

## 訓練支援計画書

科名：応用課程 全科

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	工業技術英語	必修	1・2期	2	2
教科の区分	専攻学科					
教科の科目	技術英語					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
製造業における設計業務 製造業における品質・生産管理業務 製造業における加工オペレータ		製造業における保全業務 製造業におけるラインオペレータ				
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			
技術論文、専門書などの講読及びPL法や国際標準規格等ものづくりにかかわる国際法規等の文献講読並びに技術英文レターの読み書きとマニュアルの作成についての知識を習得する。		①	各専門分野の技術研究論文の講読ができる。			
		②	専門分野の専門書の講読ができる。			
		③	国際法規の講読ができる。			
		④	国際標準規格関連書の講読ができる。			
		⑤	英文レターの読み方・書き方について知っている。			
		⑥	簡単な英文マニュアルの作成ができる。			
		⑦				
		⑧				
		⑨				
		⑩				

授業科目受講に向けた助言（例）	
予備知識・技能技術	中学、高校で学習したことや、専門課程で学習した「工業英語」の英文マニュアルの解読等をもう一度目を通しておいてください。
授業科目についての助言	英語は今や、世界の共通語といっても過言ではありません。日本の各分野の企業は、あらゆる国に進出しています。英語が話せることは、ビジネスマンや企業人にとって必修条件です。そのためには日頃から英語に関することに接し、例えば英字新聞に目を通すとか、外国の映画、DVD等は字幕スーパーで鑑賞するよう心がけましょう。そして、この授業で技術者として必要な英語の能力を身につけましょう。
教科書及び参考書	教科書：ENGLISH FIRSHAND：SUCCESS
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;">工業技術英語</div> <div style="margin: 0 10px;">—</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">開発課題実習</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		50	20	20			
授業内容の理解度		50	20	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					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	授業方法	訓練課題 予習・復習
1週			
2週	ガイダンス 1. 生産関連技術英語論文等の講読 及び工業法規関連英語文献の講読 (1) 生産関連の技術研究論文、専門書の講読	講義	専門用語の単語、分からない単語は辞書等で調べ、予習してください。また、本日行ったところを復習してください。
3週			
4週	(2) 工業法規関連文献の講読	講義	専門用語の単語、分からない単語は辞書等で調べ、予習してください。また、本日行ったところを復習してください。
5週			
6週			
7週			
8週	2. 国際法規・国際標準規格関連書の講読 (1) 国際法規・国際標準規格関連書の講読	講義	専門用語の単語、分からない単語は辞書等で調べ、予習してください。また、本日行ったところを復習してください。
9週			
10週			
11週	3. 英文レターの書き方・読み方 (1) 英文レターの読み方	講義	専門用語の単語、分からない単語は辞書等で調べ、予習してください。また、本日行ったところを復習してください。
12週			
13週			
14週	(2) 英文レターの書き方	講義	専門用語の単語、分からない単語は辞書等で調べ、予習してください。また、本日行ったところを復習してください。
15週			
16週	(3) 英文マニュアルの作成	講義	専門用語の単語、分からない単語は辞書等で調べ、予習してください。また、本日行ったところを復習してください。
17週			
18週	(3) 英文マニュアルの作成 評価	講義 評価	これまでに学んだことを復習し、試験等に臨んでください。

