電気回路Ⅰ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">電気回路Ⅱ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">（電気や電子に関するすべての科</div> </div>

評価の割合									
指標・評価割合		評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
			70					30	100
評価割合	授業内容の理解度		60						
	技能・技術の習得度								
	コミュニケーション能力							20	
	プレゼンテーション能力								
	論理的な思考力・推論能力		10						
	取り組む姿勢・意欲							10	

週	授業の内容	授業の方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. 交流回路 (1) 交流の基礎 ① 交流の基礎	講義 演習	シラバスをよく読み、この科目の目標と授業の流れを確認してください。
2週	② 交流の瞬時値・最大値・平均値・実効値 ③ 周期と周波数及び角速度	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
3週	(2) 正弦波交流 ① 電源の直列接続 ② 交流回路の電圧と電流の関係 (R回路、L回路、C回路)	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
4週	③ RLC直列回路	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
5週	④ RLC並列回路	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
6週	2. 交流電力 (1) 皮相電力、有効電力、無効電力と力率	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
7週	(2) 力率の改善とエネルギー有効利用	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
8週	3. 三相交流 (1) 三相交流と結線方式 (2) 三相電力と力率 (3) 三相負荷	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
9週	4. 単相・三相交流回路の応用課題 (1) ブリッジ回路の平衡条件応用計算 (2) 各種波形の実効値の応用計算 (3) 共振回路の周波数特性の応用計算 (4) 三相交流スターデルタ回路の電圧・電流・電力応用計算 評価	講義 演習 評価	これまでの授業で学習したことを復習しておいてください。

### 訓練支援計画書（シラバス）

科名：電気エネルギー制御科

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	専門課程	電気数学 I	必修	1期、2期	2	2
教科の区分	系基礎学科					
教科の科目	電気回路					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
			C101			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
電気・電子関連職種における業務全般						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
電気電子工学の専門分野における基礎と応用を学ぶ上で必要な基礎数学に関する諸方程式、諸定理、諸公式などを習得する。	①	平方根について知っている。				
	②	電気計算に用いる指数関数について知っている。				
	③	三角関数について知っている。				
	④	各種関数におけるグラフについて知っている。				
	⑤	複素数、ベクトルについて知っている。				
	⑥	行列、逆行列について知っている。				
	⑦	行列式の計算について知っている。				
	⑧	連立一次方程式と行列式について知っている。				
	⑨	行列、行列式の電気回路での計算について知っている。				
	⑩					

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	高校で学ぶ「数学 I」を理解していることが望ましい。
受講に向けた助言	電気・電子回路を理解するには様々な公式を用いた数学の計算が必要になります。初めて学習する内容はもちろんのこと、高校で習った数学が電気分野ではどのような関連性があるのか等をよく理解してください。「電気数学 I」は、「電気数学 II」とともに、すべての電気関連科目の基礎となる科目ですので、しっかりと習得することが必要です。理解できないところは積極的に質問し、理解できるまで演習を繰り返すことが重要です。
教科書及び参考書	テキスト： よくわかる電気数学（東京電機大学出版局）
授業科目の発展性	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">電気数学 I</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">電気数学 II</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">各種電気関連科目</div> </div>

評価の割合								
指標・評価割合	評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
			50	30				20
評価割合	授業内容の理解度	30	10					
	技能・技術の習得度	10	10					
	コミュニケーション能力							
	プレゼンテーション能力							
	論理的な思考力・推論能力	10	10					
	取り組む姿勢・意欲						10	
	主体性・協調性						10	

週	授業の内容	授業の方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. 基礎計算 (1) 平方根	講義 演習	シラバスをよく読み、この科目の目標と授業の流れを確認してください。
2週	(2) 指数関数 (3) 対数 (4) 近似計算	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
3週	(5) 代数 (6) 三角関数 (7) 複素数	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
4週	(8) グラフ (9) 最大・最小	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
5週	2. ベクトル (1) 空間ベクトル (2) ベクトルの和・差	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
6週	(3) ベクトルの内積・外積	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
7週	3. 行列と行列式 (1) 行列 ① 行列の計算 ② 逆行列	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
8週	(2) 行列式 ① 行列式の計算 ② 連立一次方程式と行列式	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
9週	(3) 行列式の電気回路への適用 ① クラメールの公式による計算 評価	講義 演習 評価	これまでの授業で学習したことを復習しておいてください。

## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：電気エネルギー制御科

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	専門課程	電気数学Ⅱ	選択	1期、2期	2	2
教科の区分	系基礎学科					
教科の科目	電気回路					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
			C101			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
電気・電子関連職種における業務全般						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
「電気数学Ⅰ」の内容を基に、電気電子工学の専門分野における応用理論を学ぶ上で必要な応用数学に関する諸方程式、諸定理、諸公式などを習得する。	①	代数微分、対数及び指数関数の微分について知っている。				
	②	三角関数・逆三角関数の微分、高次の微分、極大・極小について知っている。				
	③	不定積分、置換積分、定積分について知っている。				
	④	定積分による面積・体積の求め方について知っている。				
	⑤	微分方程式について知っている。				
	⑥	ラプラス変換について知っている。				
	⑦	フーリエ級数について知っている。				
	⑧	ひずみ波交流について知っている。				
	⑨	ひずみ波交流回路の計算について知っている。				
	⑩					

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	高校で学ぶ「数学Ⅰ」を理解するとともに、「電気回路Ⅰ・Ⅱ」「電気数学」の内容を理解していることが望ましい。
受講に向けた助言	電気・電子回路を理解するには様々な公式を用いた数学の計算が必要になります。初めて学習する内容はもちろんのこと、高校で習った数学が電気分野ではどのような関連性があるのか等をよく理解してください。「電気数学Ⅱ」は、「電気回路Ⅰ」とともに、すべての電気関連科目の基礎となる科目ですので、しっかりと習得することが必要です。理解できないところは積極的に質問し、理解できるまで演習を繰り返すことが重要です。
教科書及び参考書	テキスト： これならわかる！第二種電気工事士筆記試験（改訂2版） 竹生修己（オーム社）
授業科目の発展性	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">電気数学Ⅰ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">電気数学Ⅱ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">（各種電気関連科）</div> </div>

評価の割合								
指標・評価割合	評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
	評価割合		50	30				20
授業内容の理解度		40	30					
技能・技術の習得度								
コミュニケーション能力								
プレゼンテーション能力								
論理的な思考力・推論能力		10						
取り組む姿勢・意欲							20	
主体性・協調性								

週	授業の内容	授業の方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. 微分と積分 (1) 極限值	講義 演習	シラバスをよく読み、この科目の目標と授業の流れを確認してください。
2週	(2) 微分 ① 代数の微分 ② 対数及び指数関数の微分	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
3週	③ 三角関数・逆三角関数の微分 ④ 高次の微分	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
4週	⑤ 極大・極小	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
5週	(3) 積分 ① 不定積分	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
6週	② 置換積分	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
7週	③ 定積分 ④ 定積分による面積・体積の求め方	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
8週	⑤ 正弦波交流の平均値・実効値	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
9週	2. 微分方程式 (1) 変数分離法による解法	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
10週		講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
11週	(2) 補助方程式による解法	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
12週		講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
13週	(3) 微分方程式の過渡現象への応用	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
14週	(4) ラプラス変換による解法	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
15週	3. フーリエ級数とひずみ波 (1) フーリエ級数 ① フーリエ級数の基礎	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
16週	(2) フーリエ級数のひずみ波交流への適用 ① ひずみ波交流とは	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
17週	② 波形と高調波	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
18週	③ ひずみ波交流の実効値 ④ ひずみ波交流回路の計算 評価	講義 演習 評価	これまでの授業で学習したことを復習しておいてください。

## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：電気エネルギー制御科

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	専門課程	電子回路工学 I	必修	1期、2期	2	2
教科の区分	系基礎学科					
教科の科目	電子工学					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
			C101			

### 授業科目に対応する業界・仕事・技術

センサ製造及び半導体製造分野における設計部門、製造部門、検査部門  
電子回路に関連する技術

### 授業科目の訓練目標

授業科目の目標	No	授業科目のポイント
固体中の電子の振る舞いを中心に、半導体の結晶構造、物性について理解するとともに、半導体の最も基本的なpn接合の構造と原理、あわせて半導体の基本素子であるダイオード、トランジスタについて習得する。	①	真性半導体と不純物半導体について知っている。
	②	pn接合の構造とその動作について知っている。
	③	ダイオードにおける順方向、逆方向電圧による電流について知っている。
	④	バイポーラトランジスタの構造と動作、特性について知っている。
	⑤	電界効果トランジスタ構造と動作、特性について知っている。
	⑥	
	⑦	
	⑧	
	⑨	
	⑩	

### 授業科目受講に向けた助言

予備知識、技能・技術	高校の「化学 I」で学ぶ、物質を構成する原子、イオン化傾向、元素の性質等を理解していることが望ましい。
受講に向けた助言	本科目の内容を理解するためには、「電気回路 I、II」で学んだ直流、交流回路の内容を復習し理解しておくことが大切です。本科目は電子回路工学 II へとつながり、電子回路を学習して行く上において必修となる科目で、電子回路の基礎的な知識を学ぼうとする者を対象にしており、確実に理解する事が重要です。そのため、予習・復習等を欠かさず行う事や疑問があれば積極的に質問するように心がけてください。
教科書及び参考書	テキスト： 改訂新版図解でわかるはじめての電子回路 大熊康弘 （榊技術評論社）
授業科目の発展性	<pre>                     graph LR                     A[電子回路工学 I] --&gt; B[電子回路工学 II]                     B --&gt; C[電子工学基礎実験]                     B --&gt; D[電子回路基礎実験]                 </pre>

### 評価の割合

指標・評価割合	評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
			80					20
評価割合	授業内容の理解度	70						
	技能・技術の習得度							
	コミュニケーション能力							
	プレゼンテーション能力							
	論理的な思考力・推論能力	10						
	取り組む姿勢・意欲						20	
主体性・協調性								

週	授業の内容	授業の方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. 半導体工学の基礎 (1) 固体結晶内の電子 ① 結晶構造と性質 ② 電気伝導 ③ エネルギーバンド ④ 光電効果と電子放出	講義 演習	シラバスをよく読み、この科目の目標と授業の流れを確認してください。 演習問題を通して理解を深めてください。
2週	2. 半導体とpn接合 (1) 半導体物性 ① 真性半導体と不純物半導体 ② キャリア濃度と電気伝導 ③ pn接合の構造とその動作 ④ pn接合における電荷分布と空乏層幅と拡散電位	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
3週	3. ダイオード (1) ダイオードの特性 (2) ダイオードの種類 (3) 整流回路	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
4週	4. トランジスタ (1) バイポーラトランジスタ ① バイポーラトランジスタの構造とその動作、特性	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
5週	① バイポーラトランジスタの構造とその動作、特性 (2) 電界効果トランジスタ ① 接合型、MOS型トランジスタの構造とその動作、特性	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
6週	① 接合型、MOS型トランジスタの構造とその動作、特性	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
7週	5. 演算増幅器 (1) 演算増幅器の基本 (2) 反転増幅回路	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
8週	(3) 非反転増幅回路	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
9週	(4) 演算増幅器を用いた各種演算回路 評価	講義 演習 評価	これまでの授業で学習したことを復習しておいてください。



## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：電気エネルギー制御科

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	専門課程	電子回路工学Ⅱ	必修	3期、4期	2	2
教科の区分	系基礎学科					
教科の科目	電子工学					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
			C101			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
工作機械や自動化装置製造分野における制御回路設計部門、制御回路組立て部門、保全部門 センサ工学、コンピュータ制御に関連する技術						
授業科目の目標		No	授業科目のポイント			
制御回路に必要なデジタルICによる論理回路の基礎知識を習得する。		①	デジタル信号について知っている。			
		②	2進数とBCDコードについて知っている。			
		③	真理値表について知っている。			
		④	正論理と負論理の意味、使い分け方について知っている。			
		⑤	フリップフロップの回路構成と利用法について知っている。			
		⑥	一致回路の構成と動作原理について知っている。			
		⑦	比較回路の構成と動作原理について知っている。			
		⑧	デコーダとエンコーダの回路について知っている。			
		⑨	表示回路の構成について知っている。			
		⑩	論理ICの電気的特性について知っている。			

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	「電子回路工学Ⅰ」を整理理解しておいてください。
受講に向けた助言	本科目の内容を理解するためには、「電子回路工学Ⅰ」で学んだ内容をよく理解しておくことが大切です。本科目は制御に必要な電子制御回路を学習して行く上において必修となる科目で、後の「電子回路基礎実験」の前提知識ともなります。デジタル回路の基礎的な知識を学ぼうとする者を対象にしておき、確実に理解する事が必要です。そのため、予習・復習等を欠かさず行うことや疑問があれば積極的に質問するように心がけてください。
教科書及び参考書	テキスト： デジタル回路 伊藤 規之 （日本理工出版会）
授業科目の発展性	<pre>                     graph LR                     A[電子回路工学Ⅰ] --&gt; B[電子回路工学Ⅱ]                     B --&gt; C[電子回路基礎実験]                     B --&gt; D[電子工学基礎実験]                     </pre>

評価の割合								
評価方法		試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
指標・評価割合								
評価割合	授業内容の理解度	30	10	10	30		20	100
	技能・技術の習得度	20	10	10	20			
	コミュニケーション能力							
	プレゼンテーション能力							
	論理的な思考力・推論能力	10						
	取り組む姿勢・意欲						20	
	主体性・協調性					10		

週	授業の内容	授業の方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. デジタル回路の基礎 (1) 2進数とBCDコード (2) デジタル信号	講義 演習	シラバスをよく読み、この科目の目標と授業の流れを確認してください。 演習問題を通して理解を深めてください。
2週	2. 論理回路 (1) 基本論理回路 (2) 真理値表 (3) 正論理と負論理	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
3週	(4) フリップフロップ (5) 発振回路	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
4週	(6) マイコンの入出力回路	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
5週	3. 組合せ回路 (1) 一致回路	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
6週	(2) 比較回路 (3) 計数回路	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
7週	(4) デコーダとエンコーダ (5) 表示回路	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
8週	4. 論理IC (1) 代表的な論理IC (2) TTLの電気的特性 (3) CMOSの電気的特性	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
9週	(4) 集積回路 評価	講義 演習 評価	演習問題を通して理解を深めてください。 これまでの授業で学習したことを復習しておいてください。

## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：電気エネルギー制御科

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	専門課程	制御工学 I	必修	5期、6期	2	2
教科の区分	系基礎学科					
教科の科目	制御工学					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
			C101			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
制御システムや制御機器における設計業務 制御システムや制御装置の据え付け及び調整業務						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標		No	授業科目のポイント			
定量制御の基礎となるフィードバック制御システムの諸特性を解析するため、システムの伝達関数表現法や過渡応答について理解するとともに、そのシミュレーション技術について習得する。		①	シーケンス制御とはどのような制御か知っている。			
		②	フィードバック制御の基本構成について知っている。			
		③	ブロック線図によるシステムの表現方法について知っている。			
		④	伝達関数について知っている。			
		⑤	ブロック線図の等価変換について知っている。			
		⑥	インパルス応答について知っている。			
		⑦	ステップ応答について知っている。			
		⑧	過渡応答シミュレーションについて知っている。			
		⑨				
		⑩				

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	「電気回路Ⅰ・Ⅱ」で学んだ基礎理論や基本的事項と論理数学（AND、OR、NOT）、また物理で学んだ運動力学（速度と加速度、運動量と力積）の基本的な事項を整理しておくことを勧めます。さらに、「電気数学Ⅱ」で学ぶラプラス変換などを理解しておく必要があります。
受講に向けた助言	本科目の内容を理解するためには、電気回路、電子回路、物理等で学習する内容を復習し理解しておくことが大切です。本科目は「制御工学Ⅱ」「自動制御」「総合制作実習」へとつながり、電気電子工学を学習して行く上において基礎となる必修科目で、確実に理解することが必要です。そのため、復習を欠かさず行うことや疑問があれば積極的に質問するように心がけてください。
教科書及び参考書	テキスト： 自作テキスト 参考書： 標準 自動制御（実教出版） 例題で学ぶ自動制御の基礎（森北出版）
授業科目の発展性	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 2px;">制御工学Ⅰ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 2px;">制御工学Ⅱ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 2px;">自動制御</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 2px;">総合制作実習</div> </div>

評価の割合								
指標・評価割合	評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
	評価割合		60	20				20
授業内容の理解度		50	10					
技能・技術の習得度								
コミュニケーション能力								
プレゼンテーション能力								
論理的な思考力・推論能力		10	10					
取り組む姿勢・意欲							20	
主体性・協調性								

週	授業の内容	授業の方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. 制御の概要 (1) 制御と自動制御 (2) 定性制御とシーケンス制御 (3) 定量制御とフィードバック制御	講義 演習	シラバスをよく読み、この科目の目標と授業の流れを確認してください。 演習問題を通して理解を深めてください。
2週	2. フィードバック制御系の構成と種類 (1) フィードバック制御系の基本構成	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
3週	(2) フィードバック制御の種類 ① 制御の目的による分類 ② 実用面からみた分類	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
4週	3. ブロック線図によるシステムの表現方法 (1) 伝達関数とブロック線図	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
5週	(2) 物理的素子の伝達関数とブロック線図	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
6週			
7週	(3) ブロック線図による回路方程式の表現	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
8週			
9週	(4) ブロック線図の等価変換	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
10週	4. システムの過渡応答 (1) ステップ関数とインパルス関数	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
11週	(2) インパルス応答	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
12週	(3) ステップ応答	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
13週	(4) 部分分数展開法	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
14週	(5) ステップ応答の定常値	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
15週	5. 過渡応答シミュレーション (1) シミュレータの使用方法	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
16週			
17週			
18週	(2) 過渡応答、ステップ応答シミュレーション課題 評価	講義 演習 評価	これまでの授業で学習したことを復習しておいてください。

## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：電気エネルギー制御科

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	専門課程	制御工学Ⅱ	必修	7期、8期	2	2
教科の区分	系基礎学科					
教科の科目	制御工学					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
			C101、C205			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
制御システムや制御機器における設計業務 制御システムや制御装置の据え付け及び調整業務						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
「制御工学Ⅰ」で学んだ内容を基に、制御系の周波数応答やシステムの安定判別及びサーボ制御系の補償法やプロセス制御系の動作について習得する。	①	周波数応答について知っている。				
	②	ベクトル軌跡（ナイキスト軌跡）について知っている。				
	③	ボード線図について知っている。				
	④	フィードバック制御系の安定判別について知っている。				
	⑤	サーボ制御系について知っている。				
	⑥	プロセス制御系について知っている。				
	⑦	周波数応答のシミュレーションについて知っている。				
	⑧					
	⑨					
	⑩					

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	電気回路で学んだ基礎理論や基本的事項と論理数学（AND、OR、NOT）、また物理で学んだ運動力学（速度と加速度、運動量と力積）の基本的な事項を整理しておくことを勧めます。さらに、電気数学で学ぶラプラス変換などを理解しておくことが必要です。
受講に向けた助言	本授業科目の内容を理解するためには、「制御工学Ⅰ」を理解しておくことが必修となります。必ず復習しておいてください。本科目は「自動制御」、「総合制作実習」へとつながり、電気電子工学を学習して行く上において必修となる科目で、確実に理解することが必要です。そのため、予習・復習等を欠かさず行うことや疑問があれば積極的に質問するように心がけてください。
教科書及び参考書	テキスト： はじめての制御工学 佐藤和也 平元和彦 平田研二 著 （講談社）
授業科目の発展性	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">制御工学Ⅰ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #cccccc;">制御工学Ⅱ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">自動制御</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">総合制作実習</div> </div>

評価の割合								
指標・評価割合	評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
	評価割合		60	20				20
授業内容の理解度		50	10					
技能・技術の習得度								
コミュニケーション能力								
プレゼンテーション能力								
論理的な思考力・推論能力		10	10					
取り組む姿勢・意欲							20	
主体性・協調性								

週	授業の内容	授業の方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. 周波数応答 (1) 周波数応答の定義	講義 演習	シラバスをよく読み、この科目の目標と授業の流れを確認してください。 演習問題を通して理解を深めてください。
2週	(2) 伝達関数と周波数応答	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
3週	(3) ベクトル軌跡 (ナイキスト軌跡)	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
4週	(4) ボード線図	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
5週	(5) ベクトル軌跡とボード線図の描画	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
6週			
7週	2. フィードバック制御系の安定判別 (1) ナイキストの安定判別法	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
8週	(2) ボード線図による安定判別と位相余裕及びゲイン余裕	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
9週	(3) ラウスの安定判別	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
10週	3. サーボ制御系とプロセス制御系 (1) サーボ制御系とプロセス制御系 (2) サーボ制御系の直列補償 ① ゲイン補償法	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
11週	② 位相遅れ補償法 ③ 位相進み補償法	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
12週	④ 位相補償遅れ進み補償法	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
13週	(3) プロセス制御系の制御動作 ① 比例動作 (P動作)	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
14週	② 積分動作 (I動作) ③ 比例+積分動作 (PI動作)	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
15週	④ 比例+微分動作 (PD動作) ⑤ 比例+積分+微分動作 (PID動作)	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
16週	4. 周波数応答シミュレーション (1) サーボ制御系のシミュレーション	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
17週			
18週	(2) プロセス制御系のシミュレーション 評価	講義 演習 評価	これまでの授業で学習したことを復習しておいてください。

### 訓練支援計画書（シラバス）

科名：電気エネルギー制御科

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	専門課程	品質管理	必修	7期、8期	2	2
教科の区分	系基礎学科					
教科の科目	生産工学					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
			C101、C205			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
製造現場における品質・生産管理業務 電気設備工事業、建設業における現場管理						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
企業で行われている、生産工程の科学的な管理手法の基礎を習得する。	①	品質の価値の意味、関係について知っている。				
	②	管理について知っている。				
	③	QC活動について知っている。				
	④	品質管理の効果について知っている。				
	⑤	データのばらつきとの関係について知っている。				
	⑥	ばらつきの種類と特徴について知っている。				
	⑦	特性要因図について知っている。				
	⑧	標準偏差について知っている。				
	⑨	ヒストグラムについて知っている。				
	⑩					

