

## 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	2	4
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	
石井		月 3・4	制御プログラミング室			
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ことが必要です。
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： 絵ときでわかる機械制御(第2版) 著者：宇津木論 出版社：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; background-color: #cccccc;">制御工学 I</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">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								
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	20				20	100
	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 (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。
3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。
4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。
5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。
6週	(4) ブロック線図の等価変換 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。
7週	(2) インパルス応答 (3) ステップ応答 (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。
8週	(5) ステップ応答の定常値 5. 過渡応答シミュレーション (1) シミュレータの使用法	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) 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	6期	2	4
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	
石井		月 1・2	制御プログラミング室			
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： 絵ときでわかる機械制御(第2版) 著者：宇津木論 出版社：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;">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
			60	20				20
評価割合	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 (2) 伝達関数と周波数応答	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	(3) ベクトル軌跡 (ナイキスト軌跡) (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。
3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。
4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 (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。
5週	(3) ラウスの安定判別 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。
6週	② 位相遅れ補償法 ③ 位相進み補償法 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。
7週	(3) プロセス制御系の制御動作 ① 比例動作 (P動作) 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。
8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。
9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 (2) プロセス制御系のシミュレーション 評価	講義 演習	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	5期	2	4
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	
佐藤		火 1・2	コンピュータ室			
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	
授業科目の発展性	<div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">品質管理</div> <span style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">—</span> <div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">(各種製作実習)</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	20				20	100
評価割合	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. 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	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	(4) 品質管理の効果 (5) 標準化と社内規格 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 (3) 特性要因図 (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。
4週	3. 統計的処理 (1) 平均値と範囲 (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。
5週	(3) 正規分布 (4) ヒストグラム (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。
6週	4. 工程管理 (1) 計量値と計数値 (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。
7週	(3) 平均値-範囲管理図 ① 目的 ② 測定値の記入法 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。
8週	④ 安定状態の判定 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。
9週	5. 品質保証 (1) 検査 (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：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	6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	
片上		火 1・2	制御工学実験室			
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」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>・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、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ができます。</li> <li>・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磁気学、交流理論を理解しておく必要があります。</li> <li>・電気エネルギーの機械エネルギー変換といった側面から、力学に関する知識も必要となり、幅広い知識を必要とする点が電気機器学を難しく感じさせる要因になっています。</li> <li>・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。</li> </ul>
教科書及び参考書	テキスト： みんなが欲しかった!電験三種 機械の教科書&問題集 第2版 著者：TAC出版開発グループ 出版社：TAC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; background-color: #cccccc;">電気機器学 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;">電気機器学 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;">電気機器実験</div> </div>

評価の割合（例）								
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		80					20
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. 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	7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	
片上		月 3・4	制御工学実験室			
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」の内容を復習しておいてください。
受講に向けた助言	・携帯電話、パソコン、プリンタなど我々の身の回りには多くの種類のモータが使われています。どのようなモータがどんな機器に使われているかを意識しながら授業を受けていただければ、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： みんなが欲しかった!電験三種 機械の教科書&問題集 第2版 著者：TAC出版開発グループ 出版社：TAC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;">電気機器学Ⅰ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">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		80					20
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. 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	電力管理	必修	6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	
中野		水 1・2	電気電子工学実験室			
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	「電気回路Ⅰ」及び「電気回路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>・電気の使用を合理化する省エネの方策は一般に、電力管理、設備管理、保全管理、安全管理があげられますが、本科目では、電気設備の管理を中心に説明しますので、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）について理解を深めてください。</li> <li>・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。</li> </ul>
教科書及び参考書	テキスト： 絵とき自家用電気技術者実務読本（第5版） 著者：大浜庄司 出版社：オーム社
授業科目の発展性	<div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">電力管理</div> <span style="font-size: 2em; margin: 0 10px;">—</span> <div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">電力管理実習</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		80					20
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. 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。