## 訓練支援計画書

科名：生産機械システム技術科・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	生産管理	必修	1・2期	2	2
教科の区分	専攻学科					
教科の科目	生産管理					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
製造業における品質・生産管理業務						
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			
製造業における生産の仕組みと形態、生産に関わる業務内容と各種生産管理技法及びそれに基づいた生産情報システムについての知識を習得する。		①	生産に関わる各業務内容とその流れについて知っている。			
		②	各種管理技法について知っている。			
		③	生産と産業、生産要素、生産性の概要について知っている。			
		④	経営における管理について知っている。			
		⑤	生産形態の概要について知っている。			
		⑥	生産に係る各種管理について知っている。			
		⑦	コンピュータ統合生産システム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	専門課程で学習した「生産工学」等、生産工程の科学的な管理手法の基礎を復習しておいてください。
授業科目についての助言	生産活動の中では、品質の保証、生産量の確保及びコストの低減をしていく生産体制の確立が求められます。そうした生産体制を構築するためには、まず、生産の仕組みと形態をしっかりと理解することが重要になります。その上で、生産計画をどのように立てるのか、そして、その生産計画をどのように管理すればよいのかポイントを学習します。これらは、生産現場におけるより良い生産体制を確立していく上で必要不可欠な知識です。 生産現場ではもちろん、標準課題実習や開発課題実習といった課題学習の中でも、こうした生産管理の知識が必要不可欠となるため、基本的な知識をしっかりと理解し活用できるようにしてください。
教科書及び参考書	教科書：「図解でわかる すぐに役立つ 生産管理の基本としくみ」（アニモ出版） 参考書：「トヨタ生産方式の基本としくみ」（日本能率協会マネジメントセンター）
授業科目の発展性	<pre> graph LR     A[品質管理] --- B[標準課題実習]     C[生産管理] --- B     D[経営管理] --- E[開発課題実習]     B --- E   </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		70		20			10	100
評価割合	授業内容の理解度	70		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							
	取り組む姿勢・意欲			10			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. 生産の仕組みと形態 (1) 生産と産業、生産要素、生産性	講義	生産と産業、生産要素、生産性の概要について、講義内容から理解したことを自分なりにまとめてください。経営における管理方法と生産形態について、ポイントとなる部分を復習してください。
2週	(2) 経営における管理 ① 計画、実施、統制 ② 生産管理 (3) 生産形態 注文、見込、個別、連続、大量生産、他品種少量	講義	生産と産業、生産要素、生産性の概要について、講義内容から理解したことを自分なりにまとめてください。経営における管理方法と生産形態について、ポイントとなる部分を復習してください。
3週	2. 業務内容と生産管理 (1) 生産計画 数理計画、MPS 等	講義	生産計画における管理について、標準課題実習や開発課題実習で活用できるように復習してください。
4週			
5週	(2) 工程管理・作業管理 工程分析、ガントチャート、PERT手法、シミュレーション 等	講義	日程管理や進捗管理について、標準課題や開発課題で必要になるため、しっかりと復習してください。
6週			
7週	(3) 在庫管理 JIT、ABC分析 等	講義	在庫管理における管理技法について、講義内容から理解したことを自分なりにまとめ、それをレポートにして提出してください。
8週			
9週	(4) 資材計画・管理 発注管理、MRP 等	講義 試験	講義内容内のポイントなるキーワードについてしっかりと覚えるように復習してください。 中間試験を実施。
10週	(5) 品質管理 TQC、TQM 等	講義	品質管理について復習してください。
11週			
12週	(6) その他 納期管理、標準化技法、故障診断と処理法、作業指示法と生産実績評価	講義	これまで講義した各種管理技法について確実に復習し理解してください。 工場作業の管理について、講義内容のポイントとなる部分を復習してください。
13週			
14週			
15週	3. コンピュータ統合生産システム (1) CIMとFMS	講義	最近のコンピュータ化が進む生産システムについて、講義内容を復習してください。
16週	(2) CAD、CAM、CAE	講義	最近のコンピュータ化が進む生産システムについて、講義内容を復習してください。
17週	(3) CALS、EC、EDI 等	講義 試験	最近のコンピュータ化が進む生産システムについて、講義内容を復習してください。
18週	(4) 最近の生産情報システム 評価	講義 評価	受講した講義内容全般について、そのポイントとなる箇所をしっかりと復習し、試験に臨んでください。