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	企業活動や社会状況の変化について理解を深めておいてください。
受講に向けた助言	品質管理とは、生産する製品や提供するサービスの品質をほどよく、そして一定に保つための取組みのことです。その取組みを科学的な管理手法を活用し、管理改善を行っていきます。与えられた課題については、確実にクリアしてください。わからないことなどは、積極的に質問してください。
教科書及び参考書	参考書：改訂2版 品質管理入門テキスト 奥村士郎 著 （日本規格協会）
授業科目の発展性	<div style="display: flex; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">品質管理</div> <span>—</span> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">(各種製作実習)</div> </div>

評価の割合								
指標・評価割合	評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
			50	30				20
評価割合	授業内容の理解度	30	20					
	技能・技術の習得度	10	10					
	コミュニケーション能力							
	プレゼンテーション能力							
	論理的な思考力・推論能力	10						
	取り組む姿勢・意欲						10	
	主体性・協調性						10	

週	授業の内容	授業の方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. 概要 (1) 品質と価値 (2) 計画と管理 ① 作業研究 ② 製品計画 ③ 資材管理 ④ 設備管理 (3) 品質管理活動 (4) 品質管理の効果 (5) 標準化と社内規格	講義 演習	シラバスをよく読み、この科目の目標と授業の流れを確認してください。 演習問題を通して理解を深めてください。
2週	2. 品質 (1) データとばらつき	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
3週	(2) ばらつきの種類	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
4週	(3) 特性要因図	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
5週	(4) チェックシート	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
6週	3. 統計的処理 (1) 平均値と範囲	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
7週	(2) 標準偏差	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
8週	(3) 正規分布	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
9週	(4) ヒストグラム	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
10週	(5) ばらつきの評価	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
11週	4. 工程管理 (1) 計量値と計数値	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
12週	(2) 不良率	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
13週	(3) 平均値-範囲管理図 ① 目的 ② 測定値の記入法	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
14週	③ 中心線と管理限界線	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
15週	④ 安定状態の判定	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
16週	⑤ 管理図の活用と効果	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
17週	5. 品質保証 (1) 検査	講義 演習	演習問題を通して理解を深めてください。
18週	(2) ISO9000シリーズ 評価	講義 演習 評価	演習問題を通して理解を深めてください。 これまでの授業で学習したことを復習しておいてください。



## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：各科共通

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	専門課程	安全衛生工学	必修	3、4期	2	2
教科の区分	系基礎学科					
教科の科目	安全衛生工学					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
			視聴覚室			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
現場において技術、人間、組織の3つの観点から安全を確保するために必要な技術、知識						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標		No	授業科目のポイント			
現場において技術、人間、組織の3つの観点から安全を確保するために必要な技術、知識を習得する。		①	安全の意義、原則及び基礎を知っている。			
		②	基本的な安全指標数を知っている。			
		③	産業災害と基本対策について知っている。			
		④	危険予知訓練とリスクアセスメントについて知っている。			
		⑤	労働災害と基本対策について知っている。			
		⑥	環境問題（ISO14001を含む）と安全について知っている。			
		⑦	安全対策の基本的な事項について知っている。			
		⑧	労働安全衛生法を知っている。			
		⑨	労働安全衛生マネジメントシステムOSHMSについて知っている。			
		⑩				

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	特にありませんが、これまで行った実習での危険や身の回りにおける危険について考えておいてください。
受講に向けた助言	健康で安心な生活は誰もが望むものです。普段意識することはあまりありませんが、学校での実習や生活の中にも、また将来働く環境の中にも、事故や災害の危険が潜んでいます。こういった事故や災害には必ず原因があり、ルールを守ることや安全への意識を持つことで、そのほとんどは未然に防げるものです。人類は産業革命以来、新たな技術や材料の発明によって豊かな生活をもたらすと同時に、新たな事故や災害をも生み出しました。アスベストによる中皮腫疾患などは記憶に新しいものです。このような歴史の中で、働く者を守るために生まれた原則や法律について知り、安全を確保するための対策を知り実践することは、自らが安全で健康な生活を送るための重要な助けとなるでしょう。
教科書および参考書	教科書：安全基礎工学入門 -労働災害の原因と対応技術-/工業調査会
授業科目の発展性	<div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">安全衛生工学</div> <span style="margin-left: 20px;">（全ての実技における安全作業）</span>

評価の割合								
指標・評価割合	評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
			80					20
評価割合	授業内容の理解度	60						
	技能・技術の習得度							
	コミュニケーション能力							
	プレゼンテーション能力							
	論理的な思考力・推論能力	20					20	
	取り組む姿勢・意欲							
主体性・協調性								

週	授業の内容	授業方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. 安全の基本と考え方 (1) 安全の意義 (2) 安全度指数 (3) 産業災害及び労働災害と対策	講義	安全の基本と考え方について復習をして下さい。
2週	(4) 災害発生のメカニズムと要因及び災害事例 (5) 標準作業 (6) 安全基準	講義	安全の基本と考え方について復習をして下さい。
3週	2. 安全衛生活動 (1) ヒヤリハット報告	講義	安全衛生活動について復習をして下さい。
4週	(2) 危険予知訓練	講義	安全衛生活動について復習をして下さい。
5週	(2) 危険予知訓練	講義	安全衛生活動について復習をして下さい。
6週	(3) 作業前点検と5S	講義	安全衛生活動について復習をして下さい。
7週	(4) リスクアセスメント	講義	安全衛生活動について復習をして下さい。
8週	(5) 労働安全衛生マネジメントシステムISO45001とOSHMS	講義	安全衛生活動について復習をして下さい。
9週	3. 安全のための技術 (1) 機械や装置による安全対策	講義	安全のための技術について復習をして下さい。
10週	(2) 安全構築技術	講義	安全のための技術について復習をして下さい。
11週	(3) 各種機器・装置の安全確保	講義	安全のための技術について復習をして下さい。
12週	4. 労働環境と労働災害 (1) 作業環境	講義	労働環境と労働災害について復習をして下さい。
13週	(2) 情報機器作業	講義	労働環境と労働災害について復習をして下さい。
14週	(3) 健康管理	講義	労働環境と労働災害について復習をして下さい。
15週	(4) 防災	講義	労働環境と労働災害について復習をして下さい。
16週	(5) 各種災害防止対策 5. 安全対策 (1) 安全対策の基本 (2) 保護具と安全装置	講義	各種災害防止対策について復習をして下さい。 安全対策の基本について復習をして下さい。
17週	(3) 危険物 (4) 製作物の安全 6. 安全衛生法規・管理 (1) 安全衛生法規	講義	安全衛生管理について復習をして下さい。
18週	(2) 安全衛生管理法 (3) ISOマネジメントシステム (ISO9001、14001) 評価	講義 評価	安全衛生管理について復習をして下さい。

## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：電気エネルギー制御科

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	専門課程	電気工学基礎実験	必修	3、4期	4	4
教科の区分	系基礎実技					
教科の科目	電気工学基礎実験					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
			C304、C305			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
電気回路設計業務 電気関連職種における業務全般						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標		No	授業科目のポイント			
各種電気的特性の基礎実験を行うことにより、「電磁気学」「電気回路」及び「電気電子計測」に関連する電気の性質を理解し、測定器の取扱い、データ処理及び報告書作成法を習得する。		①	回路計の取扱いができる。			
		②	オシロスコープの取扱いができる。			
		③	指示計器の取扱いができる。			
		④	抵抗測定ができる。			
		⑤	インピーダンス測定ができる。			
		⑥	電位分布測定ができる。			
		⑦	各種電力測定ができる。			
		⑧	直流電位差計による起電力測定ができる。			
		⑨	各種磁気測定ができる。			
		⑩				

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	「電気回路Ⅰ・Ⅱ」及び「電磁気学Ⅰ・Ⅱ」の講義内容を復習しておいてください。
受講に向けた助言	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験を通して各種測定器の使用法やデータ処理方法、レポートの作成方法等を学びます。</li> <li>・実験はグループで行いますので、コミュニケーション能力、協調性、リーダーシップ等も同時に習得することを目指しています。この実験を通して、社会に出てから必要となる技能・技術はもとより、共同作業の重要性についても学びましょう。</li> <li>・復習をしっかりと行い、わからないことは積極的に質問してください。</li> <li>・各測定器の使用法についても十分に理解を深めてください。</li> </ul>
教科書及び参考書	テキスト： 自作テキスト（実験指導書）
授業科目の発展性	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">電気回路Ⅰ・Ⅱ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">電気工学基礎実験</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">各種実験・実習</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">電磁気学Ⅰ・Ⅱ</div> </div>

評価の割合								
指標・評価割合	評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
	評価割合	授業内容の理解度			70			30
技能・技術の習得度				40				
コミュニケーション能力				10				
プレゼンテーション能力							10	
論理的な思考力・推論能力					20			
取り組む姿勢・意欲							10	
主体性・協調性							10	

週	授業の内容	授業の方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. 基本計測 (1) 回路計の取扱い	講義 実習	シラバスをよく読み、この科目の目標と授業の流れを確認してください。 実習上の注意事項、特に安全作業について確認してください。 実験結果を整理するとともに、回路計の取扱いについて復習してください。
2週	(2) オシロスコープの取扱い 2. 電圧・電流測定 (1) 指示計器 ① 直流電圧計・電流計	講義 実習	実験結果を整理するとともに、オシロスコープの取扱いについて復習してください。
3週	② 交流電圧計・電流計	実習	実験結果を整理するとともに、指示計器の取扱いについて復習してください。
4週	3. 各種抵抗測定 (1) 抵抗測定	講義 実習	実験結果を整理するとともに、抵抗測定について復習してください。
5週			
6週			
7週	(2) インピーダンス測定	実習	実験結果を整理するとともに、インピーダンス測定について復習してください。
8週			
9週			
10週	(3) 電位分布測定	実習	実験結果を整理するとともに、電位分布測定について復習してください。
11週			
12週			
13週	4. 各種電力測定 (1) 単相電力測定	講義 実習	実験結果を整理するとともに、単相電力測定について復習してください。
14週	(2) 三相電力測定	講義 実習	実験結果を整理するとともに、三相電力測定について復習してください。
15週	5. 精密測定 (1) 直流電位差計による起電力測定 ① 起電力測定 ② 計器の校正	講義 実習	実験結果を整理するとともに、精密測定について復習してください。
16週	6. 磁気測定 (1) 磁束磁界測定	講義 実習	実験結果を整理するとともに、磁気測定について復習してください。
17週			
18週	(2) B-H特性 評価	実習 評価	磁実験結果を整理するとともに、気測定について復習してください。 ここまでの理解度を確認し、苦手な所を復習してください。

## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：電気エネルギー制御科

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	専門課程	電子工学基礎実験	必修	3、4期	4	8
教科の区分	系基礎実技					
教科の科目	電子工学基礎実験					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
			C304			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
電子回路設計業務 電子関連職種における業務全般						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
各種半導体素子の特性実験を行うことにより、電子素子の性質を理解し、その取扱いを習得する。	①	ダイオードの静特性が測定できる。				
	②	トランジスタの静特性が測定できる。				
	③	FETの静特性が測定できる。				
	④	ツェナーダイオードの特性が測定できる。				
	⑤	半導体素子の温度特性が測定できる。				
	⑥	デジタルICの特性を理解し活用できる。				
	⑦	ゲートICの特殊機能について理解し活用できる。				
	⑧	フリップフロップ、シフトレジスタ、カウンタについて理解し、活用できる。				
	⑨					
	⑩					

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	「電気回路Ⅰ・Ⅱ」及び「電子回路工学Ⅰ」の内容を復習しておいてください。
受講に向けた助言	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験を通して、基本的な半導体素子の取扱いから、素子の特性と測定回路について学びます。</li> <li>・測定後のデータの取扱方法や測定結果の意味についてもレポート作成を通して学習します。</li> <li>・各測定器の使用方法についても十分に理解を深めてください。</li> </ul>
教科書及び参考書	テキスト： 自作テキスト（実験指導書）
授業科目の発展性	<pre>                     graph LR                         A[電気回路Ⅰ・Ⅱ] --&gt; B[電子回路工学Ⅰ]                         B --&gt; C[電子回路工学Ⅱ]                         C --&gt; D[自律型ロボット製作実習]                         B --&gt; E[電子工学基礎実験]                         E --&gt; F[電子回路基礎実験]                     </pre>

評価の割合								
指標・評価割合	評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
	評価割合	授業内容の理解度			70			30
技能・技術の習得度				40				
コミュニケーション能力				10				
プレゼンテーション能力							10	
論理的な思考力・推論能力				20				
取り組む姿勢・意欲							10	
主体性・協調性							10	

週	授業の内容	授業の方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. 半導体素子の特性の測定 (1) ダイオードの静特性	講義 実習	シラバスをよく読み、この科目の目標と授業の流れを確認してください。 実習上の注意事項、特に安全作業について確認してください。 実験結果を整理するとともに、ダイオードの静特性について復習してください。
2週	(2) トランジスタの静特性と増幅回路	実習	実験結果を整理するとともに、トランジスタの静特性及び増幅回路について復習してください。
3週	(3) FETの静特性と増幅回路	実習	実験結果を整理するとともに、FETの静特性及び増幅回路について復習してください。
4週	(4) ツェナーダイオードの特性	実習	実験結果を整理するとともに、ツェナーダイオードの特徴及び使用方法について復習してください。 実験結果を整理するとともに、半導体素子の温度特性について復習してください。
5週	(5) 半導体素子の温度特性 2. 電子デバイスの測定 (1) デジタルICの特性 ① TTL IC ② C-MOS IC	講義 実習	実験結果を整理するとともに、デジタルIC (汎用ロジックIC) の特性と論理動作について復習してください。
6週	(2) 基本ゲート回路 AND、OR、NOT、NOR、NAND他各ゲートの動作	実習	実験結果を整理するとともに、基本ゲート回路の動作を復習してください。
7週	(3) ゲートICの特殊機能 ① オープンコレクタ出力 ② スリーステート出力 ③ シュミットトリガ	実習	実験結果を整理するとともに、ゲートICの特殊機能の特性と動作について復習してください。
8週	(4) 各種フリップフロップ ① RSフリップフロップ ② JKフリップフロップ ③ Dフリップフロップ ④ Tフリップフロップ	実習	実験結果を整理するとともに、フリップフロップの動作について復習してください。
9週	(5) シフトレジスタ (6) カウンタ 評価	実習 評価	実験結果を整理するとともに、シフトレジスタ、カウンタの動作について復習してください。 ここまでの理解度を確認し、苦手な所を復習してください。

## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：電気エネルギー制御科

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	専門課程	電子回路基礎実験	必修	6期	4	8
教科の区分	系基礎実技					
教科の科目	電子回路基礎実験					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
			C304			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
電子回路設計業務 電子関連職種における業務全般						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
各種半導体とそれらを用いた基本的な電子回路の測定を行い、動作原理と特性を理解するとともに、各種測定機器の取扱いを習得する。	①	演算増幅器を用いた、RC増幅回路の増幅度、周波数特性、位相特性が測定・観測できる。				
	②	演算増幅器を用いた差動増幅回路の動作が測定・観測できる。				
	③	演算増幅器を用いた各種演算回路の動作が確認できる。				
	④	CR、LC発振回路、水晶発振回路を作成し、測定・観測できる。				
	⑤	NOTゲートを用いたリングオシレータ回路を作成し、測定・観測できる。				
	⑥	マルチバイブレータ回路を作成し、測定・観測できる。				
	⑦	各種整流回路について回路を作成し、測定・観測できる。				
	⑧	平滑回路を作成し、測定・観測できる。				
	⑨	電圧安定化回路を作成し、測定・観測できる。				
	⑩					

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	「電気回路Ⅰ、Ⅱ」「電子回路工学Ⅰ、Ⅱ」の講義内容を復習しておいてください。
受講に向けた助言	実験を通して、演算増幅器（オペアンプ）を用いた演算増幅回路、その他、発振回路、電源回路について学びます。各測定器の使用方法についても十分に理解を深めてください。
教科書及び参考書	テキスト： 自作テキスト（実験指導書） 参考書： 電気・電子工学実習（コロナ社） 基礎電気電子工学シリーズ別巻電子工学実験（森北出版）
授業科目の発展性	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">電気回路Ⅰ・Ⅱ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">電子回路工学Ⅰ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">電子回路工学Ⅱ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">自律型ロボット製作実習</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: center; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">電子工学基礎実験</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">電子回路基礎実験</div> </div>

評価の割合								
指標・評価割合	評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
	評価割合	授業内容の理解度				30	50	20
技能・技術の習得度					10			
コミュニケーション能力					20			
プレゼンテーション能力						10		
論理的な思考力・推論能力						25		
取り組む姿勢・意欲							15	
主体性・協調性								10

週	授業の内容	授業の方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. 演算増幅器 (1) 反転（非反転）増幅回路の基礎特性 ① RC増幅回路の線形増幅特性の測定	講義 実習	シラバスをよく読み、この科目の目標と授業の流れを確認してください。 実習上の注意事項、特に安全作業について確認してください。 実験結果を整理するとともに、演算増幅回路について復習してください。
2週	② RC増幅回路の周波数特性の測定 ③ RC増幅回路の時定数の測定	実習	実験結果を整理するとともに、演算増幅回路について復習してください。
3週	④ 差動増幅回路の増幅特性の測定	実習	実験結果を整理するとともに、演算増幅回路について復習してください。
4週	(2) 演算増幅器を用いた各種演算回路 ① 積分回路 ② 微分回路 ③ 加算回路	実習	実験結果を整理するとともに、演算増幅回路について復習してください。
5週	④ バッファ ⑤ コンパレータ ⑥ 電流-電圧変換回路	実習	実験結果を整理するとともに、演算増幅回路について復習してください。
6週	2. 発振回路 (1) 帰還形発振回路（CR、LC、水晶発振子） (2) リングオシレータ（ロジックオシレータ） (3) 非安定マルチバイブレータ	講義 実習	実験結果を整理するとともに、各発振回路について復習してください。
7週	3. 電源回路 (1) 整流回路 ① 半波整流回路 ② 全波整流回路 ③ ブリッジ整流回路	講義 実習	実験結果を整理するとともに、電源回路（整流回路）について復習してください。
8週	(2) 平滑回路	実習	実験結果を整理するとともに、電源回路（平滑回路）について復習してください。
9週	(3) 電圧安定化回路 評価	実習 評価	実験結果を整理するとともに、電源回路（電圧安定化回路）について復習してください。 ここまでの理解度を確認し、苦手な所を復習してください。



### 訓練支援計画書（シラバス）

科名：電気エネルギー制御科

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	専門課程	情報工学基礎実習	必修	1期、2期	4	4
教科の区分	系基礎実技					
教科の科目	情報工学基礎実習					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
			C305			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
ネットワーク構築業務 情報処理関連職種における業務全般						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
専門の教育訓練の導入教育として、コンピュータを利用する際のオペレーティングシステムや汎用アプリケーションの操作など、情報工学基礎に関する基本的な技能・技術について習得する。	①	パーソナルコンピュータ周辺機器の基本操作ができる。				
	②	オペレーティングシステムの基本操作ができる。				
	③	ワープロソフトの活用ができる。				
	④	表計算ソフトの活用ができる。				
	⑤	汎用CADソフトの活用ができる。				
	⑥	インターネットの活用ができる。				
	⑦	情報の取り扱い方法とセキュリティ対策ができる。				
	⑧	アプリケーションソフトの活用ができる。				
	⑨					
	⑩					

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	「コンピュータ工学Ⅰ」講義内容を復習しておいてください。
受講に向けた助言	実習を通して、オペレーティングシステムや汎用アプリケーションの操作など、情報工学基礎に関する基本的な技能・技術を学びます。 企業では、コンピュータで作成した各種書類や資料、図面等がごく普通に扱われており、コンピュータを道具として使いこなすことは、専門的な職務を行う上でも必修となっています。コンピュータを使って書類等を作成するには、各種アプリケーションソフトの操作上の思想を把握することがポイントになります。また、意図する書類等を十分に把握し、作成後の書類データの活用も含めて、最も効果的・効率的に作成できるアプリケーションソフトを選定することは重要なことです。さらに、これからの教育訓練活動を支えるレポート、プレゼンテーション資料や総合制作実習論文等をコンピュータによって効率的・効果的に作成するための能力を習得します。復習をしっかり行い、わからないことは積極的に質問してください。
教科書及び参考書	テキスト：よくわかる初心者のためのマクロソフトword2019（FOM出版） 例題30+70でしっかり学ぶ Excel標準テキスト Windows10/Office2019対応版（技術評論社）
授業科目の発展性	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">コンピュータ工学Ⅰ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">情報工学基礎実習</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">情報処理関連科目</div> </div>

評価の割合								
指標・評価割合	評価方法	試験						合計
		試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	
評価割合	授業内容の理解度			40	40		20	100
	技能・技術の習得度			20	20			
	コミュニケーション能力			10				
	プレゼンテーション能力				10			
	論理的な思考力・推論能力			10				
	取り組む姿勢・意欲						10	
	主体性・協調性						10	

