

生産電気システム技術科  
訓練支援計画書(標準シラバス)  
【令和3年度版】

















































## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：生産電気システム技術科

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	応用課程	自動計測	必修	1期	2	4
教科の区分	専攻学科					
教科の科目	電気制御システム					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
蔵本 一峰			L303			

### 授業科目に対応する業界・仕事・技術

各産業界における計測技術に関連する開発・設計・生産・保守等の業務

### 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
センサ、計測データの収集、計測データの処理及び表示方法について習得する。	①	センサデバイスの種類及び特徴について知っている。
	②	各種の物理データの計測法について知っている。
	③	自動計測として計測データの収集法について知っている。
	④	コンピュータによる自動計測としてデータの収集から処理表示と一連の流れについて知っている。
	⑤	プロセス計装を理解し、そのモニタリング法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	専門課程における「電気電子計測」で学習した各項目を理解しておくことを勧めます。
受講に向けた助言	各種計測器等は、パソコンとリンクして自動的に計測することにより、時間の短縮・効率化を図ることができます。各種計測器の機能や計測方法などは実際に取り扱い活用して理解できるものです。本科目では各種の物理データを計測する手段や測定法、自動計測に関わるインタフェースやデータの処理手順を学び、各種機器の開発や検査時における自動計測の技術を習得します。
教科書及び参考書	教科書：自作テキスト 参考書：センシング入門－センサのしくみとその回路設計が基礎からわかる（オーム社）
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 10px;">自動計測</div> <span>→</span> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px 10px;">自動計測実習</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
			60		30			10
評価割合	授業内容の理解度	40		20				
	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	10		10				
	取り組む姿勢・意欲						10	
	主体性・協調性							

週	授業の内容	授業方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. センサ (1) センサデバイス ① 温度センサ ② 湿度センサ	講義	温度、湿度の測定法に関する測定器や測定のポイントを整理してください。
2週	③ 圧力センサ ④ 変位センサ ⑤ 加速度センサ ⑥ 超音波及び光学センサ	講義	圧力、変位、加速度の測定法に関する測定器や測定のポイントを整理してください。
3週	(2) センサ応用回路 2. 計測データの収集 (1) アナログ式データ伝送法について	講義	センサの応用回路について整理してください。また、アナログ式データ伝送法の種類やポイントを整理してください。
4週	(1) アナログ式データ伝送法について	講義	アナログ式データ伝送法の種類やポイントを整理してください。
5週	(2) デジタル化したデータ収集システムについて	講義	デジタル化したデータ収集システムの種類や伝送規格を整理してください。
6週	3. 計測データの処理・表示方法 (1) 計算機を使用した計測データの処理技術 ① 計測データの入力	講義	計測データの入力の仕方及び制御プログラムの利用法を理解してください。
7週	② 処理結果の表示	講義	計測データの処理について、データの扱いや表示の仕方のポイントを整理してください。
8週	③ 処理結果のストレージ 4. プロセス計装のモニタリング	講義 評価	プロセス計装のモニタリングについてのポイントを整理してください。第1週から第9週までの不明な点を質問などで明らかにし、内容をもう一度整理し、確認しておいてください。
9週	(1) プロセス計装におけるモニタリング及び異常診断 評価		

## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：生産電気システム技術科

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	応用課程	応用電子回路	必修	5期	2	4
教科の区分	専攻学科					
教科の科目	電気制御システム					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
岡田 正之			C304			

授業科目に対応する業界・仕事・技術

FPGA (Field Programmable Gate Array)、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) 等のプログラマブルロジックデバイスを用いたシステムに関する業務  
LSIの設計開発業務

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
ハードウェア記述言語による大規模デジタル回路設計の手法について習得する。	①	PLD等を用いたデジタル回路設計について知っている。
	②	PLDの種類や用途について知っている。
	③	CPLDの種類や用途について知っている。
	④	FPGAの種類や用途について知っている。
	⑤	ハードウェア記述言語の種類や特徴について知っている。
	⑥	開発支援ツールの活用方法について知っている。
	⑦	組み合わせ論理回路の設計について知っている。
	⑧	順序論理回路の設計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	専門課程で学んだ「電子回路工学Ⅱ」を理解しておいてください。特に、計数回路、デコーダ、エンコーダ、表示回路については、十分理解しておいてください。
受講に向けた助言	本授業科目では、大規模なプログラマブルロジックデバイス構築技術に関して、これまで学んだ基礎知識をさらに発展させます。学科目ですが開発支援ツールとターゲットボードを活用し、実際に回路設計を実施してより理解を深めます。回路設計ではテキスト・資料等による解説後、課題プログラムの作成を実施し理解度を深めます。
教科書及び参考書	教科書：はじめてのVHDL（東京電機大学出版局） 参考書：VHDLで学ぶデジタル回路設計（CQ出版）
授業科目の発展性	<pre> graph LR     A[応用電子回路] --- B[標準課題実習 発電電力制御システム設計製作課題実習]     A --- C[標準課題実習 電動車両走行システム設計製作課題実習]             </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			40		
授業内容の理解度		30			15			
技能・技術の習得度					15			
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				10		
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. カスタムIC (1) PLDの種類と特徴及び応用例 (2) CPLDの種類と特徴及び応用例 (3) FPGAの種類と特徴及び応用例	講義	システムLSI開発の概要について復習してください。CPLDとCPLDの種類と特徴についてしっかり復習してください。
2週			
3週	2. ハードウェア記述言語 (1) ハードウェア記述言語の種類と特徴	講義	FPGAの種類と特徴についてしっかり復習してください。また、ハードウェア記述言語の基本的な記述方法について復習してください。
4週	(2) ハードウェア記述言語によるトップダウン設計	講義	トップダウン設計の流れ及び開発支援ツールの取り扱いについて復習してください。
5週	(3) 論理シミュレーションツール	講義	論理シミュレーションツールの取り扱いについて復習してください。
6週	3. 順序回路と状態圧縮 (1) 同期型順序論理回路	講義	同期型順序論理回路について整理してください。自由に設計できるように復習しておいてください。
7週	(2) 状態割り付けと状態圧縮	講義	状態割り付けと状態圧縮方法について復習してください。
8週	(3) 順序論理回路設計演習	講義 演習	演習を通して順序論理回路設計方法について理解を深めてください。
9週	4. 論理回路の実際 (1) 大規模論理回路の実例紹介 評価	講義 評価	開発課題実習での活用も可能にするために大規模な論理回路の設計方法についてよく復習してください。第1週から第9週までの履修内容を十分に理解し、不明な点があれば質問などで明らかにしてください。

## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：生産電気システム技術科

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	応用課程	新エネルギー技術	必修	5期	2	4
教科の区分	専攻学科					
教科の科目	環境・エネルギーシステム					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場	備考		
大 藪 宏 幸			L401			

### 授業科目に対応する業界・仕事・技術

電力供給、電気設備施工、総合電機及び電池関連企業における電力貯蔵関連設備の企画・設計・施工・保守及び製造・販売業務

### 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
発電エネルギーを有効に利用するために二次電池や燃料電池の利用技術を習得する。	①	電池の発電原理について知っている。
	②	鉛蓄電池の構造・特徴・用途について知っている。
	③	ニッケルカドミウム蓄電池の構造・特徴・用途について知っている。
	④	ニッケル水素蓄電池の構造・特徴・用途について知っている。
	⑤	リチウムイオン電池の構造・特徴・用途について知っている。
	⑥	燃料電池のしくみ・種類と特徴について知っている。
	⑦	固体高分子形燃料電池の構造について知っている。
	⑧	固体高分子形燃料電池を用いたシステムの構成について知っている。
	⑨	電気二重層キャパシタの構造や特徴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	「環境エネルギー概論（専門課程）」及び「発変電工学」で学習した新エネルギーや電力貯蔵について復習しておくとう理解が深まります。
受講に向けた助言	電気設備において電力貯蔵がどのような役割を果たすかを考えてみてください。電力貯蔵の方法にどのようなものがあるかについて調べてみてください。身近にある二次電池にどのようなものがあるか調べてみてください。燃料電池を使ったシステムにどのようなものがあるか調べてみてください。
教科書及び参考書	教科書：絵とき電池基礎のきそ（日刊工業新聞社）、自作テキスト 参考書：電子移動の化学-電気化学入門-（朝倉書店）、基礎からわかる電気化学（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 10px;">電気設備管理及び電気法規</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">新エネルギー技術</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">パワーエレクトロニクス実習</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		70		20			10
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		20		10				
取り組む姿勢・意欲							10	
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. 電気二重層キャパシタ (1) ECaSS (Energy Capacitor Systems) の概要 (2) 二次電池との比較 (3) 構造と材料	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。 電気二重層キャパシタの概要についても一度整理して確認しておいてください。
2週	(4) 特性試験方法 (5) 充放電回路	講義	電気二重層キャパシタの概要についても一度整理して確認しておいてください。
3週	2. 二次電池 (1) 鉛蓄電池 ① 原理、構造及び材料 ② 特性、特徴及び用途	講義	鉛蓄電池についても一度整理して、確認しておいてください。
4週	(2) ニッケルカドミウム蓄電池 ① 原理、構造及び材料 ② 特性、特徴及び用途	講義	ニッケルカドミウム蓄電池についても一度整理して、確認しておいてください。
5週	(3) ニッケル水素蓄電池 ① 原理、構造及び材料 ② 特性、特徴及び用途	講義	ニッケル水素蓄電池についても一度整理して、確認しておいてください。
6週	(4) リチウムイオン電池 ① 原理、構造及び材料 ② 特性、特徴及び用途	講義	リチウムイオン電池についても一度整理して、確認しておいてください。
7週	3. 燃料電池 (1) 燃料電池 ① 原理と使用時の電圧降下 ② 等価回路と回路定数の測定方法 ③ 種類と特徴	講義	燃料電池の発電原理についても一度整理して、確認しておいてください。
8週	(2) 固体高分子形燃料電池 ① 原理と特徴 ② 構造とシステム構成	講義	固体高分子形燃料電池の原理及び特徴についても一度整理して、確認しておいてください。
9週	③ 電解質膜の加湿 ④ 適用例と課題 評価	講義 評価	固体高分子形燃料電池の適用例等についても一度整理して確認しておいてください。 第1週から第9週までの不明な点を質問などで明らかにし、内容をもう一度整理し、確認しておいてください。

## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：生産電気システム技術科

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	応用課程	パワーエレクトロニクス	必修	1期	2	4
教科の区分	専攻学科					
教科の科目	環境・エネルギーシステム					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場	備考		
宇都 剛			L302			

### 授業科目に対応する業界・仕事・技術

電源装置や家電機器などの省エネルギー機器の設計・製作業務  
電動機の可変速駆動・制御や電力系統への制御に関連する業務

### 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
電力素子、V/F変換、インバータ及びコンバータ等の電力変換制御技術について習得する。	①	電力変換について知っている。
	②	パワーデバイスの種類及び特徴について知っている。
	③	ステップアップコンバータについて知っている。
	④	ステップダウンコンバータについて知っている。
	⑤	絶縁型コンバータについて知っている。
	⑥	非正弦波インバータについて知っている。
	⑦	正弦波インバータについて知っている。
	⑧	電力損失の計算法と熱設計法について知っている。
	⑨	冷却装置の選定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	電気回路や電子回路に関する基礎知識、基礎数学、電気機器などの基本的事項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	インバータ化されたエアコンや洗濯機、蛍光灯など我々の身の回りには多くの種類のパワーデバイスが使われています。また、交通機関ではハイブリッドカーや電車、工場では産業ロボットや自動搬送装置などにも使われています。省エネルギー化を進めるにはパワーデバイスを活用したパワーエレクトロニクス技術が重要な要素となります。パワーデバイスの種類や用途、コンバータやインバータについて理解を深めてください。
教科書及び参考書	教科書：パワーエレクトロニクス入門（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;">新エネルギー技術</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">パワーエレクトロニクス</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">パワーエレクトロニクス実習</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">標準課題実習 発電電力制御システム設計製作課題実習</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		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	授業方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. パワーデバイス (1) パワーデバイス（電力用半導体素子）とスイッチング理論 (2) 電力変換 (3) 整流ダイオード (4) パワートランジスタとMOSFET (5) サイリスタ (6) IGBT (7) IPM（インテリジェント・パワー・モジュール）	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。 スイッチによる電力の変換と制御について理解をしてください。また、各パワーデバイスの特性を理解してください。
2週			
3週			
4週	2. コンバータ (1) コンバータの機能と回路設計 ① ステップアップコンバータ ② ステップダウンコンバータ ③ 一次/二次の絶縁	講義	ステップアップコンバータ、ステップダウンコンバータ、トランスを用いた絶縁型のコンバータについて理解をしてください。
5週			
6週	3. インバータ (1) インバータの機能と回路設計 ① 非正弦波インバータ ② 正弦波インバータ ③ 一次/二次の絶縁と同期	講義	インバータの原理と種類について整理してください。また、正弦波インバータ及び非正弦波インバータについて理解をしてください。
7週		講義	
8週		講義	
9週	4. 電力損失と熱設計 (1) 電力損失の計算法 (2) 熱設計法 (3) 冷却装置の選定法 評価	講義 評価	電力損失の計算や熱設計等について理解をしてください。 第1週から第9週までの不明な点を質問などで明らかにし、内容をもう一度整理し、確認しておいてください。

## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：生産電気システム技術科

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	応用課程	エネルギーマネジメントシステム	必修	5期	2	4
教科の区分	専攻学科					
教科の科目	環境・エネルギーシステム					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場	備考		
秋好			L302			

### 授業科目に対応する業界・仕事・技術

電気工事関連、総合電機・冷凍空調関連企業におけるエネルギー関係業務

### 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
太陽光発電、風力発電、燃料電池、コージェネレーション及び新型電力貯蔵装置等の構成される分散型エネルギーを連系するエネルギーマネジメントに関する基本的な知識を習得する。	①	エネルギーマネジメントシステムの特徴について知っている。
	②	エネルギーマネジメントシステムの構成要素について知っている。
	③	スマートメータの選定・活用方法について知っている。
	④	無線通信について知っている。
	⑤	電力線通信（PLC）について知っている。
	⑥	蓄電システムの種類について知っている。
	⑦	蓄電システムの原理・構造・特徴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	「パワーエレクトロニクス」「応用電子回路」及び「自動計測」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	電力需給の見通しを公共団体及び企業等がどのように考えているかについて調査しておいてください。また、新エネルギー技術の活用方法について調査しておいてください。
教科書及び参考書	教科書：自作テキスト 参考書：Excelで解く工場の省エネとデータ分析（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;">パワーエレクトロニクス</div> <span>—</span> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">エネルギーマネジメントシステム</div> <span>—</span> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">開発課題実習</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	40				10
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	授業方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. エネルギーマネジメントシステムの特徴と構成要素 (1) エネルギーマネジメントシステムの特徴 ① デマンドコントロール ② 負荷平準化、最大需要の抑制及び環境負荷の軽減 ③ 低発電容量での系統運用 ④ エネルギーの効率利用 ⑤ スマートメータの活用	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。 エネルギーマネジメントシステムの特徴や構成要素について理解してください。
2週	(2) エネルギーマネジメントシステムの構成要素 ① 送配電網 ② スマートメータ ③ ネットワーク ④ パワーコンディショナ ⑤ 再生可能エネルギー（太陽光、風力及び燃料電池等） ⑥ 蓄電システム（NAS電池、電気自動車用電池等）		
3週	2. スマートメータ (1) 機能と構成 (2) 選定・活用方法	講義	具体的に説明したスマートメータについてももう一度整理し、確認しておいてください。
4週	3. 家電設備ネットワーク (1) 無線通信（RF） ① ネットワーク構成とレイヤ構成 ② プロファイルと応用範囲 ③ 通信モジュールと活用方法	講義 演習	家電設備ネットワーク（無線通信）についてももう一度整理し、確認しておいてください。
5週			
6週	(2) 電力線通信（PLC） ① PLCの原理と通信・EMC規格 ② 伝送方式と伝送線路 ③ 通信モジュールと活用方法	講義 演習	家電設備ネットワーク（PLC）についてももう一度整理し、確認しておいてください。
7週			
8週	4. 蓄電システムの原理・構造と特徴 (1) 蓄電システムの種類 (2) 原理と運用 ① 構造と特徴 ② 充放電効率 ③ 蓄電システムの機能・運用	講義 評価	蓄電システムの原理と構造及び特徴についてももう一度整理し、確認しておいてください。 第1週から第9週までの不明な点を質問などで明らかにし、内容をもう一度整理し、確認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：生産機械システム技術科・生産電気システム技術科・生産電子情報システム技術科

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	応用課程	安全衛生管理	必修	7・8期	2	2
教科の区分	専攻学科					
教科の科目	安全衛生管理					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
非常勤講師						
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
生産現場での安全作業 製品の設計、製作における安全対策技術						
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				
機械設備の安全対策、作業者の安全対策、セーフティ・アセスメント、その他安全に関する規約と認証等についての知識を習得します。	①	安全管理の基本的なことについて知っていること。				
	②	機械設備の安全対策、作業者の安全対策について知っていること。				
	③	セーフティ・アセスメントについて知っていること。				
	④	製品安全について知っていること。				
	⑤	各種規約について知っていること。				
	⑥	認証について知っていること。				
	⑦					
	⑧					
	⑨					
	⑩					

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	安全衛生を中心に、安全の原則、災害の種類と対策、安全設備、労働環境及び安全管理について理解しておいてください。
受講に向けた助言	安全管理の仕組みと安全管理対策（安全な使用方法及び災害防止に配慮した設計・製作）については、ものづくり現場での事例の中にある仕組みや対策を一例として理解し、その対処法を整理することを勧めます。
教科書及び参考書	参考書 「機械の包括的な安全基準に関する指針について」 厚生労働省労働基準局安全衛生部安全課 「化学物質等による労働者の健康障害を防止するため必要な措置に関する指針」 厚生労働省労働基準局安全衛生部安全課 「国際化時代の機械システム安全技術」 日刊工業新聞社
授業科目の発展性	全教科目に関連します。

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	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		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. 安全管理の基礎 (1) 安全管理の意義と目標 (2) 災害防止 (3) 企業経営と安全管理	講義	安全管理の基礎について整理してください。
2週	(4) 機械安全に関する関係法令 2. 危険の防止対策 (1) 機械設備の安全対策	講義	機械設備や作業者の安全対策について整理してください。
3週	(2) 作業者の安全対策	講義	機械設備や作業者の安全対策について整理してください。
4週	3. 機械安全の一般原則 (1) 国際安全規格の種類と概要	講義	機械の安全に関する国際安全規格及び機械・装置の安全対策について整理してください。
5週	(2) 機械・装置の安全対策 4. 設計・製造段階におけるリスクアセスメント (1) リスクアセスメントの基本概念	講義	設計・製造段階におけるリスクアセスメントについて整理してください。
6週	(2) 機械類の制限の決定 (3) 危険源の同定及びリスクパラメータ	講義	設計・製造段階におけるリスクアセスメントについて整理してください。
7週	(4) リスクアセスメントの手法 (5) スリーステップメソッド	講義	設計・製造段階におけるリスクアセスメントについて整理してください。
8週	(6) 作業環境 5. 機械の安全設計・作業 (1) 本質的安全設計方針	講義	機械の安全設計・作業について整理してください。
9週	(2) 確定安全と確率安全について	講義	機械の安全設計・作業について整理してください。
10週	(3) ガードとインターロック技術	講義	機械の安全設計・作業について整理してください。
11週	(4) 付加保護方針	講義	機械の安全設計・作業について整理してください。
12週	(5) 安全衛生作業	講義	機械の安全設計・作業について整理してください。
13週	6. 電気と制御システムの安全設計・作業 (1) 電気の安全	講義	電気と制御システムの安全設計・作業について整理してください。
14週	(2) 制御システムの安全	講義	電気と制御システムの安全設計・作業について整理してください。
15週	(3) 安全衛生作業	講義	電気と制御システムの安全設計・作業について整理してください。
16週	7. 機械に関する危険性の通知と安全認証 (1) 使用上の情報作成	講義	機械に関する危険性の通知と安全認証について整理してください。
17週	(1) 使用上の情報作成	講義	機械に関する危険性の通知と安全認証について整理してください。
18週	(2) 安全認証制度について 評価	講義 評価	これまでのまとめを行ってください。

## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：生産電気システム技術科

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	応用課程	機械工作・組立て実習	必修	2期	4	8
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	
機械系職員						
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・制御盤などの製造業における加工業務						
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				
筐体設計に必要とされる機械図面の読み方と加工図面に沿った機械部品の加工、組立て及び検査の方法を習得します。	①	三次元CADの基本操作ができる。				
	②	測定に関する基本的事項を理解できる。				
	③	ノギス、マイクロメータの取り扱いができる。				
	④	切削加工についての基本的事項を理解できる。				
	⑤	ボール盤の基本作業ができる。				
	⑥	塑性加工・手仕上げの基本作業ができる。				
	⑦	組立て・調整の基本作業ができる。				
	⑧	各機械の安全点検作業ができる。				
	⑨					
	⑩					

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	専門課程で学んだことがあるところは一度知識を再確認しておくことを勧めます。
受講に向けた助言	本実習では、機械図面に基づく三次元CADの操作方法から機械加工、機械工作、組み立て調整の基本作業を、安全教育を含めながら行います。実習を通して機械技術の素養を身につけておけば、標準課題、開発課題のみならず、社会に出てからも幅広い見方の出来る技術者として活躍できます。
教科書及び参考書	教科書：自作テキスト 参考書：機械製図（実教出版）
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;">機械工学概論</div> <div style="font-size: 2em;">—</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">機械工作・組立て実習</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				80		20
技能・技術の習得度					10			
コミュニケーション能力					60			
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							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. 三次元CAD (1) 三次元CADの概要 2. ソリッドモデル作成 (1) スケッチの作成及び編集	実習	この実習で何を習得するのか、そのために何をしなければならないのかをしっかりと理解してください。また正確な測定は機械加工では必修です。機械加工は機械図面に従って行います。JISで規定されている機械製図について正しく理解します。
2週	(2) フィーチャ作成 (押し出し、カット、シェル) (3) フィーチャのパターン化 3. ソリッドモデル修正 (1) フィーチャの編集 (各種寸法等変更)	実習	三次元CADの操作について、復習してください。
3週	(2) フィーチャの削除 (3) 履歴の変更 4. アセンブリ (1) アセンブリによるモデルの組立て	実習	三次元CADの操作について、復習してください。
4週	(2) 干渉チェック (3) アセンブリ後のモデル修正 5. 加工実習 (1) 旋盤の概要	実習	三次元CADの操作について、復習してください。
5週	(1) 旋盤の概要	実習	旋盤の概要を説明します。 作業帽、作業服、安全靴を必ず持ってきてください。
6週	(2) フライス盤の概要	実習	フライス盤の概要を説明します。 作業帽、作業服、安全靴を必ず持ってきてください。
7週	(3) ボール盤作業 (4) 手仕上げ作業	実習	けがき作業、ポンチ打ち作業、ボール盤作業を習得します。タップ、下穴径についての知識、及びタップ立て作業を習得します。 作業帽、作業服、安全靴を必ず持ってきてください。
8週	(5) 塑性加工 6. 組立て・調整 (1) 伝達機構の組立て・調整 ① 組立て・調整と加工精度	実習	曲げ加工についての知識と基本作業を習得します。 作業帽、作業服、安全靴を必ず持ってきてください。
9週	① 組立て・調整と加工精度 ② 伝達機構の組立て・調整 7. 安全作業 (1) 危険防止、メンテナンス 評価	実習 評価	製作した部品の組立て・調整について習得します。また、加工精度の影響についても習得します。実際の組立ての際に必要な知識と技能、また、機構がスムーズに動くために必要な組立てと調整方法について習得します。

## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：生産電気システム技術科

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	応用課程	CAD/CAM応用実習	必修	1期	4	8
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	電子装置設計応用実習					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
蔵本 一峰			L302・L303			

### 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・制御盤などの製造業における加工業務

### 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
電子回路設計支援システムの活用手法及びプリント基板の作成法について習得する。	①	CAD設計を行うための一連の操作法が説明できる。
	②	回路図作成のために必要なパーツライブラリを追加ができる。
	③	ネットリストと部品表の出力ができる。
	④	プリントパターン設計において自動配置配線と手配置配線ができる。
	⑤	電源、GNDのベタパターンのノイズ低減効果及びそのパターン設計方法が説明できる。
	⑥	ガーバ・フォーマットデータの作成ができる。
	⑦	基板加工機の操作ができる。
	⑧	
	⑨	
	⑩	

### 授業科目受講に向けた助言

予備知識、技能・技術	基本的な電子回路の動作原理や回路を構成する基本的な素子について種類や電気的特性を理解しておいてください。
受講に向けた助言	本実習では、主にプリント基板用CAD/CAM操作について学習します。ほとんどの製作実習において使用するツールですので十分な習得が必要です。一度の操作では習得できない機能もありますので、分からない時は必ず質問をするようにください。またエラーメッセージが出力したときはそのメッセージとエラー対処方法をノート等に記録し次回エラー時に活かすようにしてください。基板加工機用のガーバ・フォーマットデータの作成方法と基板加工機操作方法の習得も大切です。標準課題実習開発課題実習における設計開発手法の基本技術となるので、しっかり身につけることが必要です。
教科書及び参考書	教科書：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;">CAD/CAM応用実習</div> <div style="margin-right: 10px;">→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">電子装置設計製作実習</div> <div style="margin-right: 10px;">→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">標準課題実習</div> <div style="margin-right: 10px;">→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">標準課題実習</div> <div style="margin-right: 10px;">→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">電動車両走行システム設計製作課題実習</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							
				40	50		10	100
評価割合	授業内容の理解度			30	10			
	技能・技術の習得度				40			
	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	授業方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. CADシステム (1) 操作手順 (2) 設計仕様に基づく回路図作成 (3) パーツリスト作成と追加 (4) 回路チェックとネットリスト	実習	CADシステムの操作手順を項目ごとに整理・復習してください。パーツリストの作成方法と追加の方法を整理・復習してください。
2週			
3週	2. 配線（パターン）設計 (1) 基板外形図 (2) 部品の手動配置と自動配置 (3) 手動配線と自動配線 (4) ベタパターンの活用	実習	部品配置の考え方を整理・復習してください。 配線処理の操作方法、パターン幅と許容電流について整理・復習してください。 ベタパターンの必要性和効果を調べてください。
4週			
5週			
6週			
7週	3. プリント基板加工 (1) 加工機用データフォーマット（ガーバ・フォーマット） (2) CAM操作による加工法 (3) パターンチェック	実習	CAM操作について整理・復習してください。 CAMに使用するツールの種類を整理・復習してください。
8週			
9週	4. 実装評価 (1) 部品実装 (2) 設計仕様との比較と完成度 (3) 問題点とその対策 評価	実習 評価	製品の評価のポイント整理してください。また、製品の問題点に対する対策方法について整理してください。 これまでに行った実習の内容をよく整理してください

## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：生産電気システム技術科

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	応用課程	電子装置設計製作実習	必修	1期	4	8
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	電子装置設計応用実習					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
宇都 剛			L302			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
電気・電子機器製造に関連する開発・設計・生産・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			
電子装置の設計・製作・評価を行い、ものづくりに関する基本的な手順を理解し、製品化技術を習得する。		①	仕様に合った電子回路設計ができる。			
		②	放熱設計ができる。			
		③	回路図に基づいてプリント基板の部品配置ができる。			
		④	回路図に基づいて回路製作ができる。			
		⑤	組立て・製作を実施した後の回路の動作確認ができる。			
		⑥	問題や不具合が発生した場合、自ら解決し対策することができる。			
		⑦	筐体の設計及び加工が説明できる。			
		⑧	要求仕様に対し適切な性能検査・評価することができる。			
		⑨	報告書のまとめ及び作成ができる。			
		⑩				

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	既習の電子回路関連（アナログ、デジタル、実験等）の知識・技能が基になるのでよく復習しておいてください。またCAD/CAM応用実習機械工作実習の復習もしておいてください。
受講に向けた助言	製品仕様に基づき、各人が設計コンセプトを掲げ、割り当てられた授業時間内で回路設計、試作、動作確認、設計変更、本製作、総合組立て、調整、評価試験を行います。標準課題実習の前段階としての大切な過程です。自分一人の力で小型電子機器の設計・製作ができるように、粘り強く取り組みてください。
教科書及び参考書	教科書：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: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">CAD/CAM応用実習</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">電子装置設計製作実習</div> <div style="font-size: 2em;">}</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 0 10px;">標準課題実習</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 0 10px;">標準課題実習</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	70	
技能・技術の習得度				10	50			
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	授業方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. 設計手法 (1) 設計コンセプト (2) 設計仕様に基づく電子回路設計 (3) 配線設計及び筐体設計	実習	実習で製作する装置について、製品化する上での設計の流れや手法、評価法及び製作手順についてよく復習してください。
2週	2. 電子回路設計製作 (1) 電源回路 (2) 表示回路	実習	製品の仕様に基づく構成回路の検討、評価項目の設定についてよく復習してください。
3週			
4週			
5週	(3) 部品実装 (4) 調整及び動作確認	実習	設計に基づき、プリント基板を製作し部品を実装します。学んだことをよく復習してください。
6週			
7週	3. 筐体加工・組立て (1) 筐体加工・組立て ① 筐体加工 ② 部品取付け及び配線 ③ 総合調整及び動作試験	実習	筐体に各プリント基板を総合的に組み込み、調整を施し動作確認をする予定です。学んだことをよく復習してください。
8週	(2) 製品の評価 ① 設計仕様との比較と完成度 ② 問題点とその対策	実習	仕様に基づき、精度・実装密度・保守性等について検討し、問題点への対策を施し、製作物の完成度を図る予定です。学んだことをよく復習してください。
9週	4. 報告書作成 (1) 製品と試験表に基づく評価と対策 ① 性能、保守性及びドキュメント ② 問題点とその対策 評価	実習 評価	製品の評価のポイント整理してください。また、製品の問題点に対する対策方法について整理してください。これまでの内容を整理し、報告書を作成し総括してください。

## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：生産電気システム技術科

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	応用課程	電気設備設計製作実習	必修	2・3期	4	8
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	電気設備設計応用実習					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
蔵本 一峰・宇都 剛			L302, L303			

### 授業科目に対応する業界・仕事・技術

電源装置や家電機器などの省エネルギー機器の設計・製作業務  
電動機の可変速駆動・制御や電力系統への制御に関連する業務

### 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
マイコン等で制御するパワーコンディショナの系統連系保護回路における設計製作法等を習得する。	①	パワーコンディショナの構成について説明できる。
	②	系統連系保護回路の構成について説明できる。
	③	系統電圧保護回路が製作できる。
	④	系統周波数保護回路が製作できる。
	⑤	直流分流出保護回路が製作できる。
	⑥	系統電圧計測プログラムの開発ができる。
	⑦	系統周波数検出計測プログラムの開発ができる。
	⑧	直流分流出保護検出機能プログラムの開発ができる。
	⑨	系統連系保護回路の性能試験ができる。
	⑩	製品の設計・製作・評価に関する報告書が作成できる。