## 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	電気エネルギー概論	必修	8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	
末光		火 1・2	制御工学実験室			
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			
各種エネルギーを活用する発電方式、貯蔵方式、送配電方式について習得する。		①	現用発電方式（水力・火力・原子力等） について知っている。			
		②	再生可能エネルギーの発電方式（太陽光・風力等） について知っている。			
		③	次世代エネルギーの発電方式（燃料電池等） について知っている。			
		④	エネルギーの貯蔵方法について知っている。			
		⑤	変電・変換設備について知っている。			
		⑥	送電方式と送電設備について知っている。			
		⑦	配電方式と配電設備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Ⅰ」「電気回路Ⅱ」「電力管理」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>・現在実用化している発電方式や今後実用化する発電方式について学びます。特に、現在のエネルギーは安定供給、環境負荷、安全性を考慮する必要があります。今後は、発電した電気エネルギーをどのように貯蔵しているか検討していく必要があります。</li> <li>・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。</li> </ul>
教科書及び参考書	
授業科目の発展性	<pre> graph LR     A[電力管理] --- B[電気エネルギー概論]     A --- C[環境エネルギー工学]             </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		60	30				10	100
評価割合	授業内容の理解度	50	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						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. 発電方式 (1) 現用発電方式 ① 水力発電 ② 火力発電	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・火力発電について復習してください。
2週	③ 原子力発電 (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	原子力発電・太陽光発電について復習してください。
3週	② 風力発電 ③ 波力発電 ④ 潮汐発電 ⑤ 海洋温度差発電	講義	風力発電・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。
4週	(3) 次世代発電方式 ① 燃料電池 ② MHD発電	講義	燃料電池・MHD発電について復習してください。
5週	2. エネルギー貯蔵 (1) 力学的エネルギーによる貯蔵 (2) 電気エネルギーによる貯蔵	講義	力学的・電気エネルギーによる貯蔵について復習してください。
6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。
7週	3. 送配電方式 (1) 変電 ① 電圧と電気方式 ② 変電・変換設備	講義	変電方式・変電設備について復習してください。
8週	(2) 送電 ① 送電方式と送電設備 ② 伝送特性	講義	送電方式と送電設備・伝送特性について復習してください。
9週	(3) 配電 ① 配電方式と配電設備 ② 電圧変動と損失低減 評価	講義 評価	配電方式と配電設備・電圧変動と損失低減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	環境エネルギー工学	必修	7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	
末光		火 3・4	制御工学実験室			
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	エネルギーとエクセルギーについて知っている。				
	⑥	コージェネレーションシステムについて知っている。				
	⑦	バイオエネルギー、メタンハイドレートについて知っている。				
	⑧	燃料電池について知っている。				
	⑨	マイクログリッド及びスマートグリッドについて知っている。				
	⑩	環境の仕組みと環境汚染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」「電力管理」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	・環境基準や環境保全について学びます。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、将来発展しそうな環境エネルギー技術についても学びます。 ・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： 熱エネルギー・環境保全の工学 著者：井田民男 出版社：コロナ社
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; margin-right: 10px;">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>