## 訓練支援計画書

科名：生産機械システム技術科・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	品質管理	必修	1・2期	2	2
教科の区分	専攻学科					
教科の科目	生産管理					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
製造業における品質・生産管理業務						
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				
部品の受入検査、工程検査、製品検査等の直接的な検査システムのあり方、経営の質や効率化をねらいとしたTQC・TQM及びISO9000シリーズについての知識を習得する。	①	品質管理全般について知っている。				
	②	ISO9000シリーズの概要について知っている。				
	③	TQC・TQMの概要について知っている。				
	④	TQC活動の活性化と評価について知っている。				
	⑤	検査データ等の解析手法について知っている。				
	⑥	不良原因の究明と不良対策について知っている。				
	⑦	クレーム・トラブルの処理と管理について知っている。				
	⑧	PL法の概要について知っている。				
	⑨	抜き取り検査の精度と全数検査について知っている。				
	⑩	検査と外注製作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	専門課程で学習した「生産工学」を復習しておいてください。
授業科目についての助言	生産活動の中では、品質の保証、生産量の確保及びコストの低減をしていく生産体制の確立が求められます。そうした生産体制を構築するためには、まず、生産の仕組みと形態をしっかりと理解することが重要になります。その上で、TQC・TQMやISO9000シリーズについて学習します。生産現場ではもちろん、標準課題実習や開発課題実習といった課題学習の中でも、こうした品質管理の知識が必要不可欠となるため、基本的な知識をしっかりと理解し活用できるようにしてください。
教科書及び参考書	教科書：「図解 基礎からよくわかる品質管理と品質改善のしくみ」（日本実業出版社） 参考書：「品質管理のための統計学」（技術評論社） 参考書：「実践的SQC（統計的品質管理）入門講座1 データのとり方・まとめ方から始める統計的方法の基礎」（日科技連）
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
			70		20			10
評価割合	授業内容の理解度	70		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							
	取り組む姿勢・意欲				10			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. 品質管理概論 (1) 品質管理体制の確立 (2) QC活動推進管理	講義	企業における品質管理体制やQC活動推進管理等、品質管理の基本要素を整理しておいてください。
2週	(3) 検査データ解析の概要 (4) 不良品の原因究明、対策と管理 (5) クレーム・トラブル処理 (6) ISO9000シリーズによる体制の導入と維持	講義	品質管理全般の流れとポイントを理解してください。
3週	2. TQC・TQM (1) 品質管理方針の立案 (2) 品質管理組織体制の確立	講義	品質管理方針の立案の進め方と組織体制のポイントを整理してください。
4週	(3) 品質管理活動の活性化と評価	講義	品質管理活動の評価にはどのような方法があるのか整理してください。
5週	3. 統計的品質管理 (1) 品質管理収集データの分析と管理	講義	データ分析の具体的方法に統計学がどのように応用されているかを理解してください。
6週	(1) 品質管理収集データの分析と管理	講義	データ分析結果の管理方法を整理してください。
7週	(2) 不良原因の究明	講義	不良原因究明のための統計的なアプローチ法を整理してください。
8週	(3) 不良対策の立案	講義	不良対策の進め方について整理してください。
9週	4. 品質保証 (1) PL法に関する予防活動の立案・推進・支援	講義 試験	PL法の概要について整理してください。
10週	(1) PL法に関する予防活動の立案・推進・支援 (2) ISO9000シリーズの品質保証体制の導入と維持	講義	ISO9000シリーズの概要について整理してください。
11週	5. 受入検査 (1) 抜き取り検査・全数検査	講義	抜き取り検査の手法・手順を整理してください。
12週	(1) 抜き取り検査・全数検査 (2) 検査基準	講義	抜き取り検査と全数検査の使い分けについて理解してください。
13週	(2) 検査基準 (3) 検査と外注製作	講義	検査対象と検査基準の考え方を整理してください。
14週	(3) 検査と外注製作	講義	コストと外注製作の関係を整理してください。
15週	6. 工程検査と完成品検査 (1) 組立工程途上での検査と品質	講義	組立工程における品質の検査基準をどのように考えるべきかを整理してください。
16週	(2) 工程検査と検査結果のフィードバック	講義	検査結果の迅速な対応するためには組織体制をどうすべきか検討してください。
17週	(3) 完成品検査・輸出検査	講義 試験	輸出検査において重要なポイントを整理してください。
18週	7. その他 (1) クレーム・トラブルの管理 評価	講義 評価	クレーム・トラブルの管理方法と管理する際のポイントを理解してください。