週	授業の内容	授業の方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. パーソナルコンピュータ基礎 (1) 周辺機器の基本操作	講義 実習	シラバスをよく読み、この科目の目標と授業の流れを確認してください。 実習上の注意事項、特に安全作業について確認してください。
2週	(2) オペレーティングシステムの基本操作	講義 実習	パーソナルコンピュータの基礎について復習してください。
3週	2. ワードプロソフトの活用 (1) ワードプロソフトの基本操作・応用操作	講義 実習	ワードプロソフトの基本操作・応用操作について復習してください。
4週			
5週	3. 表計算ソフトの活用 (1) 表計算ソフトの基本操作	講義 実習	表計算ソフトの基本操作について復習してください。
6週	(2) 技術データの処理	講義 実習	表計算ソフトの技術データの処理について復習してください。
7週			
8週	4. 汎用CADソフト活用 (1) 汎用CADソフトによる作図操作	講義 実習	汎用CADによる作図操作、ワープロと汎用CADを連動させた基本操作について復習してください。
9週	(2) ワードプロソフトと汎用CADを連動させた基本操作		
10週			
11週	5. インターネットの活用 (1) ブラウザの操作 (2) 検索エンジンの利用法 (3) インターネットを活用した技術データの収集	講義 実習	インターネットの活用について復習してください。
12週	(4) 電子メールの利用（メールの書き方、CC、BCCの利用方法等） (5) SNSの概要と利用上の注意点（著作権、肖像権、炎上等） 6. 情報の取り扱い方法とセキュリティ対策 (1) 企業のコンプライアンス（機密情報の取扱い等） (2) 情報セキュリティ対策 （ウイルス対策、感染時の対応、情報漏えい事例等）	講義 実習	情報の取扱い方法とセキュリティ対策について復習してください。
13週	7. アプリケーションソフト活用の応用 (1) 表計算ソフトを用いた実験データの集計法の実習	講義 実習	アプリケーションソフト活用の応用について復習してください。
14週	(2) インターネットを利用した部品規格のデータ取得実習	講義 実習	アプリケーションソフト活用の応用について復習してください。
15週			
16週	(3) 汎用CAD図面をワードプロソフト上で操作する実習	実習	アプリケーションソフト活用の応用について復習してください。
17週	(4) 報告書作成実習	実習	報告書作成について復習してください。
18週	評価	評価	ここまでの理解度を確認し、苦手な所を復習してください。

## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：電気エネルギー制御科

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	専門課程	基礎工学実験	選択	2期 (集中実習)	4	40
教科の区分	専攻学科					
教科の科目	機械制御					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
			C101、C304			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
製造業における品質・生産管理業務、設計業務、保全業務						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
物理現象を基礎的な実験によって理解し、機器の使用法、実験の方法、実験データのまとめ方、報告書の書き方等を習得します。	①	実験データの整理と報告書の書き方を知っている。				
	②	計測器の取扱いができる。				
	③	報告書が作成できる。				
	④	力のつり合いや摩擦力を求めることができる。				
	⑤	慣性モーメントを求めることができる。				
	⑥	ヤング率の測定ができる。				
	⑦	重力・速度・加速度の実験を行い、それらが理解できる。				
	⑧	熱電対による温度測定ができる。				
	⑨	ベルヌーイの定理とエネルギー保存則についての応用実験ができる。				
	⑩	動粘度の測定ができる。				

授業科目受講に向けた助言	
予備知識・技能技術	高校までに学習した運動力学の分野について復習しておいてください。中でも力のつりあい、変位・速度・加速度の関係、エネルギー保存則の内容について中学校・高校の教科書を事前に見直しポイントを確認しておいてください。また、中学校・高校で使用した教科書・参考書なども利用できます。可能であれば持参してください。
授業科目についての助言	機械工学各分野で扱う内容は、物理現象と密接な関係があります。基礎工学実験では、力のつりあいの静力学、落下・回転運動の運動力学など機械工学各分野の基本事項を実験を通じて学びます。実験はグループで行ないます。共同作業ですから人に頼るのでなくグループの一員として積極的に臨みましょう。また、実験方法・データのまとめ方・機器の使用法について、事前に実験書をよく読み理解したうえで実験に臨むことにより、一層理解が深まります。また、総合制作実習や実社会では、実施した内容について報告する必要が出てきます。
教科書および参考書(例)	教科書：自作テキスト
授業科目の発展性	<pre> graph TD     A[工業力学] --- B[工業力学II]     B --- C[材料力学I]     B --- D[材料力学II]     E[基礎工学実験] --- F[機械工学実験]     F --- G[総合制作実習]             </pre>

評価の割合								
指標・評価割合	評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
	評価割合	授業内容の理解度			70	10		20
技能・技術の習得度				30				
コミュニケーション能力				10				
プレゼンテーション能力				20				
論理的な思考力・推論能力				10	10			
取り組む姿勢・意欲							10	
主体性・協調性							10	

回数	訓練の内容	運営方法	訓練課題 予習・復習
1	1. ガイダンス (1) シラバスの提示と説明 (2) 安全作業について 2. 実験準備 (1) 実験データの整理と報告書の書き方 (2) 計測器の取扱い方 ①測定器の目盛りの読み方 ②測定器の接続方法	講義、実習 質疑	事前に実験書を読みデータ整理の方法と報告書の書き方について理解しておいてください。
2	3. 力学実験 (1) 静力学実験(ばねや滑車を用いた力の分解と合成) ①実験装置の構成 ②力の測定	講義、実習 質疑	事前に実験書を読み計測器の取り扱い方法について理解しておいてください。
3	(2) 慣性モーメントの実験(円盤などの単体の場合) ①実験装置の構成 ②慣性モーメントの測定	実験、質疑	事前に実験書を読み静力学実験の実験装置と方法及びデータ整理の方法について理解しておいてください。
4	(3) ヤング率の測定実験(ユウイングの実験装置による金属材料の測定) ①実験装置の構成 ②ヤング率の測定	実験、質疑	事前に実験書を読み静力学実験の実験装置と方法及びデータ整理の方法について理解しておいてください。
5	(4) 重力・速度・加速度の実験(自由落下と方物運動) ①実験装置の構成 ②重力・速度・加速度の測定	実験、質疑	事前に実験書を読み慣性モーメントの実験の装置と方法及びデータ整理の方法について理解しておいてください。
6	(5) まとめ ①力学実験の内容整理と確認 ②報告書の最終提出 4. 熱流体実験 (1) 熱電対による温度測定(熱電対の校正曲線の作成) ①実験装置の構成 ②熱電対による温度測定	実験、質疑	事前に実験書を読み慣性モーメントの実験の装置と方法及びデータ整理の方法について理解しておいてください。
7	4. 熱流体実験 (1) 熱電対による温度測定(熱電対による不良導体の熱伝導率の測定) ①実験装置の構成 ②熱電対による温度測定 (2) ベルヌーイの定理とエネルギー保存則についての応用実験(ポンプ性能実験) ①実験装置の構成 ②圧力と流速の測定	実験、質疑	事前に実験書を読みヤング率の測定の実験装置と方法及びデータ整理の方法について理解しておいてください。
8	(2) ベルヌーイの定理とエネルギー保存則についての応用実験(揚力の測定実験) ①実験装置の構成 ②圧力と流速の測定 (3) 動粘度の測定(ニュートン流体の場合) ①実験装置の構成 ②動粘度の測定	実験、質疑	事前に実験書を読みヤング率の測定の実験装置と方法及びデータ整理の方法について理解しておいてください。
9	(4) まとめ ①熱流体実験の内容整理と確認 ②報告書の最終提出	実験、質疑	各種熱流体実験における報告書内容の整理・修正と報告書の最終提出をしてください。

## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：電気エネルギー制御科

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	専門課程	機械工学概論Ⅰ	必修	1期	2	4
教科の区分	専攻学科					
教科の科目	機械制御					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
			C101			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
製造工程における自動機的设计・開発業務 機械設備の保守・保全・生産管理業務						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標		No	授業科目のポイント			
自動化機器・設備の製造・保守等を行う上で必要とされる機械の基礎的な知識を習得する。		①	金属材料の性質について知っている。			
		②	鉄鋼材料の熱処理や表面処理について知っている。			
		③	非鉄金属材料の種類とその合金について知っている。			
		④	高分子材料やセラミック材料について知っている。			
		⑤	力の定義や単位を理解し力の合成・分解について知っている。			
		⑥	モーメントの定義と単位を理解しモーメントの合成や偶力について知っている。			
		⑦	力やモーメントのつりあい、支点反力の求め方について知っている。			
		⑧	仕事と動力の定義と単位について知っている。			
		⑨	トルクと回転数及び動力の関係について知っている。			
		⑩	すべり摩擦とこがり摩擦について理解し摩擦係数と摩擦角について知っている。			

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	予備知識は必要としませんが、製造業に従事するものには必須の知識ですから、しっかり勉強してください。特に用途による材料の選定方法と、力やモーメントのつりあい、トルクと回転数と動力の関係については、十分に理解しておいてください。
受講に向けた助言	本科目では、自動化機器・設備の製造・保守等を行う上で必要とされる材料と力学の基礎を学びます。自動車、飛行機や工作機械など形あるものの各部に使用されている材料と、それらに作用する力や変形を検討できることは設計や保守を行うものにとって重要です。興味を持って毎回の授業をしっかり履修してください。わからないことを積み残さないように質問してください。
教科書及び参考書	テキスト： 自作テキスト 参考書： 第二種電気工事士技能試験候補問題丸わかり（電気書院） JSMEテキストシリーズ 機械材料学（日本機械学会） JSMEテキストシリーズ 材料力学（日本機械学会） 機械材料（雇用問題研究会）、材料力学（雇用問題研究会）、 材料力学（職業訓練教材研究会）
授業科目の発展性	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">機械工学概論Ⅰ</span> <span style="margin: 0 10px;">→</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">機械工学概論Ⅱ</span> <span style="margin: 0 10px;">→</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">機械工作実習</span>

評価の割合								
指標・評価割合	評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
	評価割合		50	30				20
授業内容の理解度		40	25					
技能・技術の習得度								
コミュニケーション能力								
プレゼンテーション能力								
論理的な思考力・推論能力		10	5					
取り組む姿勢・意欲							10	
主体性・協調性							10	

週	授業の内容	授業の方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. 工業材料総論 (1) 現代社会と工業材料 (2) 工業材料の動向 (3) 工業材料の分類 2. 金属材料の性質 (1) 物理的性質 (2) 金属の結晶構造 (3) 格子欠陥 (4) 機械的性質 (各種試験法: 引張、硬さ、衝撃、疲労) (5) 化学的性質	講義	シラバスをよく読み、この科目の目標と授業の流れを確認してください。 工業材料の分類や動向及び金属材料の性質について復習してください。
2週	3. 鉄鋼材料 (1) 鉄鋼材料の分類 (2) 炭素鋼の状態図と組織 (3) 鋼の熱処理 (4) 鋼の表面処理 (5) 炭素鋼と合金鋼	講義	鉄鋼材料の分類や性質、鉄鋼材料の熱処理・表面処理について復習してください。
3週	4. 非鉄金属材料 (1) 銅とその合金 (2) アルミニウムとその合金 (3) その他の金属とその合金	講義	銅材料、アルミニウム材料等の性質について復習してください。
4週	5. その他の工業材料 (1) 高分子材料 (2) セラミック材料 (3) 機能性先端材料	講義	高分子材料、セラミック材料等の性質について復習してください。
5週	6. 力 (1) 力の表示 (2) 力の定義と単位 (3) S I 単位と重力単位の換算 (4) 力の合成 (5) 力の分解	講義	力の定義と単位について復習してください。
6週	7. モーメント (1) モーメントの定義と単位 (2) トルクについて (3) モーメントの合成 (4) 偶力について	講義	モーメントの定義と単位、トルク及びモーメントの合成について復習してください。
7週	8. つりあい (1) 力のつりあい (2) モーメントのつりあい (3) 支点反力の求め方	講義	力のつりあい、モーメントのつりあいについて復習してください。
8週	9. 仕事と動力 (1) 仕事の定義と単位 (2) 動力の定義と単位 (3) トルクと回転数と動力の関係 (4) 機械効率について	講義	仕事・動力の定義と単位及びトルクと回転数と動力の関係について復習してください。
9週	10. 摩擦 (1) すべり摩擦 (2) 摩擦係数と摩擦角 (3) ころがり摩擦 評価	講義 評価	すべり摩擦、ころがり摩擦について復習してください。 ここまでの理解度を確認し、苦手な所を復習してください。

## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：電気エネルギー制御科

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	専門課程	機械工学概論Ⅱ	必修	2期	2	4
教科の区分	専攻学科					
教科の科目	機械制御					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
			C101			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
製造工程における自動機的设计・開発業務 機械設備の保守・保全・生産管理業務						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
自動化機器・設備の製造・保守等を行う上で必要とされる機械の基礎的な知識について習得する。	①	機械要素について知っている。				
	②	リンク装置の種類や要素について知っている。				
	③	摩擦車とカムの種類や用途について知っている。				
	④	巻掛け伝導の種類や用途について知っている。				
	⑤	ねじの種類や用途について知っている。				
	⑥	歯車の種類や用途について知っている。				
	⑦	図面の種類と規格、作成について知っている。				
	⑧	製図について知っている。				
	⑨	工作法と測定について知っている。				
	⑩	手仕上げ加工作業について知っている。				

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	予備知識は必要としませんが、製造業に従事するものには必須の知識ですから、しっかり勉強してください。
受講に向けた助言	本科目では、自動化機器・設備の製造・保守等を行う上で必要とされる各種機構、製図、手仕上げ加工の基礎を学びます。自動車や工作機械などの可動部に活用されている機構が理解できることや機械図面が理解できることは設計や保守を行うものにとって重要です。また、加工の基礎である手仕上げ加工を理解することも実践技術者として重要です。興味を持って毎回の授業をしっかりと履修してください。わからないことを積み残さないように質問してください。
教科書及び参考書	テキスト： 自作テキスト 参考書： JSMEテキストシリーズ 機構学 機械の仕組みと運動（日本機械学会） 機械製図 基礎編（雇用問題研究会）、製図の基礎（職業訓練教材研究会） 目で見てわかる手仕上げ作業—Visual Books（日刊工業新聞社）
授業科目の発展性	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">機械工学概論Ⅰ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">機械工学概論Ⅱ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">機械工作実習</div> </div>

評価の割合								
指標・評価割合	評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
	評価割合		50	30				20
授業内容の理解度		40	25					
技能・技術の習得度								
コミュニケーション能力								
プレゼンテーション能力								
論理的な思考力・推論能力		10	5					
取り組む姿勢・意欲							10	
						10		

週	授業の内容	授業の方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. 機械要素 (1) ねじ (2) 締結部品 (3) 軸と軸受 (4) 緩衝部品 (5) 歯車 (6) 巻掛け伝動部品 2. リンク機構 (1) リンク装置の用途 (2) リンク装置の長所と短所	講義	シラバスをよく読み、この科目の目標と授業の流れを確認してください。 機械要素やリンク機構の用途について復習してください。
2週	(3) リンク装置の種類 (4) リンク装置の応用 3. 摩擦機構とカム機構 (1) 摩擦車の用途 (2) 摩擦車の長所と短所 (3) 摩擦車の種類 (4) カムの用途 (5) カムの種類 (6) カムを使った機構	講義	リンク機構の用途、摩擦機構とカム機構の用途と種類について復習してください。
3週	4. 巻掛け伝導機構 (1) 巻掛け伝導の用途 (2) 巻掛け伝導の長所と短所 (3) 巻掛け伝導の種類 5. ねじ機構 (1) ねじの用途 (2) ねじの長所と短所	講義	巻掛け伝導機構の用途や種類及びねじ機構の用途について復習してください。
4週	(3) ねじの種類 (4) ねじを使った装置 6. 歯車機構 (1) 歯車の用途 (2) 歯車の種類と特徴	講義	ねじ機構の用途及び歯車機構の用途と種類について復習してください。
5週	(3) 歯車の基礎知識 (4) 歯車を使った装置 7. 図面の役割 (1) 図形の表現方法 (2) ものづくりの中での図面の役割	講義	歯車機構の用途と種類及び図形の表現方法について復習してください。
6週	(3) 図面作成と J I S 規格 (4) 図面の種類 8. 製図の基礎 (1) 図面の大きさの規格 (2) 線の種類と用途	講義	図面の大きさの規格や線の種類・用途について復習してください。
7週	(3) 投影法 (4) 投影図の描き方 (5) 断面図の描き方 (6) 図形の省略及び特定部分の表示 (7) 寸法記入の方法 (8) 面の肌の表現方法	講義	投影図・断面図の描き方及び製図図面の寸法の記入の方法について復習してください。
8週	(9) 寸法公差とはめあい (10) 幾何公差 9. 工作法と測定 (1) 工作法 (2) 測定器と加工機器	講義	工作法と測定器及び加工機器について復習してください。
9週	10. 手仕上げ加工 (1) けがき作業 (2) 切断加工作業 (3) やすり作業 (4) 穴あけ作業 (5) ねじ立て作業 (6) 曲げ加工作業 評価	講義 評価	手仕上げ加工について復習してください。 ここまでの理解度を確認し、苦手な所を復習してください。



## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：電気エネルギー制御科

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	専門課程	シーケンス制御	必修	1期、2期	2	2
教科の区分	専攻学科					
教科の科目	機械制御					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
			C205			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
製造工程における自動装置の設計・開発業務 機械設備の保守・保全・生産管理業務						

授業科目の訓練目標		
授業科目の目標	No	授業科目のポイント
シーケンス制御の基本であるリレーシーケンス制御について、論理回路と制御回路について習得する。	①	シーケンス制御の特徴について知っている。
	②	操作スイッチと検出スイッチについて知っている。
	③	電磁リレーとタイマの構造と使用方法について知っている。
	④	電磁開閉器の構造と使用方法について知っている。
	⑤	表示灯の種類と表示方法について知っている。
	⑥	シーケンス図記号と文字記号について知っている。
	⑦	シーケンス回路図の書き方について知っている。
	⑧	基本回路（自己保持回路・インタロック回路など）について知っている。
	⑨	応用回路（モータの正・逆運転、間欠運転など）について知っている。
	⑩	油圧・空圧機器について知っている。

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	電気に関する基礎知識を有することが望ましい。
受講に向けた助言	スイッチやリレーのON-OFFによって電流がどう流れるかをシーケンス図を見ながら、しっかりと追えるようになることが最も大事なことです。また各機器（スイッチ、リレー、電磁接触器、サーマルリレー、タイマ）の動作原理を理解すると共に制御する機器の容量に合わせて機器を選択することも大事です。この授業は専攻実技で学ぶシーケンス回路実習、シーケンス制御実習Ⅰ、Ⅱの基礎となるものです。しっかりと学んでください。
教科書及び参考書	テキスト： 実務に役立つシーケンス制御入門 藤瀧 和弘（オーム社）
授業科目の発展性	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">シーケンス制御</div> <div style="font-size: 20px;">—</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">シーケンス回路実習</div> <div style="font-size: 20px;">—</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">シーケンス制御実習Ⅰ</div> <div style="font-size: 20px;">—</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">シーケンス制御実習Ⅱ</div> </div>

評価の割合									
指標・評価割合		評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
評価割合	授業内容の理解度		60	20				20	100
	技能・技術の習得度		60	20					
	コミュニケーション能力								
	プレゼンテーション能力								
	論理的な思考力・推論能力								
	取り組む姿勢・意欲							10	
	主体性・協調性							10	

週	授業の内容	授業の方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. シーケンス制御の概要 (1) シーケンス制御の特徴 (2) 主な構成機器 (3) 接点の種類	講義 演習	シラバスをよく読み、この科目の目標と授業の流れを確認してください。 シーケンス制御の特徴及び構成機器について復習してください。
2週	2. 制御機器 (1) 操作スイッチと検出スイッチ	講義 演習	操作スイッチと検出スイッチについて復習してください。
3週	(2) 電磁リレーとタイマ ① 機能と構造 ② コイルと接点	講義 演習	電磁リレーとタイマについて復習してください。
4週	③ タイマのオンディレイとオフディレイ ④ 使用法 (3) 電磁開閉器 ① 機能と構造 ② 主接点と補助接点	講義 演習	電磁開閉器の使用方法について復習してください。
5週	③ サーマルリレー ④ 使用法	講義 演習	電磁開閉器の使用方法について復習してください。
6週	(4) 表示灯	講義 演習	表示灯の使用方法について復習してください。
7週	3. シーケンス回路 (1) 図記号と文字記号 (2) 回路図の書き方	講義 演習	シーケンス回路図の書き方等について復習してください。
8週	(3) 基本回路 ① 論理回路	講義 演習	基本論理回路について復習してください。
9週	② 自己保持とインターロック回路 ③ 限時動作回路	講義 演習	自己保持回路とインターロック回路、タイマ回路について復習してください。
10週	④ 主回路と操作回路	講義 演習	主回路と操作回路について復習してください。
11週	(4) 応用回路 ① モータの正・逆運転	講義 演習	モータの正・逆運転について復習してください。
12週	① モータの正・逆運転 ② モータの間欠運転	講義 演習	モータの間欠運転について復習してください。
13週	② モータの間欠運転 ③ 繰り返し動作	講義 演習	モータの繰り返し動作について復習してください。
14週	(5) タイムチャート	講義 演習	タイムチャートについて復習してください。
15週	4. 油圧・空圧機器 (1) 油圧・空圧制御の特徴	講義 演習	油圧・空圧機器の制御の特徴について復習してください。
16週	(2) 油圧機器と回路	講義 演習	油圧機器の制御回路について復習してください。
17週	(3) 空圧機器と回路	講義 演習	空圧機器の制御回路について復習してください。
18週	評価	講義 演習 評価	ここまでの理解度を確認し、苦手な所を復習してください。

## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：電気エネルギー制御科

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	専門課程	電気機器学 I	必修	3期、4期	2	4
教科の区分	専攻学科					
教科の科目	電気機器					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
			C101			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
電気機器の設計・開発業務 電気回路の設計・開発業務 電気関連職種における業務全般						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標		No	授業科目のポイント			
エネルギー変換装置としての電気機器のうち、回転機を中心に習熟し、電気機器の実際の応用方法や制御法についても習得する。		①	直流機の構造・原理について知っている。			
		②	直流発電機・直流電動機について知っていること。			
		③	変圧器の極性、結線法について知っている。			
		④	三相交流、回転磁界について知っている。			
		⑤	誘導電動機の構造・原理について知っている。			
		⑥	誘導電動機の始動・速度制御について知っている。			
		⑦	同期電動機の構造と原理について知っている。			
		⑧	同期電動機・同期電動機について知っている。			
		⑨	電気機器の特性・運転・損失・効率について知っている。			
		⑩				