### 授業科目受講に向けた助言

予備知識、技能・技術	電気・電子回路に関する基礎知識、パワーエレクトロニクスの基本的事項について整理し、理解しておいてください。電気・電子回路の製作についての基本的な手順について復習しておいてください。パワーエレクトロニクス実習で対象とした電力素子、DC/DCコンバータ及びインバータについて復習しておいてください。			
受講に向けた助言	電力素子を用いた製品は我々の身の回りにたくさんあります。特に、太陽光発電システムにおいては不可欠な技術です。本実習で習得した技能・技術は、標準課題実習（発電電力制御装置設計製作課題実習）においても重要ですから、パワーコンディショナについて十分に理解して使いこなせるようにしてください。			
教科書及び参考書	教科書：自作テキスト			
授業科目の発展性	<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">パワーエレクトロニクス実習</td> <td style="padding: 5px;">電気設備設計製作課題実習</td> <td style="padding: 5px;">標準課題実習 発電電力制御システム設計製作課題実習</td> </tr> </table>	パワーエレクトロニクス実習	電気設備設計製作課題実習	標準課題実習 発電電力制御システム設計製作課題実習
パワーエレクトロニクス実習	電気設備設計製作課題実習	標準課題実習 発電電力制御システム設計製作課題実習		

### 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				35	40	5	20
授業内容の理解度				15	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						5		
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	授業方法	訓練課題 予習・復習
1週	<p>ガイダンス</p> <p>1. 系統連系保護回路の構成</p> <p>(1) パワーコンディショナの構成</p> <p>(2) 系統連系保護回路の構成</p> <p>① 系統過不足電圧検出機能</p> <p>② 系統周波数の上昇・低下検出機能</p> <p>③ 直流分流出検出機能</p> <p>④ 単独運転検出機能</p> <p>2. 基本設計</p> <p>(1) 系統電圧・周波数検出回路</p> <p>① 電圧検出器 (VT) の選定</p> <p>② 増幅回路及びA/D変換回路の設計</p>	講義	<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>パワーコンディショナの構成及び保護回路の役割や構成について復習しておいてください。また、系統電圧をどのように検出するのか、保護する際にどのように遮断器を動作させるのかについて、整理しておいてください。</p>
2週	<p>(2) 系統接続回路</p> <p>① 開閉器 (保護継電器含む) の選定</p> <p>② 開閉操作用回路の設計</p>	実習	<p>系統接続で使用する開閉器を動作させるための方法や回路設計についてよく確認しておいてください。</p>
3週	<p>(3) インバータ回路 (DC/DCコンバータ機能を含む) 市販インバータ運転回路の設計</p> <p>(4) マイコン制御ボードとの接続</p>	実習	<p>インバータ回路の構成や動作原理等を整理しておいてください。</p> <p>マイコンを使用した系統電圧計測方法について整理しておいてください。</p>
4週	<p>3. 系統連係保護機能プログラムの開発</p> <p>(1) 系統電圧計測プログラムの開発</p> <p>(2) 系統過不足電圧検出機能プログラムの開発</p> <p>(3) 系統周波数計測プログラムの開発</p> <p>(4) 系統周波数の上昇・低下検出機能プログラムの開発</p> <p>(5) 直流分流出検出機能プログラムの開発</p>	実習	<p>周波数の計測方法及び周波数の上昇・低下によって遮断器を動作させるための方法についてよく確認しておいてください。また、直流分の流出によって遮断器を動作させるための方法についてもよく確認しておいてください</p>
5週			
6週			
7週			
8週	<p>4. 系統連系保護機能の性能試験</p> <p>(1) 系統過不足電圧検出機能の性能試験</p> <p>(2) 系統周波数の上昇・低下検出機能の性能試験</p> <p>(3) 直流分流出検出機能の性能試験</p> <p>評価</p>	実習 評価	<p>保護機能の性能試験方法についてよく復習しておいてください。</p> <p>これまでに行った実習の内容をよく整理してください。</p>
9週			

## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：生産電気システム技術科

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	応用課程	ロボット設備設計製作実習	必修	2・3期	4	8
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	電気設備設計応用実習					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
大藪 宏幸、圖師 史貴			C101室			

### 授業科目に対応する業界・仕事・技術

ロボット機器の自動化制御システムにおける設計業務、加工・組立作業、保全作業、品質・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
機械設備や制御安全における安全保護回路の設計製作法等を習得する。	①	機械設備のリスク低減3原則について知っている。
	②	系統連系の保護について知っている。
	③	安全回路の特徴について知っている。
	④	安全コンポーネントについて知っている。
	⑤	パフォーマンスレベルと安全カテゴリについて知っている。
	⑥	設備の非常停止回路が製作できる。
	⑦	安全柵の扉監視回路が製作できる。
	⑧	ライトカーテンによる侵入検知回路が製作できる。
	⑨	レーザースキャナによる存在検知回路が製作できる。
	⑩	ミューティングセンサを組み入れた安全回路が製作できる。

### 授業科目受講に向けた助言

予備知識、技能・技術	これまでに学習した「ロボット工学」及び「ロボット工学実習」を復習しておいてください。また、「ロボット工学実習」で習得した技能・技術を復習し、整理しておいてください。
受講に向けた助言	本実習ではロボット設備における安全保護回路についての設計・製作法を学びます。本実習で習得した技能・技術は、標準課題実習においても重要ですから、ロボット設備に関する制御安全について十分に理解して使いこなせるようにしてください。本科目で習得する内容は、就職してからの業務にも直結して役立つ内容ですので、自身で学習することももちろん、わからないことは、積極的に質問してください。また、グループにて実習を行いますので、自主性及びチームワークも大切に授業に望んでください。ロボット操作等、安全上考慮しなければならない事項もあるので、担当教員からの注意事項を必ず守ってください。
教科書及び参考書	教科書：自作テキスト 参考書：各種マニュアル
授業科目の発展性	<pre> graph LR     A[ロボット工学実習] --&gt; B[ロボット設備設計製作実習]     B --&gt; C[標準課題実習]     D[ロボット制御システム設計製作実習] --&gt; C             </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			40	50		10
技能・技術の習得度				30	10			
コミュニケーション能力					40			
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	授業方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. 機械・電気設備における安全の考え (1) 機械設備のリスク低減3原則 ① 本質安全の原則 ② 隔離の原則 ③ 停止の原則 ④ 産業ロボットの安全対策	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。 機械安全の基本的な考え方を理解し、機械設備のリスク低減と産業用ロボットの安全対策について復習しておいてください。
2週	(2) 系統連系の保護について		
3週	2. 安全回路の基本 (1) 安全回路の特徴 ① 多重化・冗長化 ② 安全関連部と非安全関連部	実習	制御システムの本質的安全設計における安全回路の特徴を整理しておいてください。また、機械の制御部分で、特に安全を確保するために使用されている制御部分（制御システムの安全関連部）について復習しておいてください。
4週	(2) 安全コンポーネントについて ① 非常停止スイッチ ② セーフティリレー ③ 光学式安全装置	実習	機械の安全性を確保するための安全にかかわる制御システムを構築するための制御機器の構成について理解し、復習しておいてください。
5週	(3) パフォーマンスレベルと安全カテゴリ	実習	パフォーマンスレベルの範囲、要求パフォーマンスレベル、安全機能を遂行するために選択した制御システムの安全関連部に対してのパフォーマンスレベルの見積もりや制御カテゴリの要求レベル、パフォーマンスレベルに対応した機器の使用について整理しておいてください。
6週	3. 安全回路の設計製作演習 (1) 設備の非常停止 (2) 安全柵の扉監視	実習	安全回路の設計、配線作業、動作確認の実習内容を再確認し、復習しておいてください。
7週	(3) ライトカーテンによる進入検知	実習	安全回路の設計、配線作業、動作確認の実習内容を再確認し、復習しておいてください。
8週	(4) レーザスキャナによる存在検知	実習	一時的に機械の安全制御システムを無効にすることで、安全性と生産性を両立できるミュートセンサを活用した安全回路設計についての考え方を理解し、復習しておいてください。
9週	(5) ミュートセンサを活用した組み合わせ評価	実習評価	これまでに行った実習の内容をよく整理してレポートが書けるようにして臨んでください。 実施した内容を決められた時間内で報告できるようにまとめてください。

## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：生産電気システム技術科

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	応用課程	電気装置設計製作実習	必修	6期	8	16
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	電気設備設計応用実習					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場	備考		
秋好			L201			
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 製造工程での運転調整や点検、修理、改善業務 配電盤・制御盤業界等での盤組立て業務 電気機器関連会社、機械・自動車関連会社、鉄鋼・非鉄金属関連会社、食品関連会社等における装置・FAラインの設計や構築等						
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制御システムの最適設計手法と実装、据付け、配線、試運転等の制御システムの構築法及び運転法を習得する。	①	グループによる協同作業ができる。				
	②	電気装置（制御盤等）の評価ができる。				
	③	制御システム及び制御機器類の選定ができる。				
	④	制御回路図等を作成できる。				
	⑤	シーケンスプログラムを制作でき、試運転・デバッグ作業ができる。				
	⑥	制御盤内の実装・据え付け・配線等を行うことができる。				
	⑦	各実習した内容について、ドキュメントを作成できる。（回路図・プログラムリスト・運転マニュアル他）				
	⑧					
	⑨					
	⑩					