## 訓練支援計画書

科名：生産機械システム技術科・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	経営管理	必修	3・4期	2	2
教科の区分	専攻学科					
教科の科目	経営管理					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
製造業における経営管理業務						
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				
製造業における業務の流れと会社組織の概念を理解し、予算統制、原価統制及び経営管理並びに情報システム等についての知識を習得する。	①	産業革命の歴史及び近代・現代の経営管理について知っていること。				
	②	一般的な卸売販売業、部品製造業及び組立て製造業等の業務並びにその流れ及び業務組織について知っていること。				
	③	経営管理の意義と目的及び経営分析のあらましについて知っていること。				
	④	事例としての予算統制実務について、その内容や手順について知っていること。				
	⑤	原価の成り立ちと原価計算のあらまし及び原価統制について知っていること。				
	⑥	経営の効率化とコンピュータの位置づけ及び意思決定支援システム並びにイントラネット、エクストラネット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	「生産管理」及び「品質管理」等について基礎事項を理解をしていること。
授業科目についての助言	工業生産に関わる経営者、管理者及び技術者のための経営管理の基本を理解し、将来発展していく工業化社会の環境変化に対し、対処すべき基本的理論と実践方法を学びます。また、心構えとしては、自分が将来管理者となった場合を想定して、主体性・責任感並びに社会に対する倫理観を実践するつもりで授業に臨んでください。
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	<pre> graph LR     A[品質管理] --- B[標準課題実習]     C[生産管理] --- B     D[経営管理] --- E[開発課題実習]     B --- 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	60	30				10
技能・技術の習得度		40	30					
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								

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. 経営管理の歴史 (1) 産業革命 (2) 科学的管理法	講義	工業化社会の現状と経営管理のこれまでの歴史について復習してください。
2週	(3) 近代の経営管理 (4) 現代の経営管理	講義	工業化社会の現状と経営管理のこれまでの歴史について復習してください。
3週	2. 経営理念・方針と経営組織 (1) 販売業の業務と会社組織	講義	業務の流れと会社組織について、具体例をもとに、実感してください。
4週	(1) 販売業の業務と会社組織 (2) 部品製造業の会社組織	講義	販売業の業務と会社組織について、復習をしてください。
5週	(2) 部品製造業の会社組織	講義	部品製造業の業務と会社組織について、理解をしてください。
6週	(2) 部品製造業の会社組織 (3) 組立製造業の会社組織	講義	部品製造業の業務と会社組織について、復習をしてください。
7週	(3) 組立製造業の会社組織	講義	組立製造業の業務と会社組織について、復習をしてください。
8週	3. 経営管理の意義と目的 (1) 管理の意義 (2) 経営目標と経営計画	講義	何のために経営管理が必要か、よく考えてみてください。 自分も経営者になったつもりで、経営目標、計画をしてみてください。
9週	(3) 経営分析 (4) 経営統制	講義	具体例に対して、自分も経営者になったつもりで分析・評価してみてください。
10週	4. 労務管理 (1) 労務管理 (2) 労働基準法	講義	労務管理について復習してください。
11週	(3) 労働安全衛生法	講義	労働安全衛生法について復習してください。
12週	5. 予算統制 (1) 事業計画と予算 (2) 予算年度	講義	企業における予算の考え方と予算の執行状況の分析の考え方を復習してください。
13週	(2) 予算年度 (3) 予算/実績対比と分析	講義	企業における予算の考え方と予算の執行状況の分析の考え方を復習してください。
14週	(4) 経営の効率化と予算統制 6. 原価計算 (1) 製品原価の構成要素	講義	経営の効率化と予算統制について復習をしてください。 製品原価の構成要素について復習をしてください。
15週	(2) 原価計算・管理	講義	企業で行われている原価計算について復習をしてください。
16週	(3) 原価の分析と統制	講義	原価の分析と統制について復習をしてください。
17週	7. 経営情報システム (1) 経営の効率化 (2) 経営情報システム	講義	経営の効率化について考えてみてください。 ITを活用した経営管理の実際を実感してください。
18週	(3) 意志決定のメカニズム (4) 企業内ネットワークシステムと企業外ネットワークシステム 評価	講義 評価	企業経営における意思決定のメカニズムや企業内・企業外のネットワークシステムについて復習してください。