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	40				10	100	
	評価割合	授業内容の理解度	40	40					
		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						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. 環境基準と環境保全 (1) 環境基準 (2) 環境保全と環境負荷低減対策 (3) リサイクル技術	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・環境保全とリサイクル技術について復習してください。
2週	2. 冷熱技術と空気調和 (1) 冷凍技術 ① 冷凍サイクルとヒートポンプサイクル ② 冷媒と伝熱	講義	冷凍サイクルとヒートポンプサイクル・冷媒と伝熱について復習してください。
3週	③ 冷凍機 ・吸熱式冷凍機と熱電冷凍機の原理 (2) 空気調和 ① 湿り空気の性質と湿り空気線図	講義	冷凍機・湿り空気の性質と空気線図について復習してください。
4週	② 空気調和の熱負荷計算 3. 省エネルギー技術 (1) 省エネルギー技術 ① エネルギーとエクセルギー	講義	空気調和の熱負荷計算・エネルギーとエクセルギーについて復習してください。
5週	② コージェネレーションシステム	講義	各種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。
6週	(2) 将来のエネルギー技術 ① バイオエネルギー ② メタンハイドレート ③ クリーンコールテクノロジー	講義	バイオエネルギーとメタンハイドレート・クリーンコールテクノロジーについて復習してください。
7週	④ 燃料電池 ⑤ マイクログリッド及びスマートグリッド	講義	燃料電池・マイクログリッド及びスマートグリッドについて復習してください。
8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 (2) エネルギー変換と環境対策	講義	環境保全とエネルギー変換・環境対策について復習してください。
9週	(3) 繰り返し動作 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	8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	
外部講師		金 3・4	制御プログラミング室			
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	「制御工学Ⅰ・Ⅱ」「電気機器学Ⅰ」「センサ工学」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>・DCモータは、自動車、生活用品など多くの場所に活用されているため、モータ特性を理解することにより、製品へ組み込むモータの選定ができるようになります。</li> <li>・「自律型ロボット製作実習」へとつながり、制御工学を学習して行く上で必修となる科目です。</li> <li>・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。</li> </ul>
教科書及び参考書	
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]             style D fill:#ccc             style F fill:#ccc             </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		80					20
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						
取り組み姿勢・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. 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 (3) モータ回転中の内部起電力	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・モータ回転中の内部起電力について復習してください。
2週	(4) DCモータの等価回路と電気的特性 (5) 速度とトルクの関係	講義	DCモータの等価回路と電気的特性・速度とトルクの関係について復習してください。
3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 (2) 速度センサを用いない速度制御	講義	速度センサを用いた速度制御・PWM制御について復習してください。
4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。
5週	(4) 無負荷特性と負荷特性 (5) サーボ制御による特性の考察	講義 演習	無負荷特性と負荷特性・サーボ制御による特性の考察を行ってください。
6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 (2) 電気的要素の検討	講義 演習	DCモータ単体のステップ応答・電気的要素の検討について復習してください。
7週	(3) 電気回路の応答 (4) 機械系から電気系への等価変換	講義 演習	電気回路の応答・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。
8週	(5) モータの伝達関数 (6) ブロック線図	講義 演習	モータの伝達関数・ブロック線図について復習してください。
9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	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	
石井		月 1・2	制御プログラミング室			
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	「電気・電子計測」、「制御プログラミング実習」、「制御工学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	<ul style="list-style-type: none"> <li>・センサの動作原理や特徴を理解しておくことにより、実際に活用する際や保守をする時に役立ちます。各種センサについて体系的に整理していくことがポイントです。</li> <li>・センサの回路としてオペアンプを多用するので、オペアンプ回路について復習しておくことを勧めます。センサは身近な電化製品にも多用されているので、どのようなセンサが利用されているか常に興味を持ってください。</li> <li>・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。</li> </ul>
教科書及び参考書	
授業科目の発展性	<pre> graph LR     A[制御プログラミング実習] --- B[センサ工学]     C[制御工学Ⅰ・Ⅱ] --- B     B --- D[インタフェース技術]     B --- E[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		60	30				10
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	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	
竹内		木 1・2	制御プログラミング室			
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	「電気回路Ⅰ・Ⅱ」「電子回路工学Ⅰ・Ⅱ」「センサ工学」「自律型ロボット製作実習」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>電子回路、電気回路を応用して、様々な信号をPLC・マイコンに接続する回路について習得する。</li> <li>信号の性質を学んで、PLC・マイコンに接続するための仕様を理解します。</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> </ul>
教科書及び参考書	
授業科目の発展性	<pre> graph LR     A[センサ工学] --- B[インタフェース技術]     C[自律型ロボット製作実習] --- B     B --- D[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		80					20	100
	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. 絶縁入出力 (1) 絶縁インターフェース ① リレー、フォトカプラ等 2. ユーザインターフェース (1) ユーザインターフェース ① スタティック・ダイナミック駆動LED表示回路	講義	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・LEDの駆動方法について復習し、理解してください。
2週	② LCD表示器、ドットマトリックス表示器 ③ キーマトリックス入力回路	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・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。
3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ーフェース	講義	A/D・D/Aコンバータとのインターフェースについて復習し、理解してください。
4週			
5週	② PWM制御回路 ③ オペアンプ	講義	PWM制御回路・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。
6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/パラレルインターフェース	講義	シリアル/パラレルインターフェースについて復習し、理解してください。
7週	② その他インターフェース	講義	各種インターフェースについて復習し、理解してください。
8週	5. ネットワーク (1) LAN概要 (2) アーキテクチャ (3) プロトコル	講義	コンピュータネットワーク・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。
9週	(4) 構成機器 (5) PLCネットワーク 評価	講義 評価	ネットワークの構成機器・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。