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	自動化システム応用実習 専門課程の「シーケンス回路実習」「制御盤製作実習」で学んだシーケンス制御の基本的事項について整理しておいてください。また、制御盤組み立てに関する取り決め事項、作業手順について、復習しておくことをお勧めします。
受講に向けた助言	本実習では生産現場で使用される自動化機器の「制御システム装置」の実践的な活用法を習得します。前段で実習した「自動化応用実習装置」と「制御盤組立て実習装置」を用いて、制御システム（制御盤）の設計、製作、評価（まとめ）の一連の流れを習得します。本科目で習得する内容が、製造業における製造ラインの構築の際、役立つ内容ですので、自身で学習することはもちろん、わからないことは、積極的に質問してください。また、グループにて実習を行いますので、自主性及びチームワークも大切に授業に臨んでください。安全上考慮しなければならない事項もあるので、担当教員からの注意事項を必ず守ってください。
教科書及び参考書	教科書：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: 2px;">自動化システム応用実習</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">電気装置設計製作課題実習</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">標準課題実習 電動車両走行システム設計製作課題実習</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	40	10	20	100
	技能・技術の習得度				15	20			
	コミュニケーション能力				15	10			
	プレゼンテーション能力						5		
	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	授業方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. 制御システムの設計 (1) 制御対象の検討 ① システムの選定 ② 最適機器の選定 (2) 図面の作成 (3) シーケンスプログラムの作成	講義 実習	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。本実習の概要及び進め方について把握してください。また、グループ作業が効率よく進むよう、グループワークを行ってください。 実習で使用する装置を把握するために、メーカーが作成した教本、マニュアルを活用し、復習してください。機構構成に対する動作仕様が重要です。自動化機器を制御する際に必要な項目を整理してください。図面作成では制御盤の仕様を確認してください。 システムの運転仕様をグループ内で整理してからプログラム作成に入ってください。
2週			
3週	2. 制御システムの製作 (1) 配電盤・制御盤の製作 ① 実装、据付け及び配線 ② 配線確認及び修正 (2) プログラミング (3) 試運転及びデバッグ	実習	参考図書等を参考に、制御盤を製作する際の取り決め事項を復習してください。 運転仕様をグループ内で整理してから実習に入ってください。 機構や制御機器等の各調整方法が分からない場合は、担当教員に申し出てください。 総合運転の最終調整の際、グループ作業が効率よく進むよう、グループワークを何度も行ってください。 総合評価ができるように、事前にチェックリストの作成を行います。
4週			
5週			
6週			
7週	3. 報告書作成 (1) 図面 (2) プログラムリスト (3) 運転（操作）マニュアル (4) 保守マニュアル 評価	実習 評価	報告書作成を行いますので、これまでの実習内容を整理してください。
8週			
9週			

## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：生産電気システム技術科

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	応用課程	自動計測実習	必修	2・3期	4	8
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	電気制御システム応用実習					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
圖師 史貴			L303			

### 授業科目に対応する業界・仕事・技術

コンピュータを用いた自動計測システムの開発業務

### 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
実験・開発環境に対応する実用的な自動計測システムを構築するために、グラフィック・プログラミング言語を用いた自動計測アプリケーションの構築、計測データの集録、計測データの処理及び表示技術を習得する。	①	自動計測システムの基本構成と構築手順について知っている。
	②	グラフィック・プログラミング言語を用いたアプリケーションの設計・開発ができる。
	③	アプリケーションの配布可能ファイルの作成ができる。
	④	デジタル入出力アプリケーションの設計・開発ができる。
	⑤	アナログ入出力アプリケーションの設計・開発ができる。
	⑥	GPIB通信した自動計測システムの設計・開発ができる。
	⑦	シリアル通信した自動計測システムの設計・開発ができる。
	⑧	自動計測システムの構築・運用・応用ができる。
	⑨	
	⑩	

### 授業科目受講に向けた助言

予備知識、技能・技術	自動計測（学科）を復習しておいてください。またA/D、D/A変換技術、デジタルオシロスコープ・デジタルマルチメータの取り扱い方法について十分に理解しておいてください。
受講に向けた助言	パソコン等が安価になるにつれコンピュータを活用する自動計測システムの構築技術は、実務において必要になる場面が増加しています。ここではグラフィック・プログラミング言語を用いたアプリケーションの設計・開発を実習し、ハイセンスで高機能な自動計測プログラムの構築・運用・応用技術を身につけます。視覚的に理解しやすいプログラム言語で行うため、難しくはありません。実習後には短時間でプログラムが制作できるように高い目標を掲げ、積極的に取り組んでください。
教科書及び参考書	教科書：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;">自動計測</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">自動計測実習</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">標準課題実習 発電電力制御システム設計製作課題実習</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		
評価割合			20	70		10	100	
	授業内容の理解度		5	25				
	技能・技術の習得度		5	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			5	15			
	取り組む姿勢・意欲			5			5	
主体性・協調性						5		

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. 自動計測システム (1) システムの基本構成 (2) システム設計 (3) システム構築手順 2. プログラミング言語 (1) グラフィック・プログラミング言語の概要	講義 実習	グラフィック・プログラミング言語を用いた自動計測アプリケーションの構築におけるデータの取り扱い方を復習してください。
2週	(2) グラフィック・プログラミングの基礎 ① ストラクチャ (For・Whileループ、ケース・シーケンスストラクチャ等)	講義 実習	For・Whileループ及びケース・シーケンスストラクチャを活用したプログラムの復習をしてください。
3週	② 配列とクラスタ ③ チャートとグラフ	講義 実習	配列とクラスタによるデータの取り扱い、チャートとグラフを活用したプログラムの復習をしてください。
4週	④ 文字列とファイルI/O ⑤ 表計算アプリケーションとの接続 ⑥ アプリケーションのビルドと配布	講義 実習	文字列とファイルI/Oを活用したプログラムの復習をしてください。また、アプリケーションのビルドと配布等の機能について復習してください。
5週	3. データ集録 (1) 集録デバイスの選定と接続 (2) デジタル入出力	講義 実習	集録デバイスの選定と接続の仕方、デジタル入出力を活用する自動計測プログラミングについて復習してください。
6週	(3) アナログ入出力 ① 分解能とSN比 ② サンプリングレート ③ トリガ機能	講義 実習	アナログ入出力を活用する自動計測プログラミングについて復習してください。
7週	(4) 計測器制御 ① GPIB	講義 実習	GPIB通信を活用する自動計測プログラミングについて復習してください。
8週	② シリアルポート通信 (RS232C (TIA/EIA232E) )	講義 実習	シリアルポート通信を活用する自動計測プログラミングについて復習してください。
9週	4. 応用課題 ① アナログ電圧計測 (太陽電池の起電力測定等) ② 計測器による各種データ集録 評価	講義 実習 評価	応用課題を通して自動計測アプリケーションの構築方法や計測データの処理等について理解を深めてください。これまでに行った実習の内容をよく整理してください

## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：生産電気システム技術科

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	応用課程	自動化システム応用実習 (ロボット)	必修	5期	2	4
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	電気制御システム応用実習					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
秋好			L201			
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 電気機器関連会社、機械・自動車関連会社、鉄鋼・非鉄金属関連会社、食品関連会社等における装置・FAラインの設計や構築等						
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				
パソコン及びPLCを活用したアクチュエータやセンサ等の制御技術及び活用技術を習得する。	①	グループによる協同作業ができる。				
	②	FAシステムの基本構成及び運転制御ができる。				
	③	PLC特殊ユニットの使用方法が理解できる。(A/D変換及び位置決めユニット)				
	④	PLCの応用命令と回路設計手法が理解できる。				
	⑤	サーボシステムの構成、接続方式、1軸の制御回路が理解できる。				
	⑥	自動化システムを構築する際に必要な調整力(ソフトとハード)がある。				
	⑦	自動化システムに構成される制御機器類について、説明できる。				
	⑧					
	⑨					
	⑩					

授業科目受講に向けた助言	
予備知識、技能・技術	専門課程の「シーケンス制御実習Ⅰ・Ⅱ」「FAシステム実習」で学んだシーケンスシステム概要(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及び自動化システムの基本構成等、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	本実習では生産現場で使用される事を想定した自動化システムの実践的な活用法を学び、多種多様なPLCのシステム構成について実習を行います。また、自動化応用実習装置を用いて、サーボシステムの構成、制御方式、各種システムの動作演習を通して、FAシステムの構築技法等についても学びます。 本科目で習得する内容は、就職してからの業務にも直結して役立つ内容ですので、自身で学習することはもちろん、わからないことは、積極的に質問してください。また、グループにて実習を行いますので、自主性及びチームワークも大切に授業に望んでください。安全上考慮しなければならぬ事項もあるので、担当教員からの注意事項を必ず守ってください。
教科書及び参考書	教科書：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;">ロボット工学</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">自動化システム応用実習</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">電気装置設計製作実習</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	40	10	20
技能・技術の習得度				15	20			
コミュニケーション能力				15	10			
プレゼンテーション能力						5		
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	授業方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. PLCの概要 (1) PLC入力装置の使い方 (2) PLC周辺機器	講義 実習	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。本実習の概要及び進め方について把握してください。 左記実習装置について概要を把握するために、メーカーが作成した教本、マニュアルを活用し、復習してください。
2週	(3) 基本命令と回路 (4) 応用命令と回路	実習	自動化ラインで使用される制御機器類について、整理してください。特に、サーボモータについては、使用するメーカーのマニュアル等参考にして、再確認してください。
3週	(5) SFC命令と回路 (6) PLC回路設計法	実習	各ステーションがどのような機構構成なのか整理してください。また、構成される制御機器についても確認してください。 詳細は、自動化システム応用実習装置のマニュアルを参照してください。
4週	2. 特殊ユニット (1) A/D変換ユニット	実習	ラダープログラムの各種基本回路、応用回路について、復習してください。 回路設計手法については、参考書等を用いて、復習してください。
5週	(2) 位置決めユニット	実習	シーケンサの拡張ユニットについて、理解してください。各ユニットにおける内部構成、内部割付を理解し、応用命令の意味を復習してください。
6週	3. PLCによるサーボ制御 (1) サーボシステムの構成 (2) 機器接続方式 (3) 1軸の位置決め制御回路の設計	実習	サーボモータを制御する際に必要な項目について整理してください。 イニシャル設定については、使用するサーボモータのマニュアルを確認し、復習してください。
7週	(4) 1軸の位置決め制御回路の製作	実習	サーボモータの各運転について、理解を深めてください。 再確認のため担当教員のもと、再度、各実習を行い、理解を深めてください。
8週	(5) 位置決め制御回路応用課題	実習 評価	実習内容を理解し、動作仕様を整理してから実習に入ってください。各種システムの機構における動作・特性について、理解してください。また、提示した参考書等をもとに、復習してください。各機構の制御方式の違いを確認しましょう。
9週	評価		グループごとに実施内容について発表を行います。また、レポート作成を行いますので、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