# 訓練支援計画書

科名：全科共通

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	応用課程	創造的開発技法	必修	5・6・7・8	4	2
教科の区分	専攻学科					
教科の科目	企画開発					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
					B205	

## 授業科目に対応する業界・仕事・技術

企業における研究・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
創造性の助長を促すことを目的とし、ケーススタディや課題を中心に企画・開発に関する各種手法についての知識を習得する。	①	企業における研究・開発体制について知っている。
	②	KJ法・NM法・特性要因法・マトリクス法等の問題点把握・解決技法について知っている。
	③	開発に関するデータの整理分析・問題発見・問題解決のためのモデル化ができる。
	④	
	⑤	
	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	工業関連新聞・雑誌等における開発関連記事に興味を持つことが大切です。そして、関連記事の中で、特に興味を牽かれた項目（新工法・ハイブリッド技術等）についてスクラップブック等で整理しておくことを勧めます。
授業科目についての助言	実務において最も困難とされている研究開発業務に関連する科目です。現状における企業の研究開発に興味を持ち工業関連新聞・雑誌等における開発関連記事について興味をもって読んでください。研究開発について概要を理解できるだけでなく、各業界の進もうとしている方向が見えてきます。これらの実例を参考に、各業界の進もうとしている方向と研究開発の進め方を学習していきます。企業の研究開発部門は、他の部署から見ると垣根の高い特異な部署のように見られています。しかし、企業の中で最も重要な部署であることは今後も変わりません。研究開発業務を経験することは、その企業の将来を担うことでもあり、他の部署に配置転換したあとでもその経験は職業人生の中で重要となります。自身で興味を持つこと、積極的に取り組むこと、グループ内のメンバーと真剣に議論すること、そしてたくさん質問してください。
教科書及び参考書	教科書：自作テキスト、考える力をつける本（講談社） 7・8期に新書を購入する予定
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;">各系専攻学科</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">創造的開発技法</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">開発課題実習</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">各系専攻実技</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">応用課題</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
				75				25
評価割合	授業内容の理解度							
	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							
	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
1～4週	ガイダンス 1. 企画・開発の問題点 (1) 研究開発業務の重要性 (2) 欧米企業と日本企業の研究・開発の特色 (3) 研究・開発体制 2. 問題発見・解決技法 (1) 開発環境の整備	講義	企画・開発を行う上で、必要となる体制づくりと、問題を発見するために活用される技法について整理しておいてください。
5～8週	(2) 創造的開発の組織 (3) KJ法とNM法 (4) 特性要因図法 (5) マトリックス法	講義	問題解決技法の1つであるKJ法やNM法、特性要因図法、マトリックス法について整理しておいてください。
9～12週	(6) 水平思考法 (7) ブレーン・ストーミング法 (8) 意志決定システム (9) その他のアイデア創出法	講義	問題解決技法の1つである水平思考法、ブレーン・ストーミング法について整理しておいてください。 企画・開発において重要な意思決定システムについて整理しておいてください。またこれまで学んだ技法以外のアイデア創出法について、整理してください。
13～16週	3. ケーススタディ (1) 企画・開発に関するケーススタディ ① データの収集と分析	講義 演習	企画・開発において必要なデータの抽出・整理・分析の手法を整理しておき、演習に役立てられるようにしておいてください。
17～20週	① データの収集と分析	講義 演習	企画・開発において必要なデータの整理分析の手法を復習しておいてください。
21～24週	② モデル化	講義 演習	企画・開発において必要なデータの分析結果から、新企画のモデル化に必要な手法を整理しておいてください。
25～28週	② モデル化 ③ 問題発見	講義 演習	新企画のモデル化に必要な手法を復習しておいてください。 企画・開発したモデルにおいて発生する問題点の発見技法を整理しておいてください。
29～32週	③ 問題発見	講義 演習	企画・開発したモデルにおいて発生する問題点の発見技法を整理しておいてください。
33～36週	(2) 事例発表 評価	演習 試験 評価	これまで学んだ企画・開発における問題解決技法を用いた事例を整理しておいてください。