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	電気回路 I、II、電磁気学 I、II について整理復習してください。高校物理 運動とエネルギーについて理解しているようにしてください。
受講に向けた助言	電気機器学についてその内容を学ぶことは、交流電力の電圧変換と電氣的絶縁を行う変圧器（トランス）の特性、及び電気エネルギーと機械エネルギー間のエネルギー変換を行う電動機及び発電機の基本的特性を理解することです。回転機の具体例として、直流機、誘導機及び同期機について学習します。電気機器学の基本は電磁気学であり、電気回路論としては交流理論を理解しておく必要です。また電気エネルギーの機械エネルギーへの変換といった側面から、力学に関する知識も必要となり、幅広い知識が必要です。範囲が広く、難しい分野とは思いますが、実務として重要で、今後の発展が大いに期待できる領域です。不明な点については質問などで理解するように努めてください。
教科書及び参考書	テキスト： よくわかる電気機器 森本 雅之（森北出版） 自作テキスト
授業科目の発展性	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">電気機器学 I</div> <div style="width: 20px; border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; margin: 0 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">電気機器学 II</div> <div style="width: 20px; border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; margin: 0 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">電気機器実験</div> </div>

評価の割合								
指標・評価割合	評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
	評価割合		50	30				20
授業内容の理解度		30	20					
技能・技術の習得度		10	10					
コミュニケーション能力								
プレゼンテーション能力								
論理的な思考力・推論能力		10						
取り組む姿勢・意欲							10	
主体性・協調性						10		

週	授業の内容	授業の方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. 直流機 (1) 直流機の構造と原理	講義	シラバスをよく読み、この科目の目標と授業の流れを確認してください。直流機の構造と原理について復習してください。
2週	(2) 直流発電機 (3) 直流電動機 2. 変圧器 (1) 変圧器の原理と原理	講義	直流機発電機及び直流電動機について復習してください。
3週	(2) 変圧器の極性と結線方法	講義	変圧器の極性と結線方法について復習してください。
4週	3. 交流機全般 (1) 三相交流と回転磁界 (2) 回転磁界によるトルクの発生	講義	三相交流と回転磁界、トルクの発生について復習してください。
5週	(3) 回転磁界の発生 4. 誘導電動機 (1) 誘導電動機の構造と原理	講義	回転磁界の発生、誘導電動機の構造と原理について復習してください。
6週	(2) 誘導電動機の制御法	講義	誘導電動機の制御法について復習してください。
7週	5. 同期機 (1) 同期機の構造と原理 (2) 同期発電機	講義	同期機の構造と原理、同期発電機について復習してください。
8週	(3) 同期電動機 6. 応用課題 (1) 制御法についての応用計算 ① 電気機器の特性に関する諸計算	講義	同期電動機、電気機器の特性について計算できるように復習してください。
9週	② 電気機器の運転に関する諸計算 ③ 電気機器の損失、効率に関する諸計算 評価	講義 評価	電気機器の損失と効率について計算できるように復習してください。ここまでの理解度を確認し、苦手な所を復習してください。

## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：電気エネルギー制御科

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	専門課程	電気機器学Ⅱ	必修	5期	2	4
教科の区分	専攻学科					
教科の科目	電気機器					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
			C103			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
電気機器の設計・開発業務 電気回路の設計・開発業務 電気関連職種における業務全般						

授業科目の訓練目標		
授業科目の目標	No	授業科目のポイント
制御用モータ（DCサーボモータ、ステッピングモータ、ブラシレスDCモータ、ACサーボモータ、永久磁石同期モータ）の構造、動作原理、特性などについて学習し、モータの選定方法や実際の応用方法、制御法についても習得する。	①	リニアモータ、超音波モータについて知っている。
	②	サーボモータの種類、原理について知っている。
	③	サーボモータの特性について知っている。
	④	サーボモータの制御法について知っている。
	⑤	ブラシレスDCモータについて知っている。
	⑥	ステッピングモータの原理・特性について知っている。
	⑦	ステッピングモータの制御法について知っている。
	⑧	サーボ制御について知っている。
	⑨	位置、角度センサについて知っている。
	⑩	モータの選定法について知っている。

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	電気回路Ⅰ、Ⅱ、電磁気学Ⅰ、Ⅱ、電気機器学Ⅰについて整理理解しておくこと。運動とエネルギー、剛体の力学について理解しているのが望ましいです。
受講に向けた助言	携帯電話、パソコン、プリンターなど我々の身の回りには数えきれないほどの多くの種類のモーターが使われています。どのようなモータがどんな機器に使われているかを思いながら授業を受けると、これらモータについて興味と理解が深まるものと思われれます。
教科書及び参考書	テキスト： 自作テキスト
授業科目の発展性	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">電気機器学Ⅰ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #cccccc;">電気機器学Ⅱ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">電気機器実験</div> </div>

評価の割合								
指標・評価割合	評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
評価割合	授業内容の理解度				20	50	30	100
	技能・技術の習得度				10			
	コミュニケーション能力					20		
	プレゼンテーション能力					20		
	論理的な思考力・推論能力					10		
	取り組む姿勢・意欲						15	
	主体性・協調性						15	

週	授業の内容	授業の方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. 制御用モータの種類とその構成 (1) 制御用モータの種類 ① DCサーボモータ ② ACサーボモータ ③ ステッピングモータ	講義 演習	シラバスをよく読み、この科目の目標と授業の流れを確認してください。 制御用モータの種類とその構成について復習してください
2週	(2) ニュー・アクチュエータ ① リニアモータ ② 超音波モータ	講義 演習	制御用モータの種類とその構成について復習してください
3週	(3) 位置、角度検出 ① 位置、角度センサ (4) サーボ制御	講義 演習	制御用モータの種類とその構成について復習してください
4週	2. ブラシレスDCモータ (1) ブラシレスDCモータの原理と特性 (2) ブラシレスDCモータの制御法	講義 演習	ブラシレスDCモータの原理と特性及びブラシレスDCモータの制御法について理解してください。
5週	3. ステッピングモータ (1) ステッピングモータの原理と特性 (2) ステッピングモータの制御法	講義 演習	ステッピングモータの原理と特性及び制御法について理解してください。
6週	4. ACサーボモータ (1) ACサーボモータの原理と特性 (2) ACサーボモータの制御法	講義 演習	ACサーボモータの原理と特性について復習してください。
7週	(3) 永久磁石型ACサーボモータの原理と特性 (4) 永久磁石型ACサーボモータの制御法	講義 演習	永久磁石型ACサーボモータの原理と特性について復習してください。
8週	5. 電動力応用 (1) 力学の基礎知識 ① 力、モーメント、速度、加速度、仕事、エネルギー (2) 慣性体の始動、停止に関する諸計算	講義 演習	モータの選定について復習してください。
9週	(3) 各種モータの所要動力に関する諸計算 (4) モータの選定 評価	講義 演習 評価	モータの選定について復習してください。 ここまでの理解度を確認し、苦手な所を復習してください。

### 訓練支援計画書（シラバス）

科名：電気エネルギー制御科

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	専門課程	電気・電子計測	必修	5期、6期	2	2
教科の区分	専攻学科					
教科の科目	環境・エネルギー有効利用技術					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
			C101、C205			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
電気回路設計業務 電気関連職種における業務全般						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
各種指示計器の動作原理を理解し、測定方法について習得する。	①	電気単位について知っている。				
	②	測定 of 誤差について知っている。				
	③	計器の種類について知っている。				
	④	波形測定について知っている。				
	⑤	直流、交流の電圧、電流測定について知っている。				
	⑥	電力の測定について知っている。				
	⑦	抵抗、インピーダンスの測定について知っている。				
	⑧	絶縁抵抗の測定について知っている。				
	⑨	接地抵抗の測定について知っている。				
	⑩	高周波測定について知っている。				

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	電気回路Ⅰ、Ⅱ、電磁気学Ⅰ、Ⅱについて整理しておいてください。
受講に向けた助言	電気電子計測を理解する上で、電磁気学、電気回路、電子回路の知識が必要とされます。学習にあたっては、これらの基礎的な知識をもとに、計測の基本概念と単位系を理解した後、電流・電圧・抵抗など様々な電気量の測定原理・測定法を学びます。
教科書及び参考書	テキスト：新版 電気基礎 下 交流回路・基本電気計測 津村栄一 著（東京電機大学出版局）
授業科目の発展性	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">電気・電子計測</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">電気・電子計測実習</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">電力管理実習</div> </div>

評価の割合								
指標・評価割合	評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
			60					40
評価割合	授業内容の理解度	50						
	技能・技術の習得度							
	コミュニケーション能力						20	
	プレゼンテーション能力							
	論理的な思考力・推論能力	10						
	取り組む姿勢・意欲						20	
主体性・協調性								

週	授業の内容	授業の方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. 計測の基礎 (1) 電気単位	講義	シラバスをよく読み、この科目の目標と授業の流れを確認してください。 単位について復習してください。
2週	(2) 測定の定義と基本方式（偏位法と零位法） (3) アナログ量とデジタル量 (4) 測定の誤差（誤差と精度、精度と確度、分解能他）	講義	アナログ量とデジタル量 について復習してください。
3週	2. 計器 (1) 指示電気計器（動作原理による分類） (2) 電子計測器（アナログ電子計器、デジタル電子計器）	講義	指示計器及び電子計測器について、復習してください。
4週	(3) 波形測定と記録計器	講義	波形測定と記録計器について、復習してください。
5週	(4) 積算電気計測器	講義	積算電気計測器について、復習してください。
6週	3. 電気量の測定 (1) 直流電圧の測定（精密測定、分圧器、倍率器） (2) 直流電流の測定（分流器）	講義	直流電圧・電流の測定について復習してください。
7週	(3) 交流電圧の測定（分圧器、計器用変圧器）	講義	交流電圧の測定について復習してください。
8週	(4) 交流電流の測定（計器用変成器）	講義	交流電流の測定について復習してください。
9週	(5) 電力の測定（直流電力、単相電力、三相電力）	講義	電力の測定について復習してください。
10週			
11週	(6) 周波数の測定 (7) 抵抗、インピーダンスの測定	講義	周波数及び抵抗、インピーダンスの測定について復習してください。
12週	(8) 接地抵抗の測定 (9) 絶縁抵抗の測定	講義	接地抵抗及び絶縁抵抗の測定について復習してください。
13週	(10) 高周波の測定	講義	高周波の測定について復習してください。
14週	4. 応用計測 (1) 電気応用計測器の構成 （変換部、電気計測部、増幅部、演算部等）	講義	電気応用計測器の構成について復習してください。
15週	(2) 電氣的諸量への変換 ① 起電力変換 ② インピーダンス変換 ③ パルス変換	講義	電氣的諸量への変換について復習してください。
16週	(3) 電気応用計測の実際 ① 物体の検出 ② 力の計測 ③ 速度の計測 ④ 流量の計測	講義	ここまでの理解度を確認し、苦手な所を復習してください。
17週	⑤ 温度の計測 ⑥ 湿度の計測 ⑦ ガスの計測 評価	講義 評価	ここまでの理解度を確認し、苦手な所を復習してください。
18週			



### 訓練支援計画書（シラバス）

科名：電気エネルギー制御科

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	専門課程	電力管理	必修	5期	2	4
教科の区分	専攻学科					
教科の科目	環境・エネルギー有効利用技術					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
			C205、H棟			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
電気設備の施工・管理業務						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
電力管理に関する考え方と、電気に関する各種設備（構内電気設備）について習得する。	①	電気料金制度、電力原単位について知っている。				
	②	電気設備に係る法律と電気設備技術基準の概要について知っている。				
	③	エネルギー使用の合理化に係る法律の概要について知っている。				
	④	自家用電気設備に使われる機器について知っている。				
	⑤	自家用高圧受電設備に係る試験と検査について知っている。				
	⑥	自家用高圧受電設備に係る保守・点検について知っている。				
	⑦	電力管理について知っている。				
	⑧					
	⑨					
	⑩					

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	系基礎学科である電気回路Ⅰ及び電気回路Ⅱの内容について、良く理解していることが望ましい。
受講に向けた助言	省エネ（電気使用合理化）方策は一般に、電力管理、設備管理、保安全管理、安全管理があげられますが、ここでは、電気設備の管理を中心に説明しますが、電力管理（負荷管理、電圧管理、力率管理及び配電損失の低減）などについて理解を深めてください。 また、「電力管理実習」の中で、電気設備に使われる機器を実際に目にしますので、本講座の内容を実物で確認してください。
教科書及び参考書	テキスト： 第一種電気工事士筆記試験完全マスター（改訂4版） （オーム社）
授業科目の発展性	<div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">電力管理</div> <span>→</span> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">電力管理実習</div> </div>

評価の割合								
指標・評価割合	評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
			60					40
評価割合	授業内容の理解度	50						
	技能・技術の習得度							
	コミュニケーション能力							
	プレゼンテーション能力							
	論理的な思考力・推論能力	10						
	取り組む姿勢・意欲						20	
主体性・協調性						20		

週	授業の内容	授業の方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. 電気管理 (1) 電気管理の基礎 (2) 電気料金制度と電力原単位 (3) 電気使用合理化方策の対応	講義	シラバスをよく読み、この科目の目標と授業の流れを確認してください。電気管理の概要について復習してください。
2週	2. 電気設備と電力管理に関する法律 (1) 電気設備技術基準の概要と関係法規 (2) エネルギー使用の合理化に関する法律（省エネ法）	講義	電気設備と電力管理に関する法律について復習してください。
3週	3. 自家用電気設備 (1) 自家用電気設備	講義	自家用電気設備について復習してください。
4週	(2) 高圧引込線と責任分界点 (3) 自家用高圧受電設備に用いられる機器	講義	自家用電気設備について復習してください。
5週	(4) 自家用高圧受電設備の主回路 (5) 自家用高圧受電設備の接地工事	講義	自家用電気設備について復習してください。
6週	4. 自家用高圧受電設備の試験と検査 (1) 自家用高圧受電設備の外観検査 (2) 接地抵抗測定、絶縁抵抗測定、絶縁耐力試験	講義	自家用高圧受電設備の試験と検査について復習してください。
7週	(3) 過電流継電器、地絡継電器の試験 5. 自家用高圧受電設備の保守・点検 (1) 自家用高圧受電設備の保全について	講義	自家用受電設備の保守や点検について復習してください。
8週	(2) 自家用高圧受電設備の保守・点検 6. 電力管理 (1) 負荷管理	講義	自家用高圧受電設備の保守・点検及び電力管理について復習してください。
9週	(2) 電圧管理 (3) 力率管理 (4) 配電損失 (5) デマンド 評価	講義 評価	電力管理について復習してください。ここまでの理解度を確認し、苦手な所を復習してください。



週	授業の内容	授業の方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. 発電方式 (1) 現用発電方式 ① 水力発電	講義	シラバスをよく読み、この科目の目標と授業の流れを確認してください。 水力発電について復習してください。
2週	② 火力発電	講義	火力発電について復習してください。
3週	③ 原子力発電	講義	原子力発電について復習してください。
4週	(2) 再生可能エネルギーによる発電方式 ① 太陽光発電	講義	太陽光発電について復習してください。
5週	② 風力発電	講義	風力発電について復習してください。
6週	③ 波力発電 ④ 潮汐発電 ⑤ 海洋温度差発電	講義	波力、潮汐及び海洋温度差発電について復習してください。
7週	(3) 次世代発電方式 ① 燃料電池	講義	燃料電池について復習してください。
8週	② MHD発電	講義	MHD発電について復習してください。
9週	2. エネルギー貯蔵 (1) 力学的エネルギーによる貯蔵	講義	力学的エネルギーによる貯蔵について復習してください。
10週	(2) 電気エネルギーによる貯蔵	講義	電気エネルギーによる貯蔵について復習してください。
11週	(3) 熱・化学エネルギーによる貯蔵	講義	熱・化学エネルギーによる貯蔵について復習してください。
12週	(3) 熱・化学エネルギーによる貯蔵	講義	熱・化学エネルギーによる貯蔵について復習してください。
13週	3. 送配電方式 (1) 変電 ① 電圧と電気方式	講義	変電方式について復習してください。
14週	② 変電・変換設備	講義	変電設備について復習してください。
15週	(2) 送電 ① 送電方式と送電設備	講義	送電方式と送電設備について復習してください。
16週	② 伝送特性	講義	伝送特性について復習してください。
17週	(3) 配電 ① 配電方式と配電設備	講義	配電方式と配電設備について復習してください。
18週	② 電圧変動と損失低減 評価	講義 評価	電圧変動と損失低減について復習してください。 ここまでの理解度を確認し、苦手な所を復習してください。

### 訓練支援計画書（シラバス）

科名：電気エネルギー制御科

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	専門課程	環境エネルギー工学	必修	7期、8期	2	2
教科の区分	専攻学科					
教科の科目	環境・エネルギー有効利用技術					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
			C205			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
電力・電気工事関連の施工・管理業務						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
21世紀の人類にとって、きわめて重要な課題である地球環境問題に関する環境基準、環境保全、省エネルギー技術について習得する。	①	環境基準と環境保全について知っている。				
	②	リサイクル技術について知っている。				
	③	冷凍サイクルとヒートポンプサイクルについて知っている。				
	④	湿り空気線図と空気調和の熱負荷計算について知っている。				
	⑤	コージェネレーションシステムについて知っている。				
	⑥	バイオエネルギーについて知っている。				
	⑦	燃料電池について知っている。				
	⑧	スマートグリッド について知っている。				
	⑨	環境の仕組みと環境汚染について知っている。				
	⑩					

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	「電気回路Ⅰ」、「電気回路Ⅱ」、「電力管理」で学んだ基本的事項を十分に理解しておいてください。
受講に向けた助言	環境基準や環境保全について調査しておいてください。また省エネルギー技術として現在実用化されている技術、将来発展しそうな技術について調査しておいてください。
教科書及び参考書	テキスト： 自作テキスト
授業科目の発展性	<div style="display: flex; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">電力管理</div> <div style="font-size: 2em;">}</div> <div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">環境エネルギー工学</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">電気エネルギー概論</div> </div> </div>

評価の割合								
指標・評価割合		試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
評価割合		50	30				20	100
	授業内容の理解度	30	20					
	技能・技術の習得度	10	10					
	コミュニケーション能力							
	プレゼンテーション能力							
	論理的な思考力・推論能力	10						
	取り組む姿勢・意欲						10	
主体性・協調性						10		

週	授業の内容	授業の方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. 環境基準と環境保全 (1) 環境基準	講義	シラバスをよく読み、この科目の目標と授業の流れを確認してください。 環境基準と環境保全について復習してください。
2週	(2) 環境保全と環境負荷低減対策 (3) リサイクル技術	講義	環境保全とリサイクル技術について復習してください。
3週	2. 冷熱技術と空調和 (1) 冷凍技術 ① 冷凍サイクル	講義	冷凍サイクルとヒートポンプサイクルについて復習してください。
4週	② ヒートポンプサイクル	講義	ヒートポンプサイクルについて復習してください。
5週	③ 冷媒と伝熱	講義	冷媒と伝熱について復習してください。
6週	④ 冷凍機	講義	冷凍機について復習してください。
7週	(2) 空調和 ① 湿り空気の性質	講義	湿り空気の性質について復習してください。
8週	② 湿り空気線図	講義	湿り空気線図について復習してください。
9週	③ 空調和の熱負荷計算	講義	空調和の熱負荷計算について復習してください。
10週	3. 省エネルギー技術 (1) 省エネルギー技術	講義	省エネルギー技術の概要について復習してください。
11週	① コージェネレーションシステム	講義	コージェネレーションシステムについて復習してください。
12週	(2) 将来のエネルギー技術 ① バイオエネルギー	講義	バイオエネルギーについて復習してください。
13週	② 燃料電池	講義	燃料電池について復習してください。
14週	③ スマートグリッド	講義	スマートグリッドについて復習してください。
15週			
16週	4. 環境保全とエネルギー変換 (1) 環境の仕組みと環境汚染	講義	環境保全とエネルギー変換について復習してください。
17週	(2) エネルギー変換と環境対策	講義	エネルギー変換と環境対策について復習してください。
18週	評価	講義 評価	ここまでの理解度を確認し、苦手な所を復習してください。

### 訓練支援計画書（シラバス）

科名：電気エネルギー制御科

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	専門課程	自動制御	必修	5期	2	2
教科の区分	専攻学科					
教科の科目	自動制御					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
			C305			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
電気機器及び電気回路の設計・開発業務 電気関連職種における業務全般						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
「制御工学Ⅰ」、「制御工学Ⅱ」で学んだ内容を基に、DCモータの速度制御を例にとり、実際の自動制御への適用方法について習得する。	①	DCモータの構造について知っている。				
	②	DCモータのトルク発生原理について知っている。				
	③	DCモータの速度とトルクの関係について知っている。				
	④	DCモータの速度制御について知っている。				
	⑤	DCモータの無負荷特性と負荷特性について知っている。				
	⑥	DCモータの動特性について知っている。				
	⑦	機械系から電気系への等価変換について知っている。				
	⑧	モータの伝達関数について知っている。				
	⑨					
	⑩					

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	既習の制御工学Ⅰ、制御工学Ⅱを理解しておいてください。また、「電気機器学Ⅰ」について復習しておいてください。特に、伝達関数、ブロック線図は十分に理解しておいてください。
受講に向けた助言	本教科の内容を理解するためには、「制御工学Ⅰ」、「制御工学Ⅱ」で学習する内容を復習し理解しておくことが大切です。本教科は「自律型ロボット製作実習」へと繋がり、制御工学を学習して行く上において必須となる科目です。そのため、予習・復習等を欠かさず行う事や疑問があれば積極的に質問するように心がけてください。
教科書及び参考書	テキスト：技術者のための自動制御入門 石井次郎 著 （日本理工出版会）
授業科目の発展性	<pre>             graph LR             A[制御工学Ⅰ] --&gt; B[制御工学Ⅱ]             B --&gt; C[センサ工学]             B --&gt; D[自動制御]             C --&gt; E[インタフェース技術]             D --&gt; F[自律型ロボット製作実習]             </pre>