科名：生産電気システム技術科（生産ロボットシステムコース共通科目）

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	応用課程	ロボット工学実習	必修	2期	2	4
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	電気制御システム応用実習					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
大藪 宏幸、園師 史貴			C101室			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
生産ラインにおける設計業務、生産ラインにおける保全業務、生産現場における品質・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			
産業用ロボットの基本操作や安全に関する知識とともにPLCによる制御方法を習得する。		①	産業用ロボットに関する知識としてロボットの種類、各部構造及び機能について知っている。			
		②	産業用ロボットに関する知識として制御方式、駆動方式について知っている。			
		③	産業用ロボットの教示及び検査等の作業の危険性について知っている。			
		④	産業用ロボットの教示、検査等に係る関係法令について知っている。			
		⑤	産業用ロボットの危険性を留意した基本操作ができる。			
		⑥	産業用ロボットの教示等の作業を正しく行える。			
		⑦	産業用ロボットの検査等の作業を正しく行える。			
		⑧				
		⑨				
		⑩				

授業科目受講に向けた助言	
予備知識・技能技術	専攻学科「ロボット工学」で学習した産業用ロボットを導入した自動化例について復習しておいてください。また、専攻実技の「自動化機器応用実習」で学習したPLCプログラミングについて復習しておいてください。
授業科目についての助言	生産現場で導入が著しいFAやFMSなどの生産システムには産業用ロボットが積極的に利用されています。当実習では、複数の産業用ロボット、コンベアシステム、セルコントローラ及びパーソナルコンピュータで構成されるFMC（フレキシブル生産加工セル）を使用し、実際の生産ライン内で実施することをイメージしたなかで、「教示作業」及び「検査作業」を学んでいきます。当実習で学ぶ知識や技術は企業のみならず、開発課題を受講する上でも必要不可欠です。将来、習得した知識を活用するためにも毎回の授業をしっかりと受講し、わからないことは積極的に質問して積み残さなようにしてください。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。
教科書及び参考書	教科書：自作テキスト 参考書：各種マニュアル
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;">ロボット工学</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #cccccc;">ロボット工学実習</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">開発課題実習</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			15	50	20	15	100
	技能・技術の習得度			10	10	15		
	コミュニケーション能力				40			
	プレゼンテーション能力			5		5	5	
	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	授業方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. システム概要 (1) セル生産システム概要	講義	教材のセル生産システムについて概要を理解してください。
2週	2. 産業用ロボット (1) ロボット基本操作 (2) ティーチング・プレイバック操作 (3) 外部I/O制御	講義	教示作業時の危険性、安全対策について理解してください。 教示作業に係る法令について理解してください。 教示作業の方法について理解してください
3週		実習	
4週		実習	
5週		実習	
6週	3. シミュレーション実習 (1) レイアウト (2) プログラミング (3) 干渉チェック (4) 実機テスト 評価	講義	検査作業時の危険性、安全対策について理解してください。 検査作業に係る法令について理解してください。 検査作業の方法について理解してください
7週		実習	
8週		実習	
9週		実習 評価	

## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：生産電気システム技術科

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	応用課程	コンピュータ応用実習	必修	2・3期	4	8
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	電気制御システム応用実習					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場	備考		
大 藪 宏 幸			L303			

### 授業科目に対応する業界・仕事・技術

電化製品や情報通信機器などに搭載されているマイコンのインタフェース設計・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
組み込みシステムとしてのCPUボードのハードウェア技術を習得するとともに組み込みを意識した効率的なプログラム開発法を習得する。	①	CPUについて説明できる。
	②	その周辺回路技術について説明できる。
	③	CPUボードのインタフェースボードの設計ができる。
	④	CPUボードのインタフェースボードの製作ができる。
	⑤	CPUボードのインタフェースボードの動作確認ができる。
	⑥	マイコンプログラムの開発環境について説明できる。
	⑦	マイコンプログラムの開発環境の構築ができる。
	⑧	C言語による組み込みプログラム開発ができる。
	⑨	
	⑩	

### 授業科目受講に向けた助言

予備知識、技能・技術	専門課程で学んだ「制御プログラミング」の内容について復習しておいてください。マイコンの構成要素、CPUの働き、メモリ構成、割り込み及びC言語プログラム開発について再確認しておくことを勧めます。
受講に向けた助言	マイコン及びそのインタフェースの設計・製作技術を習得するためには、まずその特徴と仕組みを理解する必要があります。そのためには、基本的な回路からステップバイステップで、自分自身で数多くの回路を設計・製作し、トラブルシューティングも経験しながら、目的を達成した時の感動を体験することが重要です。本実習で習得する知識・技術は、標準課題実習開発課題実習を受講する上でも不可欠で、今後習得した知識を活用するためにも毎回の授業をしっかりと受講し、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	教科書：自作テキスト 参考書：RXマイコンのすべて（電波新聞社）
授業科目の発展性	<pre> graph LR     A[コンピュータ応用実習] --&gt; B[電気設備設計製作実習]     A --&gt; C[電気装置設計製作実習]     B --&gt; D[標準課題実習]     C --&gt; E[標準課題実習]             </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	60		10
授業内容の理解度				20	10			
技能・技術の習得度					40			
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	授業方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. CPUボード (1) CPU概要 (2) リセット等周辺回路 (3) メモリ回路 (4) バスインタフェース (5) 実装技術	講義 実習	CPUの内部機能とリセット回路や周辺回路について、しっかりと復習しておいてください。
2週	2. インタフェースボードの製作 (1) CPUボード及びインタフェースボードの設計 (2) CPUボード及びインターフェースボードとボード製作・動作確認	講義 実習	基本的な入出力インタフェースボードを設計において、重要ポイントを思い出し復習してください。センサ入力回路、アクチュエータ駆動回路の設計については、何故その回路にするに至ったか、他の方法はなかったか等、再検討してください。
3週			
4週	3. プログラム開発 (1) 開発環境の構築 ① Cコンパイラ ② リンカージェディタ (2) C言語による組込みプログラム ① 効率的なプログラミング ② デバッグ手法	講義 実習	C言語によるプログラム開発手順について復習してください。また、初期化、関数呼び出しによるプログラム階層化、数値の引渡し方法等復習するとともにプログラムのデバッグ手法について熟知してください。
5週			
6週			
7週	③ インタフェースボードを利用した組込みプログラム実習 評価	講義 実習 評価	プログラム実習を通して大規模なプログラムを構築する際の重要ポイントについて整理してください。これまでに行った実習の内容をよく整理してください
8週			
9週			

## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：生産電気システム技術科

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	応用課程	電動力応用機器実習	必修	3期	4	8
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	電気制御システム応用実習					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
秋好			L302			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
製造業における機械制御分野全般 パワーエレクトロニクス応用分野						
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			
パワーエレクトロニクスの応用分野として、電動車両走行システムを実習課題とし、制御対象のモデリング手順やフィードバック制御系の設計手順を実習することにより、電動力応用システムの構築手法を習得する。		①	電気自動車のシステム設計事例について知っている。			
		②	駆動用モータの構成と基本特性及び制御手法について説明できる。			
		③	モデルベース開発とその必要性について説明できる。			
		④	シミュレーションによる実行可能な仕様書について説明できる。			
		⑤	制御システムの設計手順について説明できる。			
		⑥	モデルベース開発の確認ができる。			
		⑦	システムモデリングができる。			
		⑧	制御対象に対する制御系設計ができる。			
		⑨	電動車両用モータ制御とその評価ができる。			
		⑩	自動車業界のモデルベース開発事例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	電動車両で使用されているモータの種類について調べておくこと。また、専門課程で学んだことがあるところは一度知識を再確認しておくことを勧めます。
受講に向けた助言	本実習では、パワーエレクトロニクスの応用事例、電気自動車のシステム開発事例及びモデルベース開発について理解します。実習課題では、これらをもとに制御対象である電動車両を制御し、評価します。専門課程で学んだところはもちろん、電気自動車の開発事例について調べておいてください。
教科書及び参考書	教科書：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;">アクチュエータ技術</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">電動力応用機器実習</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">標準課題実習 電動車両走行システム設計製作課題実習</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					80		20	100
	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	授業方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. 導入 (1) パワーエレクトロニクスの応用分野 (2) 電気自動車のシステム設計事例 (3) モータ駆動システムの構成と基本特性 2. モデルベース開発 (1) 従来手法の限界 (2) モデルベース開発の必要性 (3) シミュレーションによる設計「実行可能な仕様書」 (4) モデルベース開発ツール ① オブジェクト指向に基づくプログラム仕様の抽象表現モデル ② 数学・物理学的動特性を記述した抽象表現モデル	講義 実習	この実習で何を習得するのか、そのために何をしなければならないのかをしっかりと理解しておいてください。モデルベース開発について理解してください。また、実行可能な仕様書とは何なのか、開発ツールについて理解してください。
2週	3. 制御システムの設計 (1) システム設計の手順 (2) モデルベース開発の確認 (3) システム同定法 (4) システムモデリング	実習	制御システムの設計に関する手順とモデルベース開発フローについて理解し、実習に取り組んでください。モデルベース開発を理解した上で、システム同定法について実習を通して理解してください。
3週			
4週			
5週			
6週	4. フィードバック制御系の設計 (1) 制御系の設計手順 (2) 制御対象に対する制御系の設計 (3) 電動車両用モータ制御実習 5. 開発事例 (1) 自動車業界のモデルベース開発事例の紹介 評価	実習 評価	フィードバック制御について復習しておいてください。制御対象を把握し、制御系設計を行ってください。また、電動車両用のモータであるブラシレスDCモータを制御する方法と評価方法を理解してください。 自動車業界のモデルベース開発事例を整理しておいてください。
7週			
8週			
9週			

## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：生産電気システム技術科

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	応用課程	ロボット制御システム 設計製作実習	必修	3期	4	8
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	電気制御システム応用実習					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
大藪 宏幸、圖師 史貴			C101室			

### 授業科目に対応する業界・仕事・技術

ロボット機器の自動化制御システムにおける設計業務、加工・組立作業、保全作業、品質・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
エネルギー監視を含む配電盤・制御盤を製作するとともに、ロボットセルの協調（PLCネットワーク）手法を習得する。	①	ロボット制御システムの仕様及び構成について知っている。
	②	配電盤・制御盤の筐体図の作成ができる。
	③	シーケンス図の作成ができる。
	④	盤の穴あけ加工や機器の取り付けができる。
	⑤	盤内の配線作業ができる。
	⑥	PLC間のネットワーク（コントローラレベル）の設定ができる。
	⑦	PLC-ロボット間のネットワーク（フィールドレベル）の設定ができる。
	⑧	各セルPLCのI/O、リンクリレー、リンクレジスタの割り付けができる。
	⑨	センサ及び各アクチュエータの稼働状況収集ができる。
	⑩	各セルの消費電力の収集ができる。