## 訓練支援計画書

科名：生産機械システム技術科・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	工業法規	必修	3・4期	2	2
教科の区分	専攻学科					
教科の科目	企画開発					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
					B棟	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
ものづくりに必要な法律の知識						
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				
ものづくりに関する各種の法規についての知識を習得する。	①	特許権と実用新案権について知っている。				
	②	商標権・意匠権及び著作権について概要について知っている。				
	③	製造物責任法について知っている。				
	④	損害賠償の概要について知っている。				
	⑤	独占禁止法、不当景品及び不当表示防止法、不当競争防止法などの競争の制限の概要について知っている。				
	⑥	電磁的記録偽造罪、コンピュータ関連業務妨害罪、コンピュータ詐欺罪及び電磁的記録毀棄罪などの刑事責任について知っている。				
	⑥	国際法務として、契約、アンチダンピング、関税法、ライセンス及び国家安全保障の概要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	あらかじめ、新聞記事などにより特にものづくりにかかわるような法律に抵触している事例を見ておいてください。
授業科目についての助言	ものづくりに関する法律への理解を深め、ものづくりの過程を押さえながらどのような権利・義務が関連するか理解することを勧めます。また、特に法律のポイントが分からない場合は、過去の判例を調べてみることも理解の手助けになります。なお、専門課程の総合制作実習等で制作した課題について検討してみるとよいでしょう。
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: 2px 10px; margin-right: 10px;">工業法規</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px; margin-left: 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
			60	20	20			
評価割合	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. 知的財産権 (1) 特許権・実用新案権	講義	知的財産権とは発明者の保護と「もの」とは異なり「財産的価値を有する情報」と理解します。知的財産権の具体例を理解してください。
2週			
3週			
4週	(2) 商標権・意匠権	講義	商標権と意匠権の概要を確認し、商標権と意匠権さらに特許権の違いを理解してください。
5週			
6週	(3) 著作権	講義	著作者の権利について理解し、著作物（保護の対象）とは何か理解してください。
7週			
8週	2. 製品の欠陥 (1) 製造物責任法	講義	製造物責任の意義について理解し、製造物責任法を説明できるようにしておいてください。
9週			
10週			
11週	(2) 損害賠償	講義	製造物責任法とその損害賠償について理解してください。これまでの内容を整理しておいてください。
12週			
13週	3. 競争の制限 (1) 独占禁止法	講義	事業活動の不当な拘束の排除や、過大な景品類の提供や虚偽・誇大な表示による不当な顧客誘引行為を規制し、公正な競争の促進を理解してください。
14週	(2) 不当景品及び不当表示防止法 (3) 不当競争防止法	講義	不正競争防止法の意義を理解し、独占禁止法や不当景品及び不当表示防止法との違いを理解してください。
15週	4. 刑事責任 (1) 電磁的記録偽造罪 (2) コンピュータ関連業務妨害罪	講義	講義で説明した各種刑事責任について、そのポイントを理解してください。
16週	(3) コンピュータ詐欺罪 (4) 電磁的記録毀棄罪	講義	講義で説明した各種刑事責任について、そのポイントを理解してください。
17週	5. 国際法務 (1) 契約 (2) アンチダンピング法 (3) 関税法	講義	契約の意義を理解し、関税に関する知識を習得してください。
18週	(4) ライセシング (5) 国家安全保障法 評価	講義 評価	ライセンスについての概念と実例を理解してください。