## 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	
外部講師		火 3・4	制御プログラミング室			
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	「コンピュータ工学Ⅰ」「情報工学基礎実習」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	「制御プログラミング実習」につながる重要な科目となります。 機器組み込み用コンピュータであるマイクロコンピュータは、ハードウェア構成の理解、プログラミングを実施するソフトウェア技術の両方を理解する必要があるため、着実に理解して行ってください。 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。
教科書及び参考書	テキスト： Cの絵本第2版 C言語が好きになる新しい9つの扉 著者：(株)アंक 出版社：翔泳社
授業科目の発展性	<div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 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	授業内容の理解度	80					20	100
	技能・技術の習得度	70						
	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. 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 (3) 命令実行と基本的な動作タイミング (4) 命令構成	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・命令実行及び構成について復習してください。
2週	(5) メモリ構成 (RAM、ROM他) (6) レジスタ構成 (I/O他)	講義	メモリ構成・レジスタ構成について復習してください。
3週	(7) 割り込み 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	割り込み処理・アセンブリ言語について復習してください。
4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。
5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。
6週	⑤ 関数	講義 演習	関数について復習してください。
7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。
8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。
9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。

## 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	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	
石井		木 3・4	制御プログラミング室			
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	現在、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。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。 シーケンス制御実習Ⅱ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（タッチパネル、産業用ロボット、一軸位置決め装置）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技術要素を習得します。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	
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;">シーケンス制御実習Ⅰ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">シーケンス制御実習Ⅱ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">シーケンス制御実習Ⅲ</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">F A 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				80		20
技能・技術の習得度					40			
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					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. 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	制御盤組立て実習	選択	5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	
片上		金 1・2	多目的実習室 コンピュータ室			
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	PLCを含む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： 図解 制御盤の設計と製作 著者：佐藤一郎 出版社：日本理工出版会
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;">シーケンス制御</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">シーケンス関連実習</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #cccccc;">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		30			60		10
授業内容の理解度		30			20			
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					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 2. 三相誘導モータ運転制御盤の制作 (1) 穴あけ加工	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。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。
3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。
4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。
5週	3. 配線点検作業 (1) 配線点検作業	実習	テスト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。
6週	4. PLCを含む制御盤の製作 (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。
7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。
8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。
9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。

## 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	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	
石井		木 1・2	制御プログラミング室			
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係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	現在、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	
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				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. 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	受講推奨	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	
石井		金 1・2	制御プログラミング室			
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	<p>現在、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。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、タッチパネルなどを用いた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。</p> <p>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。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。</p>
教科書及び参考書	
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Ⅱ]     B --&gt; E[空気圧実習]             </pre>

評価の割合（例）								
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					40			
技能・技術の習得度					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					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. 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	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 (5) トラブル対策 評価	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。
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	産業用ロボット制御実習	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	
石井		木 3・4	制御プログラミング室			
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						
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	
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;">シーケンス制御実習Ⅰ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">シーケンス制御実習Ⅱ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">FAシステム実習Ⅰ</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; margin: 5px 0;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 0 10px;">産業用ロボット制御実習</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">FAシステム実習Ⅱ</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					70		30	100
評価割合	授業内容の理解度				10			
	技能・技術の習得度				50			
	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						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・8期	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	
石井・竹内・末光・片上		金1・2(7期) 月1・2(8期)	シーケンス制御実習室 電気機器実験室 制御プログラミング室			

### 授業科目に対応する業界・仕事・技術

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

### 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。	①	直流機の特性を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	誘導電動機の特性を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	
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="width: 20px; border-top: 1px solid black;"></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">電気機器学Ⅱ</div> <div style="width: 20px; border-top: 1px solid black;"></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							合計
	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他		
			80			20	100	
評価割合	授業内容の理解度		30					
	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							
	論理的な思考力・推論能力			30				
	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	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	
片上		木 3・4	制御プログラミング室 電気電子工学実験室 シーケンス制御実習室			
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	
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;">電力管理</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 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
			30		50			20
評価割合	授業内容の理解度	30		20				
	技能・技術の習得度			20				
	コミュニケーション能力						5	
	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						5	

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	環境・エネルギー実験	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	
電気エネルギー制御科 講師 全員		金 1・2	電気機器実験室・制御工学実験室他			