### 授業科目受講に向けた助言

予備知識、技能・技術	これまでに学習した「ロボット工学」及び「ロボット工学実習」を復習しておいてください。また、「ロボット工学実習」及び「自動化システム応用実習」で習得した技能・技術を復習し、整理しておいてください。
受講に向けた助言	本実習ではロボット設備におけるPLC制御盤の設計・製法を学びます。本実習で習得した技能・技術は、標準課題実習においても重要ですから、コントローラレベル、フィールドレベルのネットワークについて十分に理解して使いこなせるようにしてください。本科目で習得する内容は、就職してからの業務にも直結して役立つ内容ですので、自身で学習することはもちろん、わからないことは、積極的に質問してください。また、グループにて実習を行いますので、自主性及びチームワークも大切に授業に望んでください。ロボット操作等、安全上考慮しなければならない事項もあるので、担当教員からの注意事項を必ず守ってください。
教科書及び参考書	教科書：自作テキスト 参考書：各種マニュアル
授業科目の発展性	<pre> graph LR     A[ロボット工学実習] --- B[ロボット設備設計製作実習]     C[自動化システム応用実習] --- B     B --- D[ロボット制御システム設計製作実習]     B --- E[標準課題実習]     D --- 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			40	50		10	100
	授業内容の理解度		30	10			
	技能・技術の習得度				40		
	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	授業方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. 筐体図面及びシーケンス回路図の作成 (1) ロボット制御システムの仕様及び構成の確認	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。本実習の概要及び進め方について把握してください。製作する制御盤の仕様及び構成をよく整理し、復習してください。
2週	(2) 配電盤・制御盤の筐体図の作成	実習	参考図書等を参考に、制御盤を製作する際の取り決め事項を確認し、機器のレイアウト等について十分に注意してください。
3週	(3) シーケンス図の作成	実習	シーケンス回路について予習しておいてください。ロボット制御システムの仕様及び構成に十分に注意し、シーケンス図を作成してください。
4週	2. PLCを含む制御盤の製作 (1) 配電盤・制御盤内のレイアウトの確認 (2) 盤の加工（穴あけ加工や機器の取り付け） (3) 配線作業 (4) 動作チェック	実習	参考図書等を参考に、制御盤を製作する際の取り決め事項を確認し、作業手順及び段取りをしっかりと予習してください。 筐体加工では安全衛生作業を常に心がけてください。
5週			
6週			
7週	3. PLCの協調 (1) ネットワークの割り当て ① 管理局・通常局 ② 各セルPLCの接点割り当て	実習	コントローラレベル及びフィールドレベルのネットワークの設定方法について十分に復習しておいてください。
8週	(2) センサ及びコンベア等アクチュエータの稼働状況収集	実習	生産設備の稼働状況収集について、収集目的、収集内容、収集方法についてよく整理しておいてください。また、表示器の操作方法について予習しておいてください。
9週	(3) 各セルの消費電力の収集及び見える化（表示器） 評価	実習 評価	これまでに行った実習の内容をよく整理してレポートが書けるようにして臨んでください。実施した内容を決められた時間内で報告できるようにまとめてください。

## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：生産電気システム技術科

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	応用課程	パワーエレクトロニクス実習	必修	2期	4	8
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	環境・エネルギー応用実習					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
宇都 剛			L302			

### 授業科目に対応する業界・仕事・技術

電源装置や家電機器などの省エネルギー機器の設計・製作業務  
電動機の可変速駆動・制御や電力系統への制御に関する業務

### 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
電力変換手法について、電力素子の使い方、インバータ及びコンバータの設計製作法等を習得する。	①	電力素子の駆動回路を製作できる。
	②	電力素子の基本特性の評価ができる。
	③	DC/DCコンバータの設計ができる。
	④	DC/DCコンバータの製作ができる。
	⑤	インバータの設計ができる。
	⑥	インバータの製作ができる。
	⑦	製品の試験表に基づいた評価ができる。
	⑧	製品評価に対する対策ができる。
	⑨	製品の設計・製作・評価に関する報告書が作成できる。
	⑩	

### 授業科目受講に向けた助言

予備知識、技能・技術	電気・電子回路に関する基礎知識、パワーエレクトロニクスの基本的事項について整理理解しておいてください。電気・電子回路の製作についての基本的な手順について復習しておいてください。
受講に向けた助言	電力素子を用いた製品は我々の身の回りにたくさんあります。特に、太陽光発電システムにおいては不可欠な技術です。本実習で習得した技能・技術は、電気設備設計製作実習や標準課題実習（発電電力制御装置設計製作課題実習）においても重要ですから、インバータについて十分に理解して使いこなせるようにしてください。
教科書及び参考書	教科書：自作テキスト 参考書：パワーエレクトロニクス入門（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 10px;">パワーエレクトロニクス</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">パワーエレクトロニクス実習</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">標準課題実習 発電電力制御システム設計製作課題実習</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				35	45		20
授業内容の理解度				15	20			
技能・技術の習得度				10	15			
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	授業方法	訓練課題 予習・復習
1週	ガイダンス 1. 電力素子の駆動 (1) SCR (2) バイポーラトランジスタ (3) パワーMOSFET (4) IGBT	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。また、電力素子を使った実験ができるように、よく復習をしておいてください。 IGBT等電力素子の駆動方法を整理し電力素子を使ったコンバータ、インバータが製作できるように、よく復習しておいてください。
2週	2. コンバータの設計製作 (1) コンバータの仕様とその設計 (2) 製作と調整 (3) 動作試験と性能評価	実習	DC/DCコンバータの構成、仕組みについて確認して実習に臨んでください。また、電力素子等使用する部品の特性について調べて、回路の動作について理解を深めてください。どのような試験を行えば性能評価ができるかを確認してください。
3週			
4週			
5週	3. インバータの設計製作 (1) インバータの仕様とその設計 (2) 製作と調整 (3) 動作試験と性能評価	実習	インバータの構成、仕組みについて確認して実習に臨んでください。また、制御回路と接続する部分について確認しておいてください。また、電力素子の特性について調べて、ドライバ回路をどのように構成するか考えてください。 これまでに製作した主回路、ドライバ回路について再確認するとともに、どのように組み合わせるかを考えてください。また、どのような試験を行えば性能評価ができるかを確認してください。
6週			
7週			
8週			
9週	4. 製品と試験表に基づく評価と対策 (1) 効率、保守性、ドキュメント作成 (2) 問題点と対策 評価	実習評価	製品（製作物）の評価方法等について整理してください。 また、これまでに行った実習の内容をよく整理してレポートが書けるようにして臨んでください。

## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：生産電気システム技術科

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	応用課程	発電電力制御システム 設計製作課題実習 (標準課題実習)	必修	3期	10	20
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	環境・省エネルギーシステム 設計製作実習					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
蔵本一峰、宇都剛			L302・L2303			
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
再生可能エネルギーや省エネルギーに関連する発電電力制御システムの設計業務、加工・組立業務、保全業務、品質・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			
マイコン等のデジタル制御素子と電力素子を用いたパワーエレクトロニクス制御装置の設計・製作を通して、発電電力制御システムに関する標準的な設計技術並びに実践的な製品化技術を習得する。		①	パワーコンディショナの基本設計ができる。			
		②	回路図面を基に基板を製作及び部品実装することができる。			
		③	実験結果を基に理論的に説明することができる。			
		④	実務に必要な専門的知識及び技能を抽出することができる。			
		⑤	課題製作に係るコストを算出することができる。			
		⑥	製作計画を立て、役割を分担することができる。			
		⑦	グループメンバーの意思疎通を図り、協力体制を構築できる。			
		⑧	材料、工具、機器、部品等についてチェックリストを用いて管理することができる。			
		⑨	報告書及び発表データの作成ができ、成果発表ができる。			
		⑩	実習は常に5S（整理・整頓・清掃・清潔・躰）を意識し、リスク管理ができる。			

授業科目受講に向けた助言																									
予備知識、技能・技術	これまでに学習した「応用電子回路」及び「パワーエレクトロニクス」を復習しておいてください。また、「パワーエレクトロニクス実習」及び「電動応用機器実習」で習得した技能・技術を復習し、整理しておいてください。																								
受講に向けた助言	この実習は、概ね4名を1グループとしたワーキンググループ学習方式で実施する実践的な課題学習です。グループ全員が生産現場を意識した課題製作に取り組む過程の中で、“ものづくり”に必要な専門的知識及び技術を抽出し実務に適用する能力を身に付けます。また、課題製作に係るコストの算出、製作スケジュールの計画、役割分担、グループ内でのミーティングや日報、週報の作成、リーダー会議及び各種発表会など一貫した流れを体験します。「標準課題実習」では、課題の仕様が明確です。製品製作の各工程において必要な技能・技術を確実に習得し、その応用能力、コミュニケーション能力を基にして、課題に関連する産業界が抱える技術的課題等を題材にした「開発課題実習」により、企画・開発段階から製品評価等まで発展させることを目指します。																								
教科書及び参考書	教科書：自作テキスト																								
授業科目の発展性	<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">電子装置設計製作実習</td> <td rowspan="4" style="border: none; padding: 0 10px;">}</td> <td rowspan="4" style="border: none;"></td> <td rowspan="4" style="border: none;"></td> <td rowspan="4" style="border: none;"></td> <td rowspan="4" style="border: none;"></td> <td rowspan="4" style="border: none;"></td> <td rowspan="4" style="border: none;"></td> <td rowspan="4" style="border: none;"></td> <td rowspan="4" style="border: none;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">電気設備設計製作実習</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">応用電子回路</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">自動計測実習</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> </tr> </table>	電子装置設計製作実習	}									電気設備設計製作実習	応用電子回路	自動計測実習											
電子装置設計製作実習	}																								
電気設備設計製作実習																									
応用電子回路																									
自動計測実習																									

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	10	10	100
	技能・技術の習得度					10	10			
	コミュニケーション能力						10		10	
	プレゼンテーション能力					5		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					5	10			