評価の割合								
指標・評価割合	評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
評価割合	授業内容の理解度				30	50	20	100
	技能・技術の習得度				15			
	コミュニケーション能力					10		
	プレゼンテーション能力					25		
	論理的な思考力・推論能力					15		
	取り組む姿勢・意欲							10
	主体性・協調性							10

週	授業の内容	授業の方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. DCモータの構造とパラメータ (1) DCモータのトルク発生原理 (2) DCモータの発電原理	講義	シラバスをよく読み、この科目の目標と授業の流れを確認してください。 DCモータの構造とパラメータについて復習してください。
2週	(3) モータ回転中の内部起電力	講義	モータ回転中の内部起電力について復習してください。
3週	(4) DCモータの等価回路と電気的特性	講義	DCモータの等価回路と電気的特性について復習してください。
4週	(5) 速度とトルクの関係	講義	速度とトルクの関係について復習してください。
5週	2. DCモータの速度制御 (1) 速度センサを用いた速度制御	講義	速度センサを用いた速度制御について復習してください。
6週	(2) 速度センサを用いない速度制御	講義	PWM制御について復習してください。
7週	(3) 速度制御回路の設計	講義	速度制御回路の設計について復習してください。
8週			
9週	(4) 無負荷特性と負荷特性	講義	無負荷特性と負荷特性について復習してください。
10週	(5) サーボ制御による特性の考察	講義	サーボ制御による特性の考察を行ってください。
11週	3. DCモータの動特性と等価回路 (1) DCモータ単体のステップ応答	講義 演習	DCモータ単体のステップ応答について復習してください。
12週	(2) 電気的要素の検討	講義 演習	電気的要素の検討について復習してください。
13週	(3) 電気回路の応答	講義 演習	電気回路の応答について復習してください。
14週	(4) 機械系から電気系への等価変換	講義 演習	機械系から電気系への等価変換について復習してください。
15週	(5) モータの伝達関数	講義 演習	モータの伝達関数について復習してください。
16週	(6) ブロック線図	講義 演習	ブロック線図について復習してください。
17週			
18週	(7) 非線形要素 評価	講義 演習 評価	DCモータの動特性と等価回路について復習してください。 ここまでの理解度を確認し、苦手な所を復習してください。



## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：電気エネルギー制御科

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	専門課程	センサ工学	必修	4期	2	4
教科の区分	専攻学科					
教科の科目	自動制御					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
			C101			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
製造分野の設計・開発、保守・保全、品質管理業務						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標		No	授業科目のポイント			
計測の基本知識及び各種センサの原理、特徴、応用例を学び、センシングに必要な基礎知識について習得する。		①	センサの役割について知っている。			
		②	物体の接近や距離検出センサについて知っている。			
		③	力・トルクの検出センサについて知っている。			
		④	回転の検出センサについて知っている。			
		⑤	温度の検出センサについて知っている。			
		⑥	明るさや画像の検出センサについて知っている。			
		⑦	電流の検出センサについて知っている。			
		⑧	センサと制御装置との接続方法について知っている。			
		⑨	センサの選定方法について知っている。			
		⑩				

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	電子回路工学Ⅰ、Ⅱ、電気・電子計測工学の内容を整理し理解しておくことを勧めます。
受講に向けた助言	センサの動作原理や特徴を理解しておくことにより、実際に活用したり保守をする時に役に立ちます。各種センサについて体系的に整理していくと理解しやすいと思われます。特にセンサの回路としてはOPアンプを多用するので、OPアンプ回路について復習しておくことを勧めます。またいろいろな電化製品にセンサが多用してあるので、どのようなセンサを利用しているか常に関心を持つ事が理解を助けます。わからないことを積み残さないよう毎回の授業をしっかりと理解し、分からないことは質問してください。
教科書及び参考書	テキスト： 新時代のメカトロニクスを拓く センサーのしくみ 谷腰欣司 著（電波新聞社）
授業科目の発展性	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">制御プログラミング実習</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">制御工学Ⅰ・Ⅱ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">センサ工学</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">インタフェース技術</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">自律型ロボット製作実習</div> </div>

評価の割合								
評価方法		試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
評価割合	指標・評価割合							
		60	30				10	100
	授業内容の理解度	50	20					
	技能・技術の習得度							
	コミュニケーション能力							
	プレゼンテーション能力							
	論理的な思考力・推論能力	10	10					
	取り組む姿勢・意欲						10	
主体性・協調性								

週	授業の内容	授業の方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. センサ概要 (1) センサとは (2) センサの果たす役割と効果 (3) センサの分類 (4) センサの周辺技術 2. 各種センサの原理・構造・応用事例 (1) 物体の接近や距離検出 ① 機械式センサ (リミットスイッチ他) ② 光電式センサ (光電スイッチ他)	講義	シラバスをよく読み、この科目の目標と授業の流れを確認してください。センサ概要について復習してください。
2週	③ 磁気式センサ (近接スイッチ他) ④ 光センサ (レーザー変位計) ⑤ 超音波式センサ (超音波センサ)	講義	各種センサデバイス (物体の接近や距離検出) について復習してください。
3週	(2) 力・トルクの検出 ① ひずみゲージ ② 加速度センサ ③ 圧力センサ	講義	各種センサデバイス (力・トルクの検出) について復習してください。
4週	(3) 回転の検出 ① エンコーダ (光学式、磁気式) ② ホール素子 ③ ジャイロ	講義	各種センサデバイス (回転の検出) について復習してください。
5週	(4) 温度の検出 ① サーミスタ ② 白金測温抵抗体 ③ 熱電対	講義	各種センサデバイス (温度の検出) について復習してください。
6週	(5) 明るさや画像の検出 ① フォトダイオード ② イメージセンサ (CCD、C-MOS)	講義	各種センサデバイス (明るさや画像の検出) について復習してください。
7週	(6) 電流の検出 ① カレントトランス ② ホール素子 3. センサとのインタフェース (1) センサと電子回路 ① 増幅回路	講義	各種センサデバイス (電流の検出) 及びセンサとのインタフェースについて復習してください。
8週	(2) センサと制御機器との接続 ① PLCとの接続	講義 演習	センサとのインタフェースについて復習してください。
9週	② マイコンとの接続 4. センサの選定 (1) センサ関連用語 (2) カタログの見方 評価	講義 演習 評価	センサの選定について復習してください。ここまでの理解度を確認し、苦手な所を復習してください。

### 訓練支援計画書（シラバス）

科名：電気エネルギー制御科

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間/週
訓練課程	専門課程	インタフェース技術	必修	4期	2	2
教科の区分	専攻学科					
教科の科目	自動制御					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
			C304、C305			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
製造工程における自動装置の設計・開発業務 機械設備の保守・保全・生産管理業務						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
自動制御に必要な制御コントローラ（PLC、マイコン、パソコン）と外部機器とのインタフェース技術について習得する。	①	絶縁インタフェースについて知っている。				
	②	スタティック・ダイナミック駆動LED表示回路について知っている。				
	③	LCD表示器、キーマトリックス表示器について知っている。				
	④	A/D・D/Aコンバータについて知っている。				
	⑤	PWM制御回路について知っている。				
	⑥	シリアル/パラレルインタフェースについて知っている。				
	⑦	コンピュータネットワークの基礎について知っている。				
	⑧					
	⑨					
	⑩					

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	電子回路工学Ⅰ、Ⅱ、電気・電子計測工学の内容を整理し理解しておくことを勧めます。
受講に向けた助言	電子回路、電気回路を応用して、様々な信号をPLC・マイクロコンピュータに接続する回路について学習します。 信号の性質を理解して、PLC・マイクロコンピュータに接続するための仕様を説明します。基本を理解していくことが大切です。 しっかり復習をして授業に臨んでください。
教科書及び参考書	テキスト： やさしいC 高橋麻奈 SBクリエイティブ
授業科目の発展性	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">センサ工学</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">インタフェース技術</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">自律型ロボット製作実習</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">総合制作実習</div> </div>

評価の割合								
指標・評価割合	評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
		50	30				20	100
評価割合	授業内容の理解度	30	20					
	技能・技術の習得度	10	10					
	コミュニケーション能力							
	プレゼンテーション能力							
	論理的な思考力・推論能力	10						
	取り組む姿勢・意欲						10	
	主体性・協調性						10	

週	授業の内容	授業の方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. 絶縁入出力 (1) 絶縁インタフェース ① リレー、フォトカプラ等	講義	シラバスをよく読み、この科目の目標と授業の流れを確認してください。 入出力信号の絶縁方式について復習し、理解してください。
2週	2. ユーザインターフェース (1) ユーザインタフェース ① スタティック・ダイナミック駆動LED表示回路	講義	LEDの駆動方法について復習し、理解してください。
3週	② LCD表示器、ドットマトリックス表示器	講義	LCD表示器及びドットマトリックス表示器の表示方法について復習し、理解してください。
4週	③ キーマトリックス入力回路	講義	キーマトリックス入力回路について復習し、理解してください。
5週	3. アナログ入出力 (1) アナログ入出力回路 ① A/D・D/Aコンバータとのインタフェース	講義	A/D・D/Aコンバータとのインタフェースについて復習し、理解してください。
6週			
7週	② PWM制御回路	講義	PWM制御回路について復習し、理解してください。
8週	③ オペアンプ	講義	オペアンプによる信号増幅回路について復習し、理解してください。
9週	4. 各種インターフェース (1) 各種インターフェース ① シリアル/パラレルインタフェース	講義	シリアル/パラレルインタフェースについて復習し、理解してください。
10週			
11週			
12週	② その他インタフェース	講義	各種インタフェースについて復習し、理解してください。
13週			
14週	5. ネットワーク (1) LAN概要	講義	コンピュータネットワークについて復習し、理解してください。
15週	(2) アーキテクチャ (3) プロトコル	講義	アーキテクチャ及びプロトコルについて復習し、理解してください。
16週	(4) 構成機器	講義	ネットワークの構成機器について復習し、理解してください。
17週	(5) PLCネットワーク 評価	講義 評価	PLCネットワークについて復習し、理解してください。 テキストの内容を十分に理解し不明な点を質問などで明らかにし、試験に臨んでください。
18週			

## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：電気エネルギー制御科

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	専門課程	制御プログラミング	必修	5期	2	4
教科の区分	専攻学科					
教科の科目	自動制御					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
			C305			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
製造工程における自動装置の設計・開発業務 機械設備の保守・保全・生産管理業務						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標		No	授業科目のポイント			
機器組み込み用としてのコンピュータであるマイクロコンピュータについてハードウェア構成と動作を理解するとともにソフトウェア技術についても習得する。		①	マイコンの概要と構成について知っている。			
		②	命令実行と動作タイミングについて知っている。			
		③	メモリの種類と構成について知っている。			
		④	プログラミングのフローチャートについて知っている。			
		⑤	機械語について知っている。			
		⑥	アセンブラについて知っている。			
		⑦	C言語の概要について知っている。			
		⑧	変数とデータ型、関数について知っている。			
		⑨	制御構造と配列、ポインタについて知っている。			
		⑩				

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	既習の情報工学概論とコンピュータ基礎実習に関する内容を復習しておいてください。
受講に向けた助言	この科目は、制御プログラム実習につながる、大切な知識となります。毎回の授業をしっかりと理解するためにも、予習復習をするよう心がけてください。
教科書及び参考書	テキスト： やさしいC（ソフトバンク） 自作テキスト 参考書： プログラミング言語C（共立出版）
授業科目の発展性	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">制御プログラミング</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">制御プログラミング実習</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">自動制御</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">自律型ロボット製作実習</div> </div>

評価の割合								
評価方法		試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
指標・評価割合		50	30				20	100
評価割合	授業内容の理解度	30	20					
	技能・技術の習得度	10	10					
	コミュニケーション能力							
	プレゼンテーション能力							
	論理的な思考力・推論能力	10						
	取り組む姿勢・意欲						10	
主体性・協調性						10		

週	授業の内容	授業の方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. マイクロコンピュータの概要 (1) マイクロコンピュータの概要とその構成 (2) アーキテクチャ命令と実行	講義	シラバスをよく読み、この科目の目標と授業の流れを確認してください。 マイクロコンピュータの概要について復習してください。
2週	(3) 命令実行と基本的な動作タイミング (4) 命令構成	講義	命令実行及び構成について復習してください。
3週	(5) メモリ構成 (RAM、ROM他)	講義	メモリ構成について復習してください。
4週	(6) レジスタ構成 (I/O他)	講義	レジスタ構成について復習してください。
5週	(7) 割り込み	講義	割り込み処理について復習してください。
6週	2. ソフトウェア作成 (1) アセンブリ言語 ① 機械語 ② アセンブラ	講義 演習	アセンブリ言語について復習してください。
7週	(2) C言語 ① C言語の概要 ② 変数とデータ型	講義 演習	変数とデータ型について復習してください。
8週			
9週	③ 入出力関数 ④ 制御構造 (if、for、while文他)	講義 演習	入出力関数、制御構造について復習してください。
10週			
11週	⑤ 関数	講義 演習	関数について復習してください。
12週			
13週	⑥ 配列とポインタ	講義 演習	配列とポインタについて復習してください。
14週			
15週	⑦ 構造体と共用体	講義 演習	構造体と共用体について復習してください。
16週			
17週	(3) フローチャート 評価	講義 演習 評価	フローチャートについて復習してください。 ここまでの理解度を確認し、苦手な所を復習してください。
18週			

## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：電気エネルギー制御科

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	専門課程	機械工作実習	必修	5期、6期	4	2
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	機械工作実習					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
			C101、E棟、G棟			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
一般製造業における機械加工業務 配電盤・制御盤製造業における盤加工業務						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
手仕上げ、塑性加工、測定技術等の基礎技術を習得する。	①	けがき作業とポンチ作業ができる。				
	②	やすり作業とグラインダ作業ができる。				
	③	金切りのことコンターマシンによる切断作業ができる。				
	④	卓上ボール盤作業、ねじ立て作業ができる。				
	⑤	展開作業と金切りはさみによる切断作業ができる。				
	⑥	シャーリング切断作業ができる。				
	⑦	手作業とプレスブレーキによる曲げ加工作業ができる。				
	⑧	制御盤の加工作業ができる。				
	⑨					
	⑩					

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	「機械工学概論Ⅱ」で学んだことを復習するとともに、安全作業について見直しておくことが必要です。エンジニアとして必修の技能ですから、しっかり習得してください。
受講に向けた助言	製造現場で必修となる基本的な加工作業を習得する。電気製品の筐体の製作や機械装置の制御盤の加工を目標とする実習です。各加工法の利点、欠点を検討しながら自分なり工夫を考え作業することが上達につながります。怪我のないように集中力を維持して作業を行ってください。
教科書及び参考書	テキスト： 自作テキスト 参考書： 金属加工系実技教科書（雇用問題研究会） 塑性加工実技教科書（雇用問題研究会）
授業科目の発展性	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">機械工学概論Ⅰ</div> <div style="width: 20px; border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black;"></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">機械工学概論Ⅱ</div> <div style="width: 20px; border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black;"></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">機械工作実習</div> </div>

評価の割合								
指標・評価割合	評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
						80		20
評価割合	授業内容の理解度				10			
	技能・技術の習得度				60			
	コミュニケーション能力				10			
	プレゼンテーション能力							
	論理的な思考力・推論能力							
	取り組む姿勢・意欲						10	
	主体性・協調性						10	

週	授業の内容	授業の方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. 手仕上げ (1) 工作法	実習	シラバスをよく読み、この科目の目標と授業の流れを確認してください。 作業帽、作業服、安全靴が必要です。必ず準備してください。
2週	(2) けがき作業、グラインダ作業	実習	作業手順を復習して基本作業を理解してください。失敗した場合は、原因を追及し、正しくできるまで繰り返してください。
3週	(3) 金切りのこ作業、やすり作業	実習	作業手順を復習して基本作業を理解してください。失敗した場合は、原因を追及し、正しくできるまで繰り返してください。
4週	(4) 卓上ボール盤作業、ねじ立て作業	実習	作業手順を復習して基本作業を理解してください。失敗した場合は、原因を追及し、正しくできるまで繰り返してください。
5週			
6週	(5) コンターマシンによる切断作業	実習	作業手順を復習して基本作業を理解してください。失敗した場合は、原因を追及し、正しくできるまで繰り返してください。
7週	2. 塑性加工 (1) 手作業による曲げ加工 ① 展開作業、金切りばさみによる切断作業 ② 曲げ作業	実習	作業手順を復習して基本作業を理解してください。失敗した場合は、原因を追及し、正しくできるまで繰り返してください。
8週			
9週			
10週	(2) プレスブレーキによる曲げ加工 ① 展開作業、シャーリング切断作業 ② 曲げ作業	実習	作業手順を復習して基本作業を理解してください。失敗した場合は、原因を追及し、正しくできるまで繰り返してください。
11週			
12週			
13週	3. 制御盤加工 (1) 工作方法、測定方法、けがき作業、ポンチ打ち (2) 穴あけ作業、ねじ立て作業 評価	実習 評価	作業手順を復習して基本作業を理解してください。けがき作業を効率良く行うためには、どうすべきか検討してください。 器具のレイアウトを検討した際、考えたことをまとめておいてください。制御盤完成後の考察で使用します。
14週			
15週			
16週			
17週			
18週			



## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：電気エネルギー制御科

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	専門課程	シーケンス回路実習	必修	1期、2期	4	4
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	機械制御実習					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
			C205			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
機械設備の保守、保全、オペレーター業務 製造工程における運転調整や点検、修理、改善業務						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標		No	授業科目のポイント			
有接点リレーシーケンス回路の配線作業や点検方法を習得するとともに、電動機の原理・構造・始動法などの知識と運転回路の設計などを学習し、有接点リレーシーケンス制御による電動機制御法を習得する。		①	電気作業及び操作に関する安全について知っている。			
		②	回路点検と通電試験について知っている。			
		③	回路配線において配線材料及び専用工具を使った基本作業ができる。			
		④	基本回路（ON-OFF、自己保持、優先、インタロック、限時回路）の配線ができる。			
		⑤	三相誘導電動機の原理・構造・始動法及び定格について知っている。			
		⑥	三相誘導電動機制御に使われる機器及び計器について知っている。			
		⑦	各種運転回路（インテング、連続、正逆、限時運転）の回路設計及び配線ができる。			
		⑧	与えられた実習課題について回路設計及び配線ができる。			
		⑨				
		⑩				

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	電気に関する基礎知識及び「シーケンス制御」の知識を有すること。
受講に向けた助言	「シーケンス制御」で学ぶ知識を実践する科目です。各制御機器を実際に使うことで動作原理、使用法を確認するとともに、基本回路、応用回路のシーケンス図を読み取り、配線できるようになってください。またそれぞれの課題におけるシーケンス図を自身で描けるようになってください。
教科書及び参考書	テキスト： 実務に役立つシーケンス制御入門（オーム社）、自作テキスト
授業科目の発展性	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">シーケンス制御</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #cccccc;">シーケンス回路実習</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">シーケンス制御実習Ⅰ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">シーケンス制御実習Ⅱ</div> </div>

評価の割合								
指標・評価割合	評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
	評価割合		40			40		20
授業内容の理解度		20			20			
技能・技術の習得度		10			20			
コミュニケーション能力								
プレゼンテーション能力								
論理的な思考力・推論能力		10						
取り組む姿勢・意欲							10	
主体性・協調性						10		

週	授業の内容	授業の方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. 電気安全と保守点検 (1) 電気作業及び操作に関する安全知識 (2) 回路点検と通電試験について 2. 回路配線 (1) 配線材料 (2) 圧着端子と専用工具 (3) 基本作業（圧着、配線、端子台接続作業）	講義 実習	本実習の概要及び進め方について把握してください。 実習上の注意事項、特に安全作業について確認してください。 回路配線に使用する材料、専用工具の使い方をしっかりと確認し、基本作業ができるようになっておいてください。
2週	3. 基本回路 (1) ON回路—OFF回路	実習	ON-OFF回路を自身で組めるように復習してください。
3週	(2) 自己保持回路	実習	自己保持回路を自身で組めるように復習してください。
4週	(3) 優先回路	実習	優先回路を自身で組めるように復習してください。
5週	(4) インタロック回路	実習	インタロック回路を自身で組めるように復習してください。
6週	(5) 限時回路	実習	限時回路を自身で組めるように復習してください。
7週	(6) その他	実習	基本回路を用いた各種回路を自身で組めるように復習してください。
8週	4. 電動機 (1) 三相誘導モータの原理・構造・始動法 (2) 定格（電圧、電流、回転数、トルクなど） (3) 制御機器及び計器	講義 実習	三相誘導モータの概要を理解するとともに、制御時に使用する機器・計器について理解してください。
9週	5. インチング運転回路 (1) インチング（寸動）回路と運転回路設計（モータの駆動に適した機器の選定と回路設計） (2) フローチャート・タイムチャートの作成 (3) 配線作業、点検及び試運転	実習	インチング回路と運転回路を自身で組めるように復習してください。併せて回路動作を追うためのフローチャート・タイムチャートが作成できるように復習してください。
10週	6. 始動停止運転回路 (1) 自己保持回路と運転回路設計 (2) フローチャート・タイムチャートの作成 (3) 配線作業、点検及び試運転	実習	連続運転回路を自身で組めるように復習してください。併せて回路動作を追うためのフローチャート・タイムチャートが作成できるように復習してください。
11週	7. 正逆運転回路 (1) インタロック回路と運転回路設計 (2) フローチャート・タイムチャートの作成 (3) 配線作業、点検及び試運転	実習	正逆運転回路を自身で組めるように復習してください。併せて回路動作を追うためのフローチャート・タイムチャートが作成できるように復習してください。
12週	8. 時限運転回路 (1) オンディレイタイマ回路と運転回路設計 (2) オフディレイタイマ回路と運転回路設計 (3) フローチャート・タイムチャートの作成 (4) 配線作業、点検及び試運転	実習	各種タイマ運転回路を自身で組めるように復習してください。併せて回路動作を追うためのフローチャート・タイムチャートが作成できるように復習してください。
13週	9. 電動機制御の総合課題実習 (1) 実習課題についての仕様説明（送風機制御盤設計、スターデルタ始動制御盤設計など） (2) フローチャート・タイムチャートの作成 (3) 制御盤組立の留意事項 (4) 制御盤組立と点検及び試運転 評価	講義 実習 評価	総合課題を通して、これまでに学んだ各種回路を復習するとともに、実際に制御盤を組むことで現場での知識を身に付けてください。
14週			
15週			
16週			
17週			
18週			