### 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	
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; text-align: center;">電気エネルギー概論</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">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; text-align: center;">環境・エネルギー実験</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			60			40
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								
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	<p>ガイダンス</p> <p>1. インバータ基礎実験</p> <p>(1) PWM単相インバータ回路のシミュレーション</p> <p>① 主回路</p> <p>② 制御回路</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・交流電流指令値生成回路</li> <li>・電流偏差演算回路</li> <li>・PWM電流偏差演算回路</li> </ul>	実験	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>
2週	<p>(2) 動作実験</p> <p>① 各部回路の波形観測</p> <p>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)</p> <p>2. 回生電力基礎実験</p> <p>(1) 回生電力の回収と活用方法</p> <p>(2) フライホイール実験モデルの構成要素</p> <p>① 永久磁石同期モータ (PMモータ)</p> <p>② モータ駆動・制御回路</p> <p>③ 回生・昇圧・充電回路</p> <p>④ 電気二重層キャパシタ</p>		
3週	<p>(3) 動作実験</p> <p>① 各部の動作波形確認</p> <p>② モータ駆動電力計測</p> <p>③ 回生電力計測</p> <p>④ 損失計算</p>		
4週	<p>3. 風力発電基礎実験</p> <p>(1) 風速-回転性能試験</p> <p>① 風力発電機の出力電力: <math>P=k \times V^3</math>の確認</p> <p>k=定数、V=風速</p> <p>② 風のエネルギー密度</p> <p>(2) 風速-発電特性</p> <p>① 回転数・発電電圧・電流・電力の計測</p> <p>② 平均風速と発電量</p> <p>(3) 風速-充電特性</p> <p>① 充電電圧・充電電流・回転数の計測</p>	実験	<p>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。</p> <p>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。</p>
5週	<p>4. 太陽光発電基礎実験</p> <p>(1) 太陽電池の特性実験</p> <p>① 電流、電圧特性 (I-V曲線) と最大電力</p> <p>(2) 太陽光発電回路の動作確認</p> <p>① バッテリー充電回路</p> <p>② DC/DCコンバータの回路</p> <p>③ 正弦波フィルタ回路</p> <p>④ インバータ回路</p> <p>⑤ 電圧フィードバック回路</p> <p>(3) 太陽光発電システムの効率</p> <p>① 太陽光日射量と発電効率</p> <p>② 太陽電池の傾斜角と発電効率</p> <p>③ 発電電力の交流変換効率</p>		
6週	<p>(3) 太陽光発電システムの効率</p> <p>① 太陽光日射量と発電効率</p> <p>② 太陽電池の傾斜角と発電効率</p> <p>③ 発電電力の交流変換効率</p>		
7週	<p>5. 系統連系基礎実験</p> <p>(1) 系統連系システムの構成</p> <p>① パワーコンディショナ、太陽電池モジュール等</p> <p>(2) 系統連系基礎実験</p> <p>① 起動特性実験</p> <p>② 定常動作実験</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・発電電力、直流電圧・電流、最大電力追従確認 (太陽電池)</li> <li>・変換交流電圧、変換効率 (パワーコンディショナ)</li> </ul> <p>③ 自立運転実験 (非常電源機能)</p>	実験 評価	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>
8週	<p>6. 冷凍基礎実験</p> <p>(1) 冷凍基礎実験</p> <p>① 冷凍サイクル</p> <p>② 主要機器作動原理</p> <p>③ 空気調和と空気線図</p> <p>④ モリエル線図による冷凍機運転</p> <p>⑤ ヒートポンプ運転</p>		
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・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	
竹内		火3・4(6期) 水1・2(7期)	制御プログラミング室			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
自動化機器設計・製作に関する業務 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	7セグメントLEDの表示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： C言語による PICプログラミング大全 著者：後閑哲也 出版社：技術評論社
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;">制御プログラミング</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">制御プログラミング実習</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">センサ工学</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">インタフェース技術</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">自動制御</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">自律型ロボット製作実習</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
							80	
評価割合	授業内容の理解度				40			
	技能・技術の習得度				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				30			