週	授業の内容	授業方法	訓練課題 予習・復習
1週	<p>ガイダンス</p> <p>1. 発電電力制御装置の製作計画</p> <p>(1) 仕様と回路構成</p> <p>(2) 電子回路設計・部品選定・実装設計</p> <p>(3) 筐体概要設計</p> <p>(3) 製作手順と役割分担</p> <p>(4) 評価項目の設定</p> <p>2. パワーコンディショナの基本設計</p> <p>(1) DC/DCコンバータ回路設計</p>	講義 実習	<p>標準課題実習の目的をきちんと理解してください。</p> <p>要求仕様に対しグループの仕様とコンセプトを掲げ、進捗管理、資材管理を実施しながら製作してください。</p> <p>各自の役割に責任をもち、進捗状況を全員で把握するように、定期的なミーティングを設定し積極的に情報の交換を行ってください。</p>
2週	<p>(2) インバータ回路設計</p> <p>(3) 制御回路設計</p> <p>(4) 筐体設計</p> <p>(5) 熱設計</p>	講義 実習	<p>取り組まなければならない課題・理論について全員で確認し、理解してください。また、グループ学習前に各自全員で課題の製作、実験、報告を通して課題内容を理解してください。</p>
3週	<p>3. DC-DCコンバータ回路基板の設計製作</p> <p>(1) CADによるパターン設計</p> <p>(2) プリント基板製作</p> <p>(3) 部品実装</p> <p>(4) 評価試験</p> <p>4. インバータ回路の設計製作</p> <p>(1) CADによるパターン設計</p> <p>(2) プリント基板製作</p> <p>(3) 部品実装</p> <p>(4) 評価試験</p>	講義 実習	<p>主回路部品の発注を急いでください。</p> <p>設計中に計算した式や実験した結果、製作後の基板の写真、評価試験結果等を全てまとめ、すぐに報告書に転記可能にしておいてください。自らの役割・進捗状況・問題点をミーティングで確認してください。</p>
4週	<p>5. 制御回路部の設計製作</p> <p>(1) 制御用ソフトウェアの設計制作</p> <p>① 電圧・電流制御機能</p> <p>② 最大電力追従制御機能</p> <p>③ 系統連系保護機能</p> <p>④ 単独運転検出機能</p> <p>⑤ 運転表示機能</p> <p>⑥ プログラム</p> <p>(2) 制御回路設計製作</p> <p>① CADによるパターン設計</p> <p>② プリント基板製作</p> <p>③ 部品実装</p> <p>④ 評価試験</p>	講義 実習	<p>制御回路部品の発注を急いでください。</p> <p>設計中に計算した式や実験した結果、製作後の基板の写真、評価試験結果等を全てまとめ、すぐに報告書に転記可能にしておいてください。自らの役割・進捗状況・問題点をミーティングで確認してください。筐体加工では安全衛生作業を常に心がけてください。</p>
5週	<p>6. 筐体設計製作</p> <p>(1) 筐体選定</p> <p>(2) 筐体設計</p> <p>(3) 筐体加工</p>		
6週	<p>7. 総合組立て・試験調整</p> <p>(1) 組立て・配線</p> <p>(2) 調整・試験</p>	講義 実習	<p>組立て調整の手順及び段取りをしっかりと予習してください。</p> <p>組立・調整で発生した問題点及び課題とその対策を検討し、整理してください。</p> <p>安全衛生作業を常に心がけてください。</p>
7週	<p>8. 性能試験と検査表作成</p> <p>(1) 動作確認と各部調整</p> <p>(2) 動作・信頼性試験</p>	講義 実習	<p>各種試験の手順及び段取りをしっかりと予習してください。また検査表は試験前に作成してください。</p> <p>試験実施日時、温度・湿度等の記載を忘れないでください。</p> <p>安全衛生作業を常に心がけて作業してください。</p>
8週	<p>(3) 検査表作成</p> <p>9. 製品と試験表に基づく評価と対策</p> <p>(1) 安全性、保守性及び信頼性</p> <p>(2) 問題点と対策</p> <p>(3) 成果報告</p>	実習 評価	<p>発表を原稿無しで時間内に収められるように繰り返し練習してください。</p> <p>報告書の作成に際してはグループ内で分担し、お互いの内容を読み合わせ確認を実施してください。</p>
9週	<p>① 発表準備</p> <p>② 報告書作成</p> <p>評価</p>		













## 訓練支援計画書（シラバス）

科名：生産電気システム技術科

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	応用課程	電動応用装置設計製作課題実習 工場自動化システム設計製作課題実習 自然エネルギー応用装置設計製作課題実習 ロボットシステム運用構築課題実習 （開発課題実習）	必修	5・6・7・8期	54	54 (集中実習)
教科の区分	応用					
教科の科目	自動化機器等開発、 設計・製作等実習					
担当教員		曜日・時限	教室・実習場		備考	
全員						

### 授業科目に対応する業界・仕事・技術

電気、ガス、水道業における装置の設計・運転・管理等の業務  
 製造業における装置の設計や製造ラインの構築等の業務  
 運輸・情報通信業におけるシステムの設計・管理・運用等の業務  
 建設業における電力設備の設計等の業務

### 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
生産現場を意識した「ものづくり」 全工程の生産管理を主体的に行うこと により複合した技能・技術及びその 活用能力（応用力、創造的能力、 問題解決能力及び管理的能力）を習 得する。	①	開発依頼テーマに関する既製品調査、ニーズ調査を計画・実施し、要求仕様を遵守する開発装置の仕様、開発工程、予算等、開発基本計画の策定ができる。
	②	開発部分について、開発グループ内でブレインストーミング等の手法を用い解決案を検討することができる。
	③	装置仕様に対する電気部の仕様を作成し、仕様書に基づいたシステム設計及びブロック図等、基本設計書の作成ができる。
	④	電気電子部の基本設計書に基づき、システム及びインタフェースの詳細設計書、工程表、見積書の作成ができる。
	⑤	電気電子部の詳細設計書に基づき、ハードウェアの製作及びソフトウェアの制作ができる。
	⑥	電気電子部における単体テスト及び単体間の接続テストができる。
	⑦	機械部・電気電子部・情報部の統合後の調整ができる。
	⑧	開発装置について総合評価試験の計画・実施及びその結果より改善提案ができる。
	⑨	開発に関する発表用資料及び展示用パネルの作成ができ、説明・発表ができる。
	⑩	開発装置についてマニュアル・仕様書・報告書の作成ができる。

### 授業科目受講に向けた助言

予備知識、技能・技術	学科「創造的開発技法」で学習したブレインストーミング等の問題解決手法の復習をしてください。また装置製作の初期段階である開発装置の仕様、開発工程、予算等、開発基本計画の策定方法について検討しておいてください。
受講に向けた助言	グループでの製作実習となるため、各人のコミュニケーション、自主性・継続性（継続的自己学習）及び総合性（計画的実行）が求められます。所属する科に関連する専門的な知識・技能・技術が求められるだけでなく、他科の学生と共同で課題を製作するうえでの問題点を解決しなければなりません。大学の卒業研究に相当する授業科目として、ヒューマンスキル、コンセプトチャルスキルの向上が期待できる実習科目です。是非、リーダーに立候補するなど積極的に楽しく取り組むことを期待します。
教科書及び参考書	教科書：自作テキスト
授業科目の発展性	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">専攻実技科目</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-left: 20px;">標準課題実習</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-left: 20px; background-color: #cccccc;">開発課題実習</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				20	60	10	10
授業内容の理解度				10	10			
技能・技術の習得度					10			
コミュニケーション能力					10		10	
プレゼンテーション能力				5		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			5	10				

週	授業の内容	授業方法	訓練課題 予習・復習
1週 ～ 12週	ガイダンス 1. 開発課題の概要 (1) 開発課題の概要と基本方針 (2) 生産現場の工程管理（労務・コスト・納期等） 2. 調査・企画 (1) 製品開発のためのニーズ調査 (2) 専門分野ごとの技術要素編成の設定 (3) 企画書の作成 3. 基本設計 (1) 基本設計書の作成 ① 電気電子部の要求に対する仕様書の作成 ② 仕様書に基づいたシステム設計 ③ システムに基づいたブロック図の作成 (2) 基本工程表・基本見積書の作成	打合せ 実習	一年間の開発課題の始まりです。積極的にグループリーダー等の役割を担うようにしてください。また既製品調査、ニーズ調査においても主体的に行動するように心がけてください。 また、文献等を調査しても分からない解決すべき問題点が必ず数箇所発生するはずです。他人任せにせずグループの一員として問題解決に積極的に行動してください。
13週	(3) 基本設計発表・修正	打合せ 発表	構想発表会のためのプレゼンテーション資料作成や発表練習では、リーダーシップを発揮するぐらいの勢いで積極的に行動してください。
14週 ～	4. 詳細設計 (1) 詳細設計書の作成 ① ブロックごとの機能設計 ② ブロックごとのインタフェース設計 ③ ハードウェア・ソフトウェアの詳細設計 (2) 詳細工程表・詳細見積書の作成 (3) 詳細設計発表・修正	打合せ 実習	回路図、電気配線図等を作成するにあたり不明確な部分は実験で確認するようにしてください。図面作成後は同級生や担当教員に提示し意見を得るようにしてください。
～ 35週	5. 製作 (1) ハードウェアの製作 (2) ソフトウェアの制作	打合せ 実習	ハードウェアの製作時には安全作業に心がけてください。作業の進捗を週間毎に確認してください。
36週	6. 単体テスト (1) 電気電子部の単体テスト・検査 7. 統合テスト (1) 機械部・電気電子部・情報部の統合組立て (2) 総合動作試験	打合せ 実習 発表	電気電子部の単体テスト及び単体間の接続テスト時には安全作業に心がけてください。開発装置レビュー時にはグループの一員として積極的に行動してください。
37週 ～	8. 製品評価・改善 (1) 製品の評価 (2) 製品の改善 9. マニュアルの作成 (1) 製品マニュアルの作成 (2) 製品仕様書の作成	打合せ 実習	開発装置の評価試験の種類の検討と実施計画の作成は重要な学習ポイントです。何をどうすべきか検討することは自立した技術・技能者への一歩です。主体的に取り組んでください。また開発した装置の反省を含めた改善案の検討にも前向きに取り組んでください。
～ 43週	10. 報告・発表 (1) 報告書の作成（グループ報告書） (2) 発表用資料作成	打合せ 実習	報告書の作成にあたっては、グループ内で分担を決定し、第三者に見せても能開大生として恥ずかしくないレベルの完成度を目指してください。
44週	(3) 発表会の実施 (4) 作業報告書の提出（日報または週報） 評価	打合せ 実習 発表 評価	集大成の本発表です。発表会のための資料作成や発表練習ではリーダーシップを発揮するぐらいの勢いで積極的に行動してください。