### 訓練支援計画書（シラバス）

科名：電気エネルギー制御科

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	専門課程	シーケンス制御実習Ⅰ	必修	3期、4期	4	4
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	機械制御実習					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
			C205			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
自動化設備機器の設計・ソフト開発業務 生産ラインにおける設備設計・保守業務						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
PLCのプログラミング技術と、その利用技術の基本を習得する。	①	PLCの特徴について知っている。				
	②	入出力リレーや内部リレー等、内部デバイスの種類や機能について知っている。				
	③	ラダー図の書き方について知っている。				
	④	基本回路の作成ができる。				
	⑤	ラダー図の作成とニーモニックの記述ができる。				
	⑥	プログラムの書込みと読出しができる。				
	⑦	プログラムの編集ができる。				
	⑧	基本回路を組合わせたプログラミング課題ができる。				
	⑨	FAセンサの動作実験ができる。				
	⑩	実習装置を用いた基本動作制御ができる。				

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	「シーケンス回路実習」で学ぶ制御機器（操作及び検出スイッチ、電磁リレーとタイマ、表示灯）、シーケンス回路（系列1の図記号と文字記号、基本回路、タイムチャート）、機器への配線方法など基本的事項を整理しておいてください。
受講に向けた助言	現在、自動化された機械が多く存在します。これらは、目的や用途に応じた制御手法で駆動し、現代社会に貢献しています。中でも「シーケンス制御」とよばれる制御手法は、機械関連業種をはじめとし様々な分野で採用されています。シーケンス制御は、専用の制御装置PLC（Programmable Logic Controller）などを利用して行います。本授業科目では、「シーケンス制御」で学習した基本的内容を実践し、PLCやラダー図の概要について理解を深めます。PLCを用いた実習のうち、基本に位置付けられる実習です。しっかりと理解し、身につけておきましょう。
教科書及び参考書	テキスト： 自作テキスト
授業科目の発展性	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">シーケンス回路実習</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">シーケンス制御実習Ⅰ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">シーケンス制御実習Ⅱ</div> </div>

評価の割合								
指標・評価割合	評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
	評価割合	授業内容の理解度				70		30
技能・技術の習得度					30			
コミュニケーション能力							20	
プレゼンテーション能力								
論理的な思考力・推論能力					10			
取り組む姿勢・意欲							10	
主体性・協調性								

週	授業の内容	授業の方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. PLCの概要 (1) PLCの特徴 (2) PLCの仕組み (3) 内部デバイス (4) 入出力インタフェース	講義 実習	シラバスをよく読み、この科目の目標と授業の流れを確認してください。 実習上の注意事項、特に安全作業について確認してください。 PLCを用いた機械制御の特徴を把握し、その内部構造について理解してください。
2週	2. ラダー回路 (1) ラダー図の書き方 (2) 基本回路 ① 自己保持とインタロック ② 限時動作 ③ カウンタ回路 ④ 優先処理	実習	ラダー図の書き方、自己保持回路及びインタロック回路について復習してください。 自己保持とインタロック、限時動作、優先処理について復習してください。
3週	(3) 実用回路	実習	基本回路を応用した実用回路について復習してください。
4週	3. 基本プログラミング (1) ニーモニクの記述 (2) プログラムの書き込みと読み出し	実習	ニーモニクの記述、プログラムの編集など基本プログラミングについて復習してください。
5週	(3) プログラムの編集		
6週	(4) 実習課題	実習	これまでの基本回路を含め、実用回路について復習してください。
7週	4. 基本制御動作 (1) モータの運転制御 (2) 表示灯の点灯制御	実習	基本制御動作について復習してください。
8週			
9週			
10週	5. プログラミング技法 (1) 基本プログラムの作成 ① 入出力割付 ② ラダー図作成 ③ モニタリングデバッグ	実習	基本プログラムの作成について復習してください。
11週			
12週			
13週	6. FAセンサ (1) FAセンサの動作実験 ① 近接センサの実験 ② 光電センサの実験 ③ その他センサ実験	実習	FAセンサの特徴、取扱いについて復習してください。
14週	7. 制御実習 (1) 入出力割付 (2) 配線作業 (3) コンベアの運転制御 ① 運転パターンの判定 ② 1 サイクル運転 ③ 繰り返し運転 ④ サムロータリスイッチ入力 ⑤ 表示器への出力 (4) 表示灯の組合せ点灯制御 評価	実習 評価	コンベアの運転制御及びサムロータリスイッチ入力、表示器への出力について復習してください。 表示灯の組合せ点灯制御について復習してください。 また、これまでの授業内容をよく復習しておいてください。
15週			
16週			
17週			
18週			

### 訓練支援計画書（シラバス）

科名：電気エネルギー制御科

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	専門課程	シーケンス制御実習Ⅱ	必修	5期	2	2
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	機械制御実習					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
			C205			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
自動化設備機器の設計・ソフト開発業務 生産ラインにおける設備設計・保守業務						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
PLCと外部機器とのインタフェース技術、及びPLCの応用的な利用技術を習得する。	①	タッチパネルとのインタフェースを構築できる。				
	②	サポートツールを用いて、タッチパネルの表示画面を作成できる。				
	③	産業用ロボットの信号割付及び配線作業ができる。				
	④	産業用ロボットの制御プログラムを作成できる。				
	⑤	一軸位置決め装置の信号割付及び配線作業ができる。				
	⑥	一軸位置決め装置の制御プログラムを作成できる。				
	⑦	PLC間ネットワークの構築ができる。				
	⑧					
	⑨					
	⑩					

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	「シーケンス制御実習Ⅰ」で学んだPLCの概要（PLCの特徴や仕組み、内部デバイスの種類や機能、入出力インタフェースの構成）、ラダー回路（基本回路）、プログラミング技法などの基本的事項について整理しておくことを勧めます。
受講に向けた助言	工場や生産ラインは、専用制御装置であるPLC（Programmable Logic Controller）などを利用した制御手法が主流となっています。また、製品に対する多方面からの高度な要求に対し、生産ラインの高機能化を図るため、PLC間の通信や産業用ロボット、HMI（Human Machine Interface）などを用いたFAラインが多く、これらの要素を扱える技術者が必要とされています。この実習では、専攻実技の「シーケンス制御実習Ⅰ」を踏まえ、特殊機能ユニットの使用法を理解し、各種外部機器の知識・技術を身につけ、さらにPLC間ネットワークの構築などPLCの利用技術の応用を学ぶことにより、シーケンス制御全般に必要なとされる技術要素を習得します。
教科書及び参考書	テキスト： 自作テキスト
授業科目の発展性	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin: 2px;">シーケンス制御実習Ⅰ</div> <div style="margin: 0 5px;">→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin: 2px;">シーケンス制御実習Ⅱ</div> <div style="margin: 0 5px;">→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin: 2px;">シーケンス制御実習Ⅲ</div> <div style="margin: 0 5px;">→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin: 2px;">FAシステム実習Ⅰ</div> </div>

評価の割合								
指標・評価割合	評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
	評価割合	授業内容の理解度				60		40
技能・技術の習得度					30			
コミュニケーション能力							20	
プレゼンテーション能力								
論理的な思考力・推論能力								
取り組む姿勢・意欲								20
主体性・協調性								

週	授業の内容	授業の方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. インタフェース技術 (1) タッチパネルとのインタフェース ① 信号割付 ② 制御プログラムの作成 ③ 表示画面の作成 ④ デバッグと動作確認	講義 実習	シラバスをよく読み、この科目の目標と授業の流れを確認してください。 実習上の注意事項、特に安全作業について確認してください。 タッチパネルとのインタフェースについて復習してください。
2週			
3週	(2) ロボットコントローラとのインタフェース ① 信号割付 ② 配線作業 ③ 制御プログラムの作成 ④ デバッグと動作確認	講義 実習	ロボットコントローラとのインタフェースについて復習してください。
4週			
5週	(3) 一軸位置決め装置とのインタフェース ① 信号割付 ② 配線作業 ③ 制御プログラムの作成 ④ デバッグと動作確認	講義 実習	一軸位置決め装置とのインタフェースについて復習してください。
6週			
7週	(4) ネットワークへの対応 ① PLC間ネットワークの構築 ② 周辺システムとのインタフェース 評価	講義 実習 評価	PLC間ネットワークの構築及び周辺システムとのインタフェースについて復習してください。
8週			
9週			

## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：電気エネルギー制御科

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	専門課程	空気圧実習	選択	5期	2	4
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	機械制御実習					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
			C205			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
一般機械・電機製造業における設計業務、ラインオペレータ 製造業における保全業務						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
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や保全方法、トラブル対策等について習得する。	①	自動化と空気圧制御技術について知っている。				
	②	空気圧制御について知っている。				
	③	空気圧装置の構成について知っている。				
	④	空気圧機器の構造、機能及び図記号について知っている。				
	⑤	空気圧による基本制御回路を作成できる。				
	⑥	シーケンス制御により空気圧機器を制御できる。				
	⑦	ピックアンドプレイス装置などを制御できる。				
	⑧	空気圧機器の含まれた制御回路のトラブル対策ができる。				
	⑨					
	⑩					

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	流体に関する基礎知識（パスカルの原理とその適用など）、荷重や圧力などの単位の換算、さらには「シーケンス制御」で学んだ制御方式について整理し、理解しておいてください。
受講に向けた助言	空気圧システムは動力伝達における出力の3要素（大きさ、速度、方向）を高い自由度で制御することができます。従って、自動化機器や製造システムなどの基幹技術として広範囲な分野で活用されています。特に近年は電気・電子技術と密接な関係を持ち、生産現場における自動化・省力化を実現する技術として不可欠なものとなっています。自動化機器の設計や保全業務では、空気圧制御の特性を理解し、使用目的に応じた機器の選定や回路構成が必要になります。本実習では基本的事項と特性を理解し、空気圧装置の制御方式を習得します。
教科書及び参考書	テキスト： 自作テキスト
授業科目の発展性	<pre> graph LR     A[シーケンス制御実習 I] --&gt; B[シーケンス制御実習 II]     B --&gt; C[FAシステム実習 I]     D[空気圧実習] --- B             </pre>

評価の割合								
指標・評価割合	評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
	評価割合		40			20		40
授業内容の理解度		20						
技能・技術の習得度		20			20			
コミュニケーション能力							30	
プレゼンテーション能力								
論理的な思考力・推論能力								
取り組む姿勢・意欲							10	
主体性・協調性								

週	授業の内容	授業の方法	訓練課題 予習・復習
1週	<p>ガイダンス</p> <p>1. 空気圧制御</p> <p>(1) 自動化と空気圧制御</p> <p>① 空気圧機器の構造、機能及び図記号</p> <p>2. 方向制御弁を使用した基本回路</p> <p>(1) 単動シリンダの制御</p>	講義 実習	<p>シラバスをよく読み、この科目の目標と授業の流れを確認してください。</p> <p>実習上の注意事項、特に安全作業について確認してください。</p> <p>空気圧制御、機器の構造、機能及び図記号について復習してください。</p>
2週	<p>(2) 複動シリンダの制御</p> <p>(3) 単動シリンダのパイロット信号制御</p> <p>(4) 複動シリンダのパイロット信号制御</p> <p>(5) 自己保持回路</p> <p>(6) リミットバルブを使用した複動シリンダの自動復帰制御</p> <p>(7) スイッチオフによる複動シリンダの連続往復運動</p> <p>(8) 中間点における複動シリンダの停止と固定</p> <p>(9) 回路作成</p>	実習	<p>方向制御弁を使用した基本回路について復習してください。また、パイロット信号制御、自己保持回路、スイッチオフによる複動シリンダの連続往復運動、中間点における複動シリンダの停止と固定について復習してください。</p>
3週			
4週	<p>3. シャトル弁による回路</p> <p>(1) 高圧優先形シャトル弁</p> <p>(2) 低圧優先形シャトル弁</p> <p>(3) 回路作成</p>	実習	<p>シャトル弁による回路について復習してください。</p>
5週	<p>4. 圧力により作動する制御機器</p> <p>(1) リミットバルブを使用した機械的端点検出形圧力制御</p> <p>(2) 機械的端点検出形ではない圧力制御</p> <p>(3) 回路作成</p>	実習	<p>圧力により作動する制御機器について復習してください。</p>
6週	<p>5. 時間的に動作する回路</p> <p>(1) 規定された期間に反転を行う時間回路</p>	実習	<p>時間的に動作する回路について復習してください。</p>
7週	<p>6. 総合課題実習</p> <p>(1) 実機を想定した実用課題演習</p> <p>例) 卓上空気圧プレス</p> <p>例) 自動機におけるワークのピックアンドプレイス装置</p> <p>例) 空気圧昇降リフト等</p> <p>評価</p>	実習 評価	<p>実機を想定した保全・トラブル対策演習について復習してください。また、これまでの授業内容をよく復習しておいてください。</p>
8週			
9週			



## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：電気エネルギー制御科

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	専門課程	CAD実習	必修	5期、6期	4	4
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	FAシステム構築実習					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
			C305			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
機械設備における保守、保全、オペレーター業務 製造工程における運転調整や点検、修理、改善業務 配電盤・制御盤業界等における設計業務						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
電気製図に必要な知識、配電盤・制御盤の筐体図面の作成、シーケンス回路の作図方法、及び図面のデータ管理について習得する。	①	電気製図の規格について知っている。				
	②	CADシステムの概要・セットアップ・利用技術について知っている。				
	③	CAD操作ができる。				
	④	自動配線機能が使用できる。				
	⑤	各種配線処理ができる。				
	⑥	制御盤筐体図を作成できる。				
	⑦	シーケンス図の作成ができる。				
	⑧					
	⑨					
	⑩					

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	シーケンス制御の基本を理解しておくとともにパソコン操作には慣れておいてください。
受講に向けた助言	これまでに学んだシーケンス制御の知識を生かし、制御盤の筐体図面、シーケンス図をCAD (Computer Aided Design) によって作成します。この図面に基づき制御盤を製作するので、正確に描けるようになってください。
教科書及び参考書	テキスト：これからはじめるAutoCADの本 技術評論社、自作テキスト
授業科目の発展性	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">シーケンス制御</div> <div style="width: 20px; border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; margin: 0 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">シーケンス関連実習</div> <div style="width: 20px; border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; margin: 0 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px; background-color: #cccccc;">CAD実習</div> </div>

評価の割合								
指標・評価割合	評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
		40			40		20	100
評価割合	授業内容の理解度	20			20			
	技能・技術の習得度				20			
	コミュニケーション能力							
	プレゼンテーション能力	10						
	論理的な思考力・推論能力	10						
	取り組む姿勢・意欲						10	
	主体性・協調性						10	

週	授業の内容	授業の方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス	講義 実習	シラバスをよく読み、この科目の目標と授業の流れを確認してください。 CADの基本となる規格について復習をしてください。
2週	1. 電気製図の規格 (1) 規格一般 (2) 製図一般の規格 (3) 電気製図の規格		
3週	2. CADシステムの概要 (1) CADシステムの概要 (2) CADシステムのセットアップ (3) 電気設備CADシステムの利用技術  3. CAD操作 (1) 作図コマンド操作	講義 実習	CADシステムの概要及びセットアップ方法、利用技術について復習してください。
4週	(2) 編集コマンド操作 (3) レイヤー設定操作 (4) シンボル作成	講義 実習	CADの基本操作を繰り返し復習してください。
5週			
6週	4. 自動配線 (1) 配線パターン処理 (2) 配線パラメトリック (3) 隠線処理 (4) 配線方法、線種のカスタマイズ法 (5) DXF読込、DXF書込 5. 配線実習 (1) 自動配線法 (2) 属性色の設定法	講義 実習	自動配線処理の方法やDXFファイルの読み書き方法を復習してください。
7週	(3) 制御盤筐体図の作成実習	講義 実習	作成実習を通してこれまで学んだ作図の基本を復習してください。
8週			
9週	(4) シーケンス図の作成実習 6. CAD機能の活用 (1) プロジェクト管理	講義 実習	効率的に作図できるように、ここで学ぶCAD機能操作を繰り返し実行し、習得してください。
10週			
11週	(2) シンボル登録 (3) リレー処理 (4) 電気配線入力 (5) ユニット作図機能 (6) ページ（シート）特殊記号処理 (7) 線番入力	講義 実習	効率的に作図できるように、ここで学ぶCAD機能操作を繰り返し実行し、習得してください。
12週	7. 作図実習 (1) 図枠作成 (2) シーケンサ入出力図の作成 (3) 制御盤筐体作図 (4) シーケンス図の作成	講義 実習	作図実習でこれまで学んだコマンドや機能の使用に慣れてください。
13週			
14週			
15週			
16週			
17週			
18週	8. データ管理 (1) シーケンサ用プログラムデータのCAD図面への変換 ① 一括管理 (2) 線番自動集計 (3) リアルタイム線番重複チェック (4) 配線リストの抽出、図面チェック (5) 多階層管理 評価	講義 実習 評価	データ管理を学ぶことで図面の一括管理ができるようになってください。 また、これまでの授業内容をよく復習しておいてください。

### 訓練支援計画書（シラバス）

科名：電気エネルギー制御科

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	専門課程	制御盤製作実習	選択	3期	4	4
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	FAシステム構築実習					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
			C101、H棟			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
機械設備における保守、保全、オペレーター業務 製造工程における運転調整や点検、修理、改善業務 配電盤・制御盤業界等における盤組立て業務						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
配線仕様に基づく配電盤・制御盤の製作について習得する。	①	制御盤の組み立て及び配線のルールについて知っている。				
	②	穴あけ加工ができる。				
	③	機器の取り付けができる。				
	④	ダクトや配線金物の加工取り付けができる。				
	⑤	配線仕様に基づく配線作業ができる。				
	⑥	三相誘導モータ運転制御盤の製作ができる。				
	⑦	配線点検作業ができる。				
	⑧	制御盤の製作ができる。				
	⑨					
	⑩					

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	電気に関する基礎知識及び「シーケンス制御」「シーケンス回路実習」の知識・技術を必要とします。
受講に向けた助言	「シーケンス制御」及び「シーケンス回路実習」で学んだ知識を基に、より実践的な実習を行う授業科目です。これまでに学んだ技術を生かして現場で使われる制御盤の組立をマスターしてください。穴あけ加工やはんだ付け作業では安全に十分注意し、怪我の無いように作業してください。
教科書及び参考書	テキスト： 自作テキスト 参考書： 図解 制御盤の設計と製作（日本理工出版会）
授業科目の発展性	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">シーケンス制御</div> <div style="width: 20px; border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black;"></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">シーケンス関連実習</div> <div style="width: 20px; border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black;"></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">制御盤製作実習</div> </div>

評価の割合								
指標・評価割合	評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
評価割合	授業内容の理解度			30	60		10	100
	技能・技術の習得度			30	20			
	コミュニケーション能力				30			
	プレゼンテーション能力							
	論理的な思考力・推論能力				10			
	取り組む姿勢・意欲						10	
	主体性・協調性							

週	授業の内容	授業の方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. 制御盤の組立て及び配線に関するルール (1) 配線仕様と配線処理の方法 ① 配線方式 (ダクト配線と束配線) ② 端末処理 ③ バンドマーク ④ 電線仕様 ⑤ 端末色別	講義 実習	シラバスをよく読み、この科目の目標と授業の流れを確認してください。 制御盤組立て時の諸注意及び左記①～⑤にある盤配線のルールについて整理しておいてください。
2週	(2) 制御盤内のレイアウトについて (3) 交流の相、直流の極性による機器への配線方法 (4) 制御盤表面のレイアウト	講義 実習	配線仕様と配線処理の方法を意識してレイアウトを行ってください。
3週	2. 三相誘導モータ運転制御盤の制作 (1) 穴あけ加工	実習	制御盤製作時の各種作業について確実にできるようになってください。
4週			
5週	(2) 機器の取付作業 (3) ダクトや配線金物の加工取付	実習	制御盤製作時の各種作業について確実にできるようになってください。
6週			
7週	(4) 配線仕様に基づく配線作業 (5) ラグ板加工 (はんだ付け作業)	実習	制御盤製作時の各種作業について確実にできるようになってください。
8週			
9週	3. 配線点検作業 (1) 配線点検作業	実習	テスタを用いて異常配線箇所を見つけ、手直しできるようになってください。また機器についても故障箇所を検出できるようになってください。
10週	4. 制御盤の製作 (1) 穴あけ加工	実習	これまで学んだ加工作業の総まとめです。動作確認も含めて確実に行ってください。
11週			
12週	(2) 機器の取付作業 (3) ダクトや配線金物の加工取付	実習	これまで学んだ加工作業の総まとめです。動作確認も含めて確実に行ってください。
13週			
14週	(4) 配線仕様に基づく配線作業	実習	これまで学んだ加工作業の総まとめです。動作確認も含めて確実に行ってください。
15週			
16週			
17週	(5) 動作チェック 評価	実習 評価	動作チェックを行ったうえで、不具合が発生している部分について、問題点の切り分けを行い、対策を講じてください。
18週			