	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. マイコン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) 7セグメントLEDの表示プログラム	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) 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。
7週			
8週	(4) 液晶表示器 (LCD) の表示プログラム	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) 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。
11週			
12週			
13週	(6) 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。
14週			
15週			
16週	(7) シリアル通信プログラム 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・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	
末光・竹内		月1・2(7期) 木3・4(8期)	制御プログラミング室 基板加工室			
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	
授業科目の発展性	<pre> graph LR     A[センサ工学] --- C[自律型ロボット制作実習]     B[制御プログラミング実習] --- C     D[機械工作実習] --- C     E[インタフェース技術] --- C     C --- F[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
					30	50	10	10
評価割合	授業内容の理解度			10	20			
	技能・技術の習得度			20	30			
	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						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. 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	マイコン制御実習	選択	8期	2	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	
竹内		木 1・2	制御プログラミング室			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
<p>機械の制御において、組み込み機器としてマイコンが使用されています。電気電子制御の仕事をする上で非常に重要な知識であり、必要な実習です。組み込み系のプログラムを行うための基礎実習です。</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				
マイコンを用いた基本回路を制御するためのプログラム技術を習得し、各種負荷を駆動することができます。	①	マイコン制御の基本構成が理解できる。				
	②	モータの可逆制御プログラムができる。				
	③	モータの速度制御プログラムができる。				
	④	A/D変換プログラムが作成できる。				
	⑤	シリアル通信プログラムが作成できる。				
	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	「電子工学」で学んだ各種電子部品の基本的事項と論理数学（AND、OR、NOT）の基本的な事項を整理しておくことを勧めます。
受講に向けた助言	機械制御において、プログラムによって機械の動きをさまざまに制御するマイコンが使用されています。マイコンにより家電製品や産業機器やロボットがプログラムにより決められた動きを行います。マイコン制御実習では、マイコンの使用方法とそのプログラミング方法やプログラムについて学習します。ここではP I CマイコンをC言語によりプログラムをおこないます。
教科書及び参考書	テキスト： C言語ではじめるRaspberry Pi徹底入門 著者：菊池達也 出版社：技術評論社
授業科目の発展性	<pre>                     graph LR                         A[電子工学] --&gt; B[デジタル回路]                         B --&gt; C[マイコン制御実習]                         B --&gt; D[制御プログラミング実習]                         C --&gt; E[インターフェース実習]                         D --&gt; E                     </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		50	15	15		20
技能・技術の習得度			30					
コミュニケーション能力			20	15	15			
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	1. ガイダンス (1) シラバスの提示と説明  2. マイコン制御の基礎 (1) マイコン制御の特徴 (2) CPUと周辺回路 (3) ROM/RAM (4) 電源回路	講義 実習 質疑	マイコン制御の概要について学びます。
2週	3. ソフトウェアの作成課題 (1) DCモータの速度制御 (PWM) プログラム 1 デューティ比75%のPWM波形作成 等	実習 質疑	正確なデューティ比のPWM波形を作成する方法は他に無いか復習時に検討してください。
3週	(2) DCモータの速度制御 (PWM) プログラム 2 外部SWによる速度選択 等	実習 質疑	外部から速度選択をする方法が他に無いか復習時に検討してください。
4週	(3) 温度センサのA/D変換プログラム 1 A/D変換 (割り込み) 等 (4) 温度センサのA/D変換プログラム 2 温度センサによる計測 (LCD表示) 等	実習 質疑	出力電圧レベルの調整回路を確実に理解してください。また、キャリブレーションの重要性を知ってください。
5週	(5) シリアル通信プログラム 1 データ送受信及びその波形観測 等	実習 質疑	パソコンのターミナルソフトの操作方法とシリアル通信の波形構成について復習してください。併せて、理論と実際はほぼ一致することを確認してください。
6週	(6) シリアル通信プログラム 2 外部通信割り込み 等	実習 質疑	よく復習してください。パソコンで受信したデータ (csv形式) をExcel等でグラフ化することも検討して下さい。
7週	4. 課題確認 (1) 課題プログラム 1 SWと7セグLEDを使用した時間計測プログラム 等	実習 質疑	復習時、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。理解が深まります。
8週	(2) 課題プログラム 2 DCモータの速度制御プログラム (メカニカルな負荷を駆動する) 等		
9週	(3) 課題プログラム 3 総合課題プログラム  5. 評価	実技試験	これまでの学んだ知識を確認します。