## 訓練支援計画書

科名：全科共通

授業科目の区分		授業科目名	必修・選択	開講時期	単位	時間／週
訓練課程	応用課程	職業能力開発体系論	必修	3・4期	2	2
教科の区分	専攻学科					
教科の科目	企画開発					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
					L401	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
ものづくり現場のリーダーとして、企業における継続的な人材育成のための基本的な考え方及び展開方法						
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			
職業能力開発促進法の基本理念に基づき、職業能力開発の段階的体系的な展開法及び生涯を通じたキャリア形成について、その企画・立案の実際についての知識を習得する。		①	職業能力開発促進法の基本理念について知っている。			
		②	職業能力開発の意義について知っている			
		③	職業能力開発体系の基本的な考え方について知っている。			
		④	企業における人材育成について知っている。			
		⑤	職業能力開発体系を活用するための基本的な流れについて知っている。			
		⑥	職業能力の体系が作成できる。			
		⑦	職業訓練の体系が作成できる。			
		⑧	能力評価について基本的な考え方について知っている。			
		⑨	職業能力開発体系を活用した人材育成の提案ができる。			
		⑩	職業能力開発体系に基づいた自己のキャリアについて整理できる。			

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「キャリア形成概論」及び「職業社会概論」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	ものづくり現場のリーダーとして、企業における人材育成の課題・問題を理解し、職業能力開発体系を活用した具体的な提案・整理・分析ができる能力を身に付けてください。
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; margin: 2px;">職業社会概論</div> <span>→</span> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 2px;">キャリア形成概論</div> <span>→</span> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 2px;">職業能力開発体系概論</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			10	20		60	10	100
評価割合	授業内容の理解度		10			50		
	技能・技術の習得度							
	コミュニケーション能力							
	プレゼンテーション能力							
	論理的な思考力・推論能力			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. 職業能力開発の現状 (1) 職業能力開発促進法の基本理念	講義	職業能力開発促進法の基本理念と必要性について理解してください。
2週	(2) 職業能力開発の意義 (3) 企業における職業能力開発と人材育成	講義	職業能力開発促進法の基本理念と必要性について理解してください。
3週	2. 職業能力開発体系の概要 (1) 職業能力開発体系とは	講義	職業能力開発体系が必要とされる背景を理解してください。特に企業における必要性を理解してください。
4週	(2) 職業能力開発の体系化に係る基本的な考え方	講義	職業能力開発体系が必要とされる背景を理解してください。特に企業における必要性を理解してください。
5週	(3) 職業能力開発体系図の流れと使い方	講義 演習	産業や業種、団体、企業が有する職務を遂行するために必要な職業能力を開発するための体系図について理解してください。また企業における人材育成の仕組みを理解してください。
6週			
7週	(4) 職業能力開発体系図の活用事例	演習	産業や業種、団体、企業が有する職務を遂行するために必要な職業能力を開発するための体系図について理解してください。また企業における人材育成の仕組みを理解してください。
8週	3. 職業能力開発体系の活用 (1) 「職業能力の体系」の考え方及び作成プロセス	講義	職業能力開発体系図について整理しておいてください。
9週	(2) 「職業能力の体系」作成演習	演習	職業能力開発体系図について整理しておいてください。
10週			
11週	(3) 「職業訓練の体系」の考え方及び作成プロセス	講義	職業訓練の体系について整理しておいてください。
12週	(4) 「職業訓練の体系」作成演習	演習	職業訓練の体系について整理しておいてください。
13週			
14週	4. 企画・立案 (1) グループワーク	講義 演習	これまで学んだ職業能力開発に役立つ体系図を活用した訓練計画等の企画・立案ができるように整理しておいてください。
15週			
16週			
17週			
18週	(2) まとめ・講評 評価	講義 演習 評価	これまで学んだ職業能力開発に役立つ体系図を活用した訓練計画等の企画・立案ができるように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