### 訓練支援計画書（シラバス）

科名：電気エネルギー制御科

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	専門課程	FAシステム実習Ⅰ	必修	6期	2	4
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	FAシステム構築実習					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
			C205、C104			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
FAシステムにおける保守、保全、オペレーター業務 製造工程における運転調整や点検、修理、改善業務						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
PLCを用いた制御システムの設計・製作技術及びデバッグ方法等について習得する。	①	システムの仕様について知っている。				
	②	出庫ステーションの制御プログラムが作成できる。				
	③	検査ステーションの制御プログラムが作成できる。				
	④	組立ステーションの制御プログラムが作成できる。				
	⑤	倉庫ステーションの制御プログラムが作成できる。				
	⑥	各ステーションの試運転・デバッグができる。				
	⑦	各ステーションのトラブル対策ができる。				
	⑧	ステーション間の連動運転の制御プログラムが作成できる。				
	⑨	ステーション間の連動運転の試運転・デバッグができる。				
	⑩					

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	「シーケンス制御」から「シーケンス制御実習Ⅱ」までの学科・実習の授業科目で学んだシーケンスに関する内容をしっかりと整理しておくことを勧めます。
受講に向けた助言	自動化された工場や生産ラインは、専用制御装置であるPLC（Programmable Logic Controller）などを利用した制御手法が主流となっています。 本実習では、工場のラインを模擬したFAシステム実習装置を使用します。この装置には、様々な要素が盛り込まれており、各ステーションの単独運転及びステーション間の連動運転のプログラム、試運転、デバッグを行うFA制御技術の総仕上げの実習になります。
教科書及び参考書	テキスト： 自作テキスト
授業科目の発展性	

評価の割合								
指標・評価割合	評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
	評価割合	授業内容の理解度				50		50
技能・技術の習得度					20			
コミュニケーション能力							30	
プレゼンテーション能力								
論理的な思考力・推論能力					10			
取り組む姿勢・意欲							20	
主体性・協調性								

週	授業の内容	授業の方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. FAシステムについて (1) FAシステムの動作について全体説明	講義 実習	シラバスをよく読み、この科目の目標と授業の流れを確認してください。 実習上の注意事項、特に安全作業について確認してください。 FAシステムについて復習してください。
2週	2. FAシステム構築実習 (1) 単独運転 ① 各ステーションのプログラミング ② 各ステーションの試運転・デバッグ ③ トラブル対策 (2) 連動運転 ① プログラミング ② 試運転・デバッグ 評価	実習 評価	各ステーションを単独で動作させるプログラムを作成してください。 試運転・デバッグを行ってください。 繰り返し動作しトラブルが発生した場合は対策を話し合ってください。 各ステーション間を連動運転します。 試運転・デバッグを行ってください。
3週			
4週			
5週			
6週			
7週			
8週			
9週			

### 訓練支援計画書（シラバス）

科名：電気エネルギー制御科

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	専門課程	FAシステム実習Ⅱ	選択	7期	2	4
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	FAシステム構築実習					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
			C205、C104			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
FAシステムにおける保守、保全、オペレーター業務 製造工程における運転調整や点検、修理、改善業務						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
「FAシステム実習Ⅰ」で習得した内容をもとに、ネットワークを用いたFAシステムの構築・運用に必要な技術について習得する。	①	工場内ネットワークについて知っている。				
	②	ネットワークを用いた生産設備の構築ができる。				
	③	ネットワークの設定ができる。				
	④	ネットワークを用いた連動運転のプログラムが作成できる。				
	⑤	倉庫ステーションの制御プログラムが作成できる。				
	⑥	ステーション間の連動運転の試運転・デバッグができる。				
	⑦					
	⑧					
	⑨					
	⑩					

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	「シーケンス制御」から、「シーケンス制御実習Ⅱ」及び「FAシステム実習Ⅰ」までの学科・実習の授業科目で学んだシーケンスに関する内容をしっかりと整理しておくことを勧めます。
受講に向けた助言	自動化された工場や生産ラインは、専用制御装置であるPLC（Programmable Logic Controller）などを利用した制御手法が主流となっています。 本実習では、工場のラインを模擬したFAシステム実習装置を使用します。この装置には、様々な要素が盛り込まれており、各ステーションの単独運転及びステーション間の連動運転のプログラム、試運転、デバッグを行うFA制御技術の総仕上げの実習になります。
教科書及び参考書	テキスト： 自作テキスト
授業科目の発展性	<pre> graph LR     A[シーケンス制御実習] --&gt; B[シーケンス制御実習Ⅱ]     B --&gt; C[FAシステム実習Ⅰ]     C --&gt; D[FAシステム実習]     E[空気圧実習] --- B             </pre>

評価の割合								
指標・評価割合	評価方法	試験						合計
		試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	
評価割合	授業内容の理解度				50		50	100
	技能・技術の習得度				20			
	コミュニケーション能力						30	
	プレゼンテーション能力							
	論理的な思考力・推論能力				10			
	取り組む姿勢・意欲						20	
	主体性・協調性							

週	授業の内容	授業の方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. 工場内ネットワーク概要 (1) 工場内ネットワークについて (2) ネットワークシステムを用いた生産設備の構築	講義 実習	シラバスをよく読み、この科目の目標と授業の流れを確認してください。 実習上の注意事項、特に安全作業について確認してください。 FAシステムについて復習してください。
2週			
3週			
4週			
5週	2. ネットワークを用いたFAシステム構築実習 (1) FAシステムの仕様及び動作説明 (2) ネットワーク設定 (3) ネットワークを用いた連動運転プログラミング (4) 試運転、デバッグ、モニタ	実習 評価	各ステーションをネットワークで接続し、動作させるプログラムを作成してください。 試運転・デバッグを行ってください。 繰り返し動作しトラブルが発生した場合は対策を話し合ってください。
6週	評価		
7週			
8週			
9週			



## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：電気エネルギー制御科

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	専門課程	産業用ロボット制御実習	必修	8期	2	4
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	FAシステム構築実習					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
			C205、C104			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
産業用ロボットを使用した生産システムの設計、保守、保全、オペレータ業務						
授業科目の訓練目標（例）						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
産業用ロボット装置を構成している機器の構造や機能及び基本操作ならびに安全に関する知識とともに、ロボットシミュレーション実習を通し、産業用ロボットの制御技術を習得する。	①	産業用ロボットの種類、構造、機能、特徴について知っている。				
	②	産業用ロボットシステムの構築について知っている。				
	③	産業用ロボットの安全対策について知っている。				
	④	産業用ロボットの基本操作ができる。				
	⑤	ロボット言語を用いたプログラム作成ができる。				
	⑥	シミュレーションソフトを用いた動作確認ができる。				
	⑦	産業用ロボットのティーチング作業ができる。				
	⑧	産業用ロボットの活用事例について知っている。				
	⑨					
	⑩					

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	「シーケンス制御実習Ⅰ」及び「センサ工学」で学習した内容を復習しておいてください。また、実際に産業用ロボットを操作しますので、安全上注意が必要なため「安全衛生工学」で学習した内容も復習しておいてください。
受講に向けた助言	生産現場では産業用ロボットを取り入れた生産システムが積極的に導入されています。当実習では、産業用ロボットの構造や特徴を理解し、シミュレーションソフトを用いてプログラム作成、シミュレーション、実機での動作確認など産業用ロボットシステムを構築するための技術要素を習得します。また、実習を行うにあたっては注意事項を理解し、安全に留意してください。
教科書および参考書	教科書：自作テキスト 参考書：ロボットシステム総合学習テキスト（基礎編）（株式会社パイナス）
授業科目の発展性	<pre> graph LR     A[シーケンス制御実習Ⅰ] --&gt; B[シーケンス制御実習Ⅱ]     B --&gt; C[産業用ロボット制御実習]     C --&gt; D[FAシステム実習Ⅰ]     C --&gt; E[FAシステム実習Ⅱ]             </pre>

評価の割合								
指標・評価割合	評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
	評価割合	授業内容の理解度				60	10	30
技能・技術の習得度					20			
コミュニケーション能力					30			
プレゼンテーション能力						10		
論理的な思考力・推論能力					10			
取り組む姿勢・意欲							10	
主体性・協調性							10	

週	授業の内容	授業方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. 産業用ロボット制御の概要 (1) 産業用ロボットの種類、構造、機能、特徴	講義	産業用ロボットの種類や特徴について理解してください。
2週	(2) 産業用ロボットシステムの構築	講義	産業用ロボットのシステム構築までの流れを理解してください。
3週	(3) 産業用ロボットの安全対策	講義	産業用ロボットを使用する上での安全対策について理解してください。
4週	2. ロボットシミュレーション実習 (1) 産業用ロボットの基本操作	実習	ロボットシミュレーションソフトの基本操作を確認してください。
5週	(2) ロボットシミュレーションの活用目的 (3) ロボットシミュレーションの機能	講義	ロボットシミュレーションソフトの活用方法や機能について理解してください。
6週	(4) ロボット言語	講義	産業用ロボットに用いられるロボット言語を理解してください。
7週	(5) プログラム作成 (6) ティーチング (7) シミュレーション (8) 実機テスト	実習	産業用ロボットの基本操作を確認してください。 シミュレーションソフトの使用方法を確認してください。 実機での動作確認について確認してください。 プログラム作成からシミュレーション、実機での動作までの流れを確認してください。
8週			
9週			
10週			
11週			
12週			
13週			
14週			
15週			
16週			
17週			
18週	3. 産業用ロボットの活用技術 (1) 産業用ロボットの活用事例 (2) ロボットシミュレーションの活用事例 (3) 今後の動向 評価	講義 評価	産業用ロボットの活用する意義、事例を理解してください。 今後の動向について理解してください。 これまでの実習内容を整理しておいてください。

## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：電気エネルギー制御科

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	専門課程	電気機器実験	必修	7期 8期 (集中実習)	4	4
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	電気機器実験					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
			C104			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
<p>製造業における電気機器の設計、制御部門 制御工学、自動制御に関連する技術・知識</p>						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標		No	授業科目のポイント			
<p>「電気機器学Ⅰ」「電気機器学Ⅱ」に対応した各種電気機器の取扱方法を学び、実験により得られた諸特性と理論とを比較して、機器選定方法や実際の応用方法、制御方法を習得する。</p>		①	直流機の実験によって測定できる。			
		②	ブラシレスDCモータの運転と速度制御ができる。			
		③	変圧器の各種特性試験ができる。			
		④	誘導電動機の実験によって測定できる。			
		⑤	誘導電動機の速度制御ができる。			
		⑥	サーボモータの制御シミュレーションができる。			
		⑦	サーボモータのフィードバック制御ができる。			
		⑧				
		⑨				
		⑩				

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	「電気機器学Ⅰ」「電気機器学Ⅱ」の内容を整理し、理解しておいてください。
受講に向けた助言	「電気機器学Ⅰ」「電気機器学Ⅱ」で学んだ知識について、実験を通してより理解を深めることを目的とした授業科目です。また、実験は共同作業であることから、実験における自分の役割について認識し、実験班の他の仲間と意思疎通を図りながら実験を進めてください。
教科書及び参考書	テキスト： 自作テキスト（実験指導書）
授業科目の発展性	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">電気機器学Ⅰ</div> <span style="font-size: 2em;">—</span> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">電気機器学Ⅱ</div> <span style="font-size: 2em;">—</span> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px; background-color: #cccccc;">電気機器実験</div> </div>

評価の割合								
評価方法		試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
指標・評価割合					20	60	20	100
評価割合	授業内容の理解度				10			
	技能・技術の習得度				10			
	コミュニケーション能力					20		
	プレゼンテーション能力					30		
	論理的な思考力・推論能力					10		
	取り組む姿勢・意欲						10	
	協調性						10	

週	授業の内容	授業の方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. 概要 (1) 電気機器実験の概要 (2) 電気機器に関する安全作業	講義	シラバスをよく読み、この科目の目標と授業の流れを確認してください。 実験上の注意事項、特に安全作業について確認してください。報告書の書き方について確認しておいてください。
2週	2. 直流機 (1) 直流電動機の実験 (2) 直流発電機の運転と電圧調整 (3) ブラシレスDCモータの運転と速度制御	実験	事前に実験書を読み実験方法とデータ整理の方法について理解しておいてください。
3週			
4週			
5週			
6週	3. 変圧器 (1) 変圧器の実験 ① 無負荷試験 ② 短絡試験	実験	事前に実験書を読み実験方法とデータ整理の方法について理解しておいてください。
7週			
8週	4. 誘導電動機 (1) 誘導電動機の基本特性実験 (2) 負荷特性試験 (3) 汎用インバータによる運転 ① 可変周波数、可変電圧	実験	事前に実験書を読み実験方法とデータ整理の方法について理解しておいてください。
9週			
10週			
11週			
12週	5. サーボ制御系と制御応答 (1) サーボ制御系と応答 ① モータ制御シミュレーション	実験	事前に実験書を読み実験方法とデータ整理の方法について理解しておいてください。
13週			
14週	6. サーボモータフィードバック制御 (1) 制御装置によるサーボ制御 ① サーボモータのオープンループ制御 ② 電流帰還ループ制御 ③ 速度帰還ループ制御 ④ 位置帰還ループ制御	実験	事前に実験書を読み実験方法とデータ整理の方法について理解しておいてください。
15週			
16週			
17週			
18週	7. 応用課題 (1) 電気機器に関する応用課題 評価	実験	これまでの授業内容をよく復習しておいてください。

### 訓練支援計画書（シラバス）

科名：電気エネルギー制御科

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	専門課程	電力管理実習	必修	6期	2	4
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	環境・エネルギー有効利用実習					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
			C205、H棟			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
工場や事業所における電気保安業務						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
電気設備の日常点検及び各種試験を実施し、結果を報告書にまとめることができる能力を習得する。 また、デマンド監視を行い電力の有効利用について評価できる能力を習得する。	①	電気設備の日常点検や定期点検ができる。				
	②	接地抵抗の種類を知っており、接地抵抗の測定ができる。				
	③	絶縁抵抗の測定ができる。				
	④	絶縁耐力試験ができる。				
	⑤	過電流保護継電器の試験ができる。				
	⑥	地絡方向継電器の試験ができる。				
	⑦	デマンド監視を行い、電気エネルギーの有効利用についての評価ができる。				
	⑧	定期診断報告書を作成することができる。				
	⑨					
	⑩					

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	電力管理で習得した電気設備の種類やその概要について理解していることが必要です。
受講に向けた助言	本教科で実施する各種実習により、電気主任技術者の実務やエネルギー管理士の実務について理解することができます。実際の現場では色々なケースもありますが、基本をしっかり身につけるよう努力してください。提出するレポートは、そのまま実務での報告書として活用できるレベルまで仕上げてください。
教科書及び参考書	テキスト： 自作テキスト
授業科目の発展性	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">電力管理</div> <div style="margin-right: 10px;">→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #cccccc;">電力管理実習</div> </div>

評価の割合								
指標・評価割合	評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
評価割合	授業内容の理解度			70			30	100
	技能・技術の習得度			40				
	コミュニケーション能力			20			10	
	プレゼンテーション能力							
	論理的な思考力・推論能力			10				
	取り組む姿勢・意欲						10	
	主体性・協調性						10	

週	授業の内容	授業の方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. 電力管理について (1) 日常点検について (2) 定期点検について (3) デマンド管理について	講義	シラバスをよく読み、この科目の目標と授業の流れを確認してください。 電気設備の日常点検や定期点検の概要について復習してください。
2週	2. 接地抵抗測定 (1) 接地抵抗の種類 (2) 接地抵抗の測定	講義 実習	事前に実験書を読み実験方法とデータ整理の方法について理解しておいてください。
3週	3. 絶縁抵抗測定 (1) 絶縁抵抗の測定	講義 実習	事前に実験書を読み実験方法とデータ整理の方法について理解しておいてください。
4週	4. 絶縁耐力試験 (1) 絶縁耐力試験	講義 実習	事前に実験書を読み実験方法とデータ整理の方法について理解しておいてください。
5週	5. 継電器試験 (1) 保護継電器（リレー）について ① 過電流継電器（OCR） ② 地絡継電器（GR） ③ 地絡方向継電器（DGR） ④ 過電圧継電器（OVR） ⑤ 不足電圧継電器（UVR） ⑥ 差動継電器（DFR）	講義 実習	事前に実験書を読み実験方法とデータ整理の方法について理解しておいてください。
6週	(2) 過電流継電器試験	講義 実習	事前に実験書を読み実験方法とデータ整理の方法について理解しておいてください。
7週	(3) 地絡継電器試験	講義 実習	事前に実験書を読み実験方法とデータ整理の方法について理解しておいてください。
8週	(4) 地絡方向継電器試験	講義 実習	事前に実験書を読み実験方法とデータ整理の方法について理解しておいてください。
9週	6. デマンド監視 (1) デマンド監視について (2) 定期診断報告書の作成方法について 評価	講義 評価	これまでの授業内容をよく復習しておいてください。

### 訓練支援計画書（シラバス）

科名：電気エネルギー制御科

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	専門課程	電気・電子計測実習	必修	7期	2	4
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	環境・エネルギー有効利用実習					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
			C304、C305			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
電気電子工学分野における業務全般						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
電気・電子工学実験及び電力管理実習で行っていない高電圧、大電流を対象にした計測及び、微小信号に対する取扱いについて習得する。	①	倍率器を用いた電圧測定ができる。				
	②	分流器を用いた電流測定ができる。				
	③	計器用変圧器を用いた電圧測定ができる。				
	④	計器用変流器を用いた電流測定ができる。				
	⑤	電力量の測定ができる。				
	⑥	力率改善ができる。				
	⑦	オペアンプを利用した各種フィルタ回路が作成できる。				
	⑧					
	⑨					
	⑩					

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	「電気・電子計測」「電気回路Ⅰ・Ⅱ」「電気磁気学Ⅰ・Ⅱ」について整理し、理解しておいてください。
受講に向けた助言	電気・電子計測で学んだ測定法等について実習を行います。実際の回路で計測器をどのように使うのかについて、しっかり理解してください。
教科書及び参考書	テキスト：自作テキスト（実験指導書）
授業科目の発展性	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">電気・電子計測</div> <div style="margin-right: 10px;">—</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-left: 10px;">電気・電子計測実習</div> </div>

評価の割合								
指標・評価割合	評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
評価割合	授業内容の理解度			60			40	100
	技能・技術の習得度			20				
	コミュニケーション能力			20			30	
	プレゼンテーション能力							
	論理的な思考力・推論能力			20				
	取り組む姿勢・意欲						10	
	協調性							

週	授業の内容	授業の方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. 高電圧測定・大電流測定 (1) 分圧器及び倍率器を用いた電圧測定	講義 実習	シラバスをよく読み、この科目の目標と授業の流れを確認してください。 実験上の注意事項、特に安全作業について確認してください。報告書の書き方について確認しておいてください。 分圧器の利用方法について復習しておいてください。
2週	(2) 分流器を用いた電流測定	講義 実習	分流器の利用方法について復習しておいてください。
3週	(3) 計器用変圧器を用いた電圧測定	講義 実習	計器用変圧器の利用方法について復習しておいてください。
4週	(4) 計器用変流器を用いた電流測定	講義 実習	計器用変流器の利用方法について復習しておいてください。
5週	2. 電力量の測定 (1) 電気料金のしくみと電力量	講義 実習	電気料金の仕組み電力量の測定について復習しておいてください。
6週	(2) 電力量の測定		
7週	3. 力率測定 (1) 力率と電力管理及び力率改善	講義 実習	電気・電子計測、電気回路Ⅱ（交流電力）を復習しておいてください。
8週	(2) 力率測定と力率改善実習		
9週	4. 微小信号の測定 (1) フィルタによるノイズ低減 ① 電子回路シミュレーションソフトの活用方法	講義 実習	電子回路シミュレーションソフトの活用方法について復習してください。
10週			
11週			
12週	② パッシブフィルタ回路のシミュレーションと解析 ・RCフィルタ ・LCフィルタ	講義 実習	各種フィルタ回路の設計方法について復習してください。
13週			
14週			
15週	③ アクティブフィルタ回路のシミュレーションと解析 ・バターワースLPF ・チェビシェフHPF ・ステートバリアブルフィルタ	講義 実習	各種フィルタ回路の設計方法について復習してください。
16週			
17週			
18週	(2) フィルタ回路の測定 評価	講義 実習 評価	各種フィルタ回路の設計方法について復習してください。



## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：電気エネルギー制御科

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	専門課程	環境・エネルギー実験	必修	8期	2	4
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	環境・エネルギー有効利用実習					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
			C104、C304、C305			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
ものづくりの現場である工場や事業所におけるエネルギーの有効利用に関する計画・実施・評価・改善業務 省エネルギー化を考慮した自動機械の設計・製作業務						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標		No	授業科目のポイント			
省エネルギー技術や環境にやさしい自然エネルギーを有効に利用するための技術を習得する。		①	インバータの構成要素を把握して各部回路の動作確認ができる。			
		②	電力回生の構成要素を把握して各部回路の動作確認ができる。			
		③	風力発電の構成要素を把握して各種特性が確認できる。			
		④	太陽光発電の構成要素を把握して各種特性が確認できる。			
		⑤	系統連系の構成要素を把握してパワーコンディショナの動作確認ができる。			
		⑥	冷凍機器（ヒートポンプ機器）の構成要素を把握して冷凍機器の動作確認ができる。			
		⑦				
		⑧				
		⑨				
		⑩				

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	「電気エネルギー概論」「環境エネルギー工学」で学んだことを復習しておいてください。特に太陽光発電、風力発電、冷凍技術についてはしっかり理解しておく必要があります。
受講に向けた助言	実験の目的を常に確認し、内容をよく理解した上で実験を行うことで、しっかりした基礎力が付きます。どの実験も環境・エネルギー分野の核となる技術要素が含まれているので、主体性をもってそれぞれの実験に取り組んでください。
教科書及び参考書	テキスト：自作テキスト 参考書：太陽光発電システム用系統連系保護装置等の試験方法通則（JET：電気安全環境試験所）
授業科目の発展性	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">電気エネルギー概論</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">環境エネルギー工学</div> <div style="font-size: 2em; margin: 0 10px;">}</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">環境・エネルギー実験</div> </div>