## 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CAD実習	選択	6期	2	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	
末光・竹内		木 1・2	制御プログラミング室 基板加工室			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
機械の制御において、組み込み機器としてマイコンが使用されています。電気電子制御の仕事をする上で非常に重要な知識であり、必要な実習です。組み込み系のプログラムを行うための基礎実習です。						
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				
PCBEを利用したプリント基板設計、基板加工、回路作成等の電子回路の設計方法を習得する。	①	CADで回路図が作成できる。				
	②	仕様に基づいて電子回路が設計できる。				
	③	CADから基板加工機へデータを送ることができる。				
	④	片面基板の製作ができる。				
	⑤	両面基板の製作ができる。				
	⑥	基板に部品を実装することができる。				
	⑦	回路の配線チェック、動作チェックができる。				
	⑧					
	⑨					
	⑩					

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	インタフェース技術、制御プログラミングの内容をよく復習するようにしてください。
受講に向けた助言	PCBECADを用いて基板設計を行います。PCBECADから基板加工機にデータを送信して基板を作成し、部品の実装、回路チェック、デバッグ作業と一連の作業を行います。ひとつひとつの作業を慎重に行い、後の作業へとつながるようにしてください。
教科書及び参考書	
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;">インタフェース技術</div> <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;">電子CAD</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">制御プログラミング実習</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			40	50		10
技能・技術の習得度				30	50			
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							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	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. 片面基板の回路説明 3. PCB CADによる基板設計方法	講義 実習 質疑	PCB CADの取り扱い方法を理解してください。
2週	4. 片面基板のパターン作製	実習 質疑	作成する回路を十分に理解し、配線ミスがないように基板設計を行ってください。
3週			
4週	5. 基板加工と部品実装	実習 質疑	基板加工機の操作手順を理解してください。 はんだ付け作業は安全に行ってください。
5週	6. 基板加工、部品実装と回路動作確認	実習 質疑	基板加工機の操作手順を理解してください。 はんだ付け作業は安全に行ってください。
6週	7. 課題実習	実習 質疑	マイコン制御実習などで使用する回路を各自で作成し、基板設計を行ってください。
7週			
8週			
9週	8. まとめ、レポート作成	実習 質疑	疑問点を整理し、レポートにまとめてください。

## 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	総合制作基礎実習	選択	5・6・7期	10	4
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	総合制作実習					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
電気エネルギー制御科 講師 全員		水1・2(5期) 金3・4(5期) 月3・4(6期) 金3・4(6期) 火1・2(7期)	制御プログラミング室 シーケンス制御実習室 コンピュータ室 他			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
総合制作に取り組むに当たり制御技術科で必要とされる基礎技術を習得する。						
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				
2年次における進路を決めるための進学、就職活動の支援。 また総合制作に取り組むに当たり必要な基礎事項についての学科、実技について習得する。	①	就職活動に必要な準備ができる。				
	②	ものづくりに必要な基礎製図、機械製図ができる。				
	③	シーケンス制御の電気配線できる。				
	④	制御盤設計製作ができる。				
	⑤	ボルト・ナット取り付けとトルク管理ができる。				
	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	これまで電気エネルギー制御科で学んだことを復習していきます。
受講に向けた助言	2年生の前半は、各自進路を決める大事な時期です。生徒とのキャリアカウンセリングを行いながら進路指導をしていきます。また活動における履歴書指導や面接練習を行い、目標とする進路への手助けを行います。 また、総合制作実習において電気エネルギー科で当然知っていて当たり前、できて当たり前な基礎事項についての実技練習を行います。
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: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">これまで学んだ授業</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">総合制作基礎実習</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
評価割合	授業内容の理解度				70	10	20	100
	技能・技術の習得度				10			
	コミュニケーション能力				40			
	プレゼンテーション能力				10	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
1-10 週	1. 就職活動指導 (1) 履歴書の書き方 (2) 面接練習 (3) 学科試験練習 (4) 作文練習	実習 質疑	進路決定に必要な練習を行います。
11-16 週	2. 課題実習 (1) スケッチ製図	実習 質疑	基礎製図、機械製図の復習をしておくようにしてください。
17-22 週	(2) PLCの配線 (3) PLCのプログラミング	実習 質疑	シーケンス制御の復習をしておいてください。
23-27 週	(4) 制御盤製作 (5) ボルト・ナット取り付けとトルク管理	実習 質疑	誘導モータの正転、逆転制御を行います。 機械工作の復習を行います。

## 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	必修	7・8期	12	8
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	総合制作実習					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
電気エネルギー制御科 講師 全員		金3・4(7期) 月1・2(8期) 火3・4(8期) 水1・2(8期)	制御プログラミング室 シーケンス制御実習室 コンピュータ室			
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	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。				
	⑧					
	⑩					

授業科目についての助言	
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	これまで、電気エネルギー制御科で学んださまざまな知識を活かし、自分たちで創造したものを形にします。数名ずつの班ごとに分かれ、指導教官のもとで、実施していきます。ものづくりの楽しさ、難しさを学びましょう。
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: inline-block; border: 1px solid black; padding: 5px;">これまで学んだ授業科目</div> <span style="font-size: 2em; margin: 0 10px;">—</span> <div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 5px;">総合制作実習</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
技能・技術の習得度					40			
論理的な思考力・推論能力					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	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
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。