評価の割合								
評価方法		試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
指標・評価割合				60			40	100
評価割合	授業内容の理解度			30				
	技能・技術の習得度			30				
	コミュニケーション能力							
	プレゼンテーション能力							
	論理的な思考力・推論能力							
	取り組む姿勢・意欲						20	
	主体性・協調性						20	

週	授業の内容	授業の方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. インバータ基礎実験 (1) PWM単相インバータ回路のシミュレーション ① 主回路 ② 制御回路 ・交流電流指令値生成回路 ・電流偏差演算回路 ・PWM電流偏差演算回路		
2週	(2) 動作実験 ① 各部回路の波形観測 ② インバータ出力電圧、出力周波数の計測 ( $V/f$ ＝一定の確認) 2. 回生電力基礎実験 (1) 回生電力の回収と活用方法 (2) フライホイール実験モデルの構成要素 ① 永久磁石同期モータ (PMモータ) ② モータ駆動・制御回路 ③ 回生・昇圧・充電回路 ④ 電気二重層キャパシタ	実験	シラバスをよく読みこの科目の目標と実習の進め方を確認してください。 PWM単相インバータの回路構成について復習して理解してください。 回生電力の実験結果より電気エネルギー収支を求め、どこに損失があったなど、しっかり考察してください。
3週	(3) 動作実験 ① 各部の動作波形確認 ② モータ駆動電力計測 ③ 回生電力計測 ④ 損失計算		
4週	3. 風力発電基礎実験 (1) 風速－回転性能試験 ① 風力発電機の出力電力： $P=k \times V^3$ の確認 $k$ ＝定数、 $V$ ＝風速 ② 風のエネルギー密度 (2) 風速－発電特性 ① 回転数・発電電圧・電流・電力の計測 ② 平均風速と発電量 (3) 風速－充電特性 ① 充電電圧・充電電流・回転数の計測		
5週	4. 太陽光発電基礎実験 (1) 太陽電池の特性実験 ① 電流、電圧特性 ( $I-V$ 曲線) と最大電力 (2) 太陽光発電回路の動作確認 ① バッテリー充電回路 ② DC/DCコンバータの回路 ③ 正弦波フィルタ回路 ④ インバータ回路 ⑤ 電圧フィードバック回路	実験	風力発電の実験結果より、発電における重要ポイントを整理してください。 太陽光発電の回路動作を再確認するとともに、実験結果より発電における重要ポイントを整理してください。
6週	(3) 太陽光発電システムの効率 ① 太陽光日射量と発電効率 ② 太陽電池の傾斜角と発電効率 ③ 発電電力の交流変換効率		
7週	5. 系統連系基礎実験 (1) 系統連系システムの構成 ① パワーコンディショナ、太陽電池モジュール等 (2) 系統連系基礎実験 ① 起動特性実験 ② 定常動作実験 ・発電電力、直流電圧・電流、最大電力追従確認 (太陽電池) ・変換交流電圧、変換効率 (パワーコンディショナ) ③ 自立運転実験 (非常電源機能)		
8週	6. 冷凍基礎実験 (1) 冷凍基礎実験 ① 冷凍サイクル ② 主要機器作動原理 ③ 空気調和と空気線図 ④ モリエル線図による冷凍機運転 ⑤ ヒートポンプ運転	実験評価	系統連系システムの構成を再確認するとともに、実験結果より、系統連系における重要ポイントを整理してください。パワーコンディショナの日常点検ができるようにしてください。 冷凍サイクルをもとにして冷凍機の機器構成を再確認してよく理解しておいてください。
9週	評価		

## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：電気エネルギー制御科

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	専門課程	制御プログラミング実習	必修	6期、7期	4	4
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	自動制御実習					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
			C305			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
自動化機器設計・製作に係る業務 マイコン制御に関する技術 機械制御に従事する業界						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標		No	授業科目のポイント			
マイクロコンピュータのハードウェアを理解し、プログラム開発ツールを使用したC言語プログラミング技術について習得する。		①	実習で使用するマイコンのCPU、メモリ、I/Oについて知っている。			
		②	実習で使用するインタフェース回路について知っている。			
		③	SW入力とLED点灯ができる。			
		④	シリアル通信プログラムが作成できる。			
		⑤	DCモータの速度制御プログラムができる。			
		⑥	温度センサのA/D変換プログラムが作成できる。			
		⑦	割り込みプログラムが作成できる。			
		⑧				
		⑨				
		⑩				

授業科目受講に向けた助言									
予備知識、技能・技術	「制御プログラミング」の内容を十分に復習して、理解しておいてください。								
受講に向けた助言	本授業科目は「自律型ロボット製作実習」につながる重要な科目です。毎回の授業をしっかりと理解するためにも、予習復習をするよう心がけてください。								
教科書及び参考書	テキスト： 自作テキスト								
授業科目の発展性	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">制御プログラミング</td> <td style="padding: 5px;">制御プログラミング実習</td> <td style="padding: 5px;">センサ工学</td> <td style="padding: 5px;">インタフェース技術</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">自動制御</td> <td style="padding: 5px;">自律型ロボット製作実習</td> </tr> </table>	制御プログラミング	制御プログラミング実習	センサ工学	インタフェース技術			自動制御	自律型ロボット製作実習
制御プログラミング	制御プログラミング実習	センサ工学	インタフェース技術						
		自動制御	自律型ロボット製作実習						

評価の割合								
評価方法		試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
指標・評価割合		30		30	20		20	100
評価割合	授業内容の理解度	20		20				
	技能・技術の習得度	10			20			
	コミュニケーション能力			10				
	プレゼンテーション能力							
	論理的な思考力・推論能力							
	取り組む姿勢・意欲						10	
	主体性・協調性						10	

週	授業の内容	授業の方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. マイクロコンピュータの概要 (1) マイコン実習ボードの基本構成と動作 ① 実習用マイコンのCPU、メモリ、I/O構成 ② 実習用マイコンの機能構成 ③ 実習用マイコンボードの回路構成	講義 実習	シラバスをよく読み、この科目の目標と授業の流れを確認してください。 「制御プログラミング」を復習してください。実習用マイコンの機能及びマイコンボードの回路構成について復習してください。
2週	2. ソフトウェア作成課題 (1) SW入力、LED点灯プログラム	講義 実習	ソフトウェア作成課題をとおして、各種プログラミング手法について復習してください。
3週			
4週	(2) シリアル通信プログラム	講義 実習	ソフトウェア作成課題をとおして、各種プログラミング手法について復習してください。
5週			
6週	(3) 割り込みプログラム	講義 実習	ソフトウェア作成課題をとおして、各種プログラミング手法について復習してください。
7週			
8週	(4) 温度センサのA/D変換プログラム	講義 実習	ソフトウェア作成課題をとおして、各種プログラミング手法について復習してください。
9週			
10週	(5) D/A変換プログラム	講義 実習	ソフトウェア作成課題をとおして、各種プログラミング手法について復習してください。
11週			
12週			
13週	(6) DCモータの速度制御 (PWM) プログラム	講義 実習	ソフトウェア作成課題をとおして、各種プログラミング手法について復習してください。
14週			
15週			
16週	(7) DCモータのエンコーダを利用したプログラム 評価	講義 実習 評価	理解を深めるため、自作したプログラムのフローチャートを正確に作成してください。
17週			
18週			

### 訓練支援計画書（シラバス）

科名：電気エネルギー制御科

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	専門課程	自律型ロボット製作実習	必修	7期、8期	4	4
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	自動制御実習					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
			C303、C305			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
電気・電子機器の企画、設計・開発業務 自動機・生産システム機器の企画、設計・開発業務						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
センサ、モータ、マイクロコンピュータ等を用いた自律型ロボットの製作技術について習得する。	①	自律型ロボットのハードウェア構成について知っている。				
	②	自律型ロボットのソフトウェア構成について知っている。				
	③	マイコンを含む電子回路の設計・製作ができる。				
	④	ロボットの組立、配線、組付けができる。				
	⑤	制御ロジックとフローチャートが作成できる。				
	⑥	フローチャートに従いプログラミングができる。				
	⑦	動作の評価、改善ができる。				
	⑧					
	⑨					
	⑩					

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	マイコンの概要（仕組みと内部レジスタ種類や機能、入出力インタフェースの構成）、C言語プログラミングの基礎、基本入出力プログラミング技法などの基本的事項について整理しておいてください。
受講に向けた助言	マイコンを用いた自律型ロボットの仕様設定から設計製作、プログラミング、動作確認評価まで、電子機械の開発プロセスを一通り行います。総合制作とともに、マイコンを含む電子回路、センサ活用、ソフト開発、機構設計製作など広範囲にわたる分野の総仕上げとして、位置づけられます。分からないことは各科目で使用したテキストを参考に、また先生に質問して解決しながら進めていってください。
教科書及び参考書	テキスト： 自作テキスト
授業科目の発展性	<pre> graph LR     A[センサ工学] --- B[自律型ロボット制作実習]     C[制御プログラミング実習] --- B     D[機械工作実習] --- B     B --- E[総合制作実習]             </pre>

評価の割合								
指標・評価割合	評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
	評価割合		30	10		20	20	20
授業内容の理解度		10	10		10			
技能・技術の習得度		10			10			
コミュニケーション能力						10		
プレゼンテーション能力						10		
論理的な思考力・推論能力		10						
取り組む姿勢・意欲								10
主体性・協調性							10	

週	授業の内容	授業の方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. 概要 (1) 自律型ロボットの仕様 ① ハードウェア構成 (マイコン、モータ、センサ、機構) ② ソフトウェア構成 (プログラム)	実習	シラバスをよく読み、この科目の目標と授業の流れを確認してください。 実習製作計画の内容を十分理解し、スケジュールを意識して取り組んでください。
2週	2. 電子回路設計 (1) CPU回路の構成とI/Oマップ (2) 入出力回路設計	実習	製作する機器の仕様やブロック毎の動作内容を理解してください。
3週	3. インタフェース回路の設計・製作 (1) 入力回路 ① センサ入力回路製作 ② 操作入力回路製作 (2) 出力回路 ① モータドライバ回路製作 ② LED点灯回路製作	実習	回路図に従い慎重に製作してください。
4週			
5週			
6週			
7週			
8週	4. ロボット製作 (1) 組立、配線、組付	実習	組立図、配線図に従い慎重に製作してください。
9週			
10週			
11週			
12週			
13週	5. プログラミング (1) 制御ロジックとフローチャート (2) 入出力処理 ① スイッチ及びセンサ入力 ② モータ駆動 (3) データ処理 (4) プログラムデバッグ 評価	実習 評価	制御プログラミング (学科・実習) の内容を再確認してください。 評価の方法、動作テストのポイントを理解しておいてください。
14週			
15週			
16週			
17週			
18週			

## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：電気エネルギー制御科

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	専門課程	電気設備実習	選択	4期 (集中実習)	4	8
教科の区分	専攻実技					
教科の科目						
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
			C101、H棟			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
電力・電気工事関連、再生可能エネルギー関連企業における電気設備施工関係の業務。						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標		No	授業科目のポイント			
一般用電気工作物の工事に関する技能及び関連知識を習得します。		①	電線の基本接続作業及び絶縁保護ができる。			
		②	電線と器具との接続作業ができる。			
		③	ケーブル配線の露出・隠ぺい配線ができる。			
		④	可とう電線管配線がよくできる。			
		⑤	CD・PF管配線ができる。			
		⑥	金属管配線ができる。			
		⑦	合成樹脂管配線ができる。			
		⑧				
		⑨				
		⑩				

授業科目受講に向けた助言	
予備知識・技能技術	「電気回路Ⅰ」及び「電気回路Ⅱ」の内容について、良く理解していることが望ましい。
授業科目についての助言	電気設備に電力を供給するためには、電気工事に関する施工技術を身に付ける必要があります。本実習では、その基本となる電線接続作業から各種工事の施工技術を身に付けてもらいます。自学自習はもちろん、わからないことは積極的に質問してください。
教科書及び参考書	テキスト： 自作テキスト
授業科目の発展性	<div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">電気回路Ⅰ</div> <span>—</span> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">電気回路Ⅱ</div> <span>—</span> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; background-color: #cccccc;">電気設備実習</div> </div>

評価の割合								
法 指標・評価割合	評価方	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
			10			60		30
評価割合	授業内容の理解度	5			30			
	技能・技術の習得度	5			10			
	論理的な思考力・推論能力							
	プレゼンテーション能力							
	論理的な思考力、推論能力				20			
	取り組む姿勢・意欲						15	
	主体性・協調性						15	

週	授業の内容	授業の方法	訓練課題 予習・復習
1	1. ガイダンス (1) シラバスの提示と説明 (2) 安全作業について 2. 器具の使用 3. 電線の接続法 (1) 直線接続 (2) 分岐接続 (3) 終端接続 (4) 絶縁保護	講義、実習 質疑	シラバスをよく読み、この科目の目標と授業の流れを確認してください。 実習上の注意事項、特に安全作業について確認してください。 器具工具の使用方法について復習してください。
2	4. 配線器具の取付けと接続 (1) 配線器具類 (2) 器具と管との接続	実習、質疑	各器具への接続方法及び器具と管との節蔵方法について復習してください。
3	5. 電気回路 (1) 電灯回路 (2) コンセント回路 (3) パイロットランプ回路 (4) その他	実習、質疑	各回路の単線図から複線図に変換できるように復習してください。
4	6. 可とう電線管工事 (1) 管の種類と呼び方 (2) 管の切断と曲げ方 (3) 管の取付け (4) 通線、結線作業	実習、質疑	可とう電線管の施工方法を復習してください。
5			
6			
7	7. 合成樹脂管工事 (1) 管の種類と呼び方 (2) 管の切断と曲げ方 (3) 管の取付け (4) 通線、結線作業	実習、質疑	合成樹脂管の施工方法を復習してください。
8	8. 金属管工事 (1) 管の種類と呼び方 (2) 管の切断と曲げ方 (3) 管の取付け (4) 通線、結線作業	実習、質疑	金属管の施工方法を復習してください。
9	9. 総合課題演習 (1) ケーブル工事、金属管工事、PF管工事 10. 確認・評価 (1) 総合課題の評価 (2) 講評 11. 評価 (1) 習得度評価	講義、質疑 試験	総合課題を通して、これまでに学んだ各種工事を復習するとともに、実際に工事を行うことで現場での知識を身に付けてください。



## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：電気エネルギー制御科

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	専門課程	総合制作実習Ⅰ	必修	7、8期	12	8
教科の区分	専攻実技					
教科の科目						
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
製造現場に必要な企画、設計、工程管理、製造、評価等の「ものづくり」のプロセス 機械分野や電気・電子分野の知識・技能を活用したものづくりに必要な総合的な技術						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
系基礎学科・実技及び専攻学科・実技の学科目において習得した技能・技術・知識をもとに、設計から製作までの一連の総合製作を行うことで、問題解決能力を習得する。	①	製作課題や研究課題について十分に調べ、理解している。				
	②	製作に必要な技術計算ができる。				
	③	製図、CADの操作ができる。				
	④	製作手順の作成と役割分担ができる。				
	⑤	工作機械・器具の操作ができる。				
	⑥	組み立て調整ができる。				
	⑦	動作試験を行い評価することができる。				
	⑧	ポイントを押さえた発表、報告ができる。				
	⑧	5Sを実現し、常に安全衛生を心がける。				
	⑩					

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	これまで電気エネルギー制御科で学んだことを応用して実習を行っていきます。また、職業大基盤整備センターのWebサイトで、各校の先輩たちが総合制作実習として取り組んだ成果を課題情報として提供しているので、一度見ておくとよいでしょう。
受講に向けた助言	本実習は制御技術科の各学科、実技の集大成となる科目です。基本仕様やシステム要件に基づいて設計、製作し、製作物の性能・評価試験を行います。性能・評価試験は企業における製品製造において必要不可欠な項目です。課題を製作するという作業だけではなく自らの考えを制作品に反映させ、製品を意識した「ものづくり」にはどのようなことが必要とされるのか、本実習を通して学んでください。なお割り当てられた時間には限りがあり、課題の完成度を上げるためのスケジュール管理能力についても身に付けてください。
教科書及び参考書	教科書：配布資料等 参考書：各種学科・実習教科書・各種カタログ
授業科目の発展性	<div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">これまで学んだ授業科目</div> <div style="font-size: 24px;">→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">総合制作実習Ⅰ</div> </div>

評価の割合								
指標・評価割合	評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
	評価割合	授業内容の理解度			20	60	20	
技能・技術の習得度				10	10			
論理的な思考力・推論能力					10			
プレゼンテーション能力						5		
論理的な思考力、推論能力				5	10	5		
取り組む姿勢・意欲					10	5		
主体性・協調性				5	10	5		

週	授業の内容	授業の方法	訓練課題 予習・復習
全 27週	ガイダンス 1. 企画と工程計画 (1) 資料調査 (2) 仕様検討と概念設計 (3) 工程計画	実習	内容を十分理解し、検討を進めてください。 製作計画を十分理解し、全体スケジュールを意識して取り組んでください。
	2. 設計 (1) 詳細仕様の作成と検討 (2) 詳細設計 (3) 部品選定と部品表作成	実習	制作物の仕様をしっかりと決めましょう。正しい図面を書けるように準備してください。 図面から、部品・材料を慎重に選び、手配します。
	3. 製作 (1) 製作 ① 機械工作・加工 ② ハードウェア組み立て ③ ソフトウェア作成 (2) 組立・調整	実習	製作部品の加工は、安全衛生に留意してください。図面を読み、不明瞭な点は互いによく確認しながら進めてください。
	4. 検査・試験調整 (1) 動作確認及び装置調整 (2) 機能検査	実習	動作確認や検査では手間を惜しまず仕様を満足しているか確認してみましょう。調整一つで完成度は変わります。
	5. 評価・マニュアル作成 (1) 装置の評価 (2) 取扱いマニュアル作成	実習	評価を行い、使用者目線に立った取扱いマニュアルを作成しましょう。
	6. 発表・報告書作成 (1) プレゼンテーション (2) 報告書作成 評価	実習 評価	取り組んだ内容をしっかりと伝えるよう工夫をしてください。資料、報告書はまとめて保管してください。

## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：電気エネルギー制御科

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	専門課程	総合制作実習Ⅱ	選択	6期 (集中実習)	4	18
教科の区分	専攻実技					
教科の科目						
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						

電子機器組立て、検査  
電気工事現場における施工、配線、仕上げ 他

授業科目の訓練目標		
授業科目の目標	No	授業科目のポイント
系基礎学科・実技及び専攻学科・実技の学科目において習得した技能・技術・知識をもとに、設計から製作までの一連の総合製作を行うことで、問題解決能力を習得する。	①	制作物の企画ができる。
	②	制作物の設計ができる。
	③	制作に必要な工程、資材管理ができる。
	④	制作に必要な加工ができる。
	⑤	制作物の組立・調整ができる。
	⑥	制作物の評価ができる。
	⑦	安全作業ができる。
	⑧	5S（整理、整頓、清掃、清潔、躰）を実現し、常に安全衛生を心がけることができる。
	⑨	
	⑩	

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	これまで学んだ学科、実技について、委託先企業における実習内容に関連するものについては、よく復習し理解しておいてください。
受講に向けた助言	本実習は、各委託先企業において企業委託実習(インターンシップ)を行います。生産現場を直接体験できる良い機会ですので、目的意識を明確にし意欲的に取り組んでください。また、委託先企業に対して失礼のないよう、挨拶や言葉遣いなど、社会人としてのマナーを心がけてください。
教科書及び参考書	教科書：配布資料等 参考書：各種学科・実習教科書・各種カタログ
授業科目の発展性	<div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">これまで学んだ授業科目</div> <div style="font-size: 24px;">→</div> <div style="background-color: #cccccc; border: 1px solid black; padding: 5px;">総合制作実習</div> </div>

評価の割合								
指標・評価割合	評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
	評価割合	授業内容の理解度			20	60	20	
技能・技術の習得度				10	10			
論理的な思考力・推論能力					10			
プレゼンテーション能力						5		
論理的な思考力、推論能力				5	10	5		
取り組む姿勢・意欲					10	5		
主体性・協調性				5	10	5		

週	授業の内容	授業の方法	訓練課題 予習・復習
全 27週	ガイダンス 1. 企画と工程計画 (1) 資料調査 (2) 仕様検討と概念設計 (3) 工程計画	実習	内容を十分理解し、検討を進めてください。 製作計画を十分理解し、全体スケジュールを意識して取り組んでください。
	2. 設計 (1) 詳細仕様の作成と検討 (2) 詳細設計 (3) 部品選定と部品表作成	実習	制作物の仕様をしっかりと決めましょう。正しい図面を書けるように準備してください。 図面から、部品・材料を慎重に選び、手配します。
	3. 製作 (1) 製作 ① 機械工作・加工 ② ハードウェア組み立て ③ ソフトウェア作成 (2) 組立・調整	実習	製作部品の加工は、安全衛生に留意してください。図面を読み、不明瞭な点は互いによく確認しながら進めてください。
	4. 検査・試験調整 (1) 動作確認及び装置調整 (2) 機能検査	実習	動作確認や検査では手間を惜しまず仕様を満足しているか確認してみましょう。調整一つで完成度は変わります。
	5. 評価・マニュアル作成 (1) 装置の評価 (2) 取扱いマニュアル作成	実習	評価を行い、使用者目線に立った取扱いマニュアルを作成しましょう。
	6. 発表・報告書作成 (1) プレゼンテーション (2) 報告書作成 評価	実習 評価	取り組んだ内容をしっかりと伝えるよう工夫をしてください。資料、報告書はまとめて保管してください。