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	機械工学概論	必修	4期	2	4
教科の区分	専攻学科					
教科の科目	機械工学概論					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
					L302	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
製造業における設計業務 製造業における保全業務 製造業における生産管理業務						
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			
機械要素、メカニズム、機械材料、製図、工作機械等の機械加工を中心とした機械工学の全般について基本的な事項を習得する。		①	機械工学の概要について知っている。			
		②	機械製図（図形の表し方、図示法、寸法及び各種記号等）について知っている。			
		③	機械要素（ねじ、締結部品、軸、軸受け、ばね、歯車、ベルト、プーリー、カム、リンク及びクランク等）について知っている。			
		④	機械材料（機械材料の性質、材料試験法、鉄鋼材料、非金属材料、プラスチック）について知っている。			
		⑤	材料力学（荷重・応力・ひずみ、はりの曲げと応力、はりの曲げモーメント及びはりの変形等）について知っている。			
		⑥	機械加工法（切削加工、研削加工、塑性加工、溶接加工、特殊加工等）について知っている。			
		⑦	油圧・空気圧制御（油圧・空気圧の原理、機器、図記号及び回路等）について知っている。			
		⑧	生産システム（CAD/CAM/CAE、自動計測・検査システム、自動組立てシステム及びFMS等）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	専門課程で学習した「物理」を復習しておいてください。 機械の専門用語についてできるだけ関心を持っておいてください。とりわけ日常生活で使用されている言葉は理解しておいてください。
授業科目についての助言	機械工学概論を学習することで、ものづくりの手段である機械加工について理解します。併せて「つくるべきものと、つくってはいけないもの」すなわち生産哲学を学習することで実践技術者としての素地を養成しましょう。この授業で、機械全般の工学について知識を習得しましょう。
教科書及び参考書	教科書：MONOWEB資料
授業科目の発展性	<div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">機械工学概論</div> <span>—</span> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 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
			40		50			10
評価割合	授業内容の理解度	30		50				
	技能・技術の習得度							
	コミュニケーション能力							
	プレゼンテーション能力							
	論理的な思考力・推論能力	10						
	取り組む姿勢・意欲						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. 機械要素 (1) ねじ (2) 締結部品 (3) 軸 (4) 軸受け (5) ばね	講義	開発課題やその後の就職先において機械要素であるねじや軸受け等についての知識は必ず必要になります。もう一度整理して確認しておいてください。
2週	2. メカニズム (1) 歯車 (2) ベルト (3) プーリ (4) カム (5) リンク (6) クランク	講義	開発課題やその後の就職先において機械設計を行う際にメカニズムについての知識は必ず必要になります。もう一度整理して確認しておいてください。
3週	3. 機械工作 (1) けがき、測定 (2) 工作機械 ① 汎用工作機械 ② NC工作機械 (3) 切削と研削 (4) その他の工作法 ① 塑性加工 ② 溶接法	講義	開発課題やその後の就職先において基本的な機械工作の知識は必ず必要になります。もう一度整理して確認しておいてください。
4週			
5週	4. 力学 (1) 材料力学 (2) 流体力学 (3) 熱力学 5. 機械材料 (1) 金属材料	講義	機械設計を行う際、材料力学、流体力学、熱力学、機械材料の知識は必ず必要になります。もう一度整理して確認しておいてください。
6週			
7週	6. 油圧と空気圧 (1) 油圧機器 (2) 空気圧機器	講義	機械設計を行う際、油圧及び空気圧の知識は必ず必要になります。もう一度整理して確認しておいてください。
8週	7. 製図 (1) 図形の表し方 (2) 図示法	講義	製図の知識がしっかりしていないと機械設計はもとより図面から一部品をイメージすることすらできません。もう一度整理して確認しておいてください。
9週	(3) 各種記号 8. 機械の点検 (1) 各種点検及び災害防止 評価	講義 評価	機械の点検についてもう一度整理して確認して確認しておいてください。これまでのテキストやノートの内容を十分に確認し、不明な点は質問などで明らかにしてください。



## 訓練支援計画書

科名：生産電気システム技術科

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	電気設備管理及び電気法規	必修	1期	2	2
教科の区分	専攻学科					
教科の科目	電気設備					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
					L302	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
電気工事関連業務 発電・変電施設や工場・ビルなどの運用管理業務 保守管理関係の業務						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
発電所から需要設備まで、種々の電気工作物を経て供給される電気エネルギーが、高品質で安全に供給されるために必要な電気設備とその管理の重要性、またその法律・規格について習得する。	①	電気関係法規の体系や必要性について知っている。				
	②	電気工作物の範囲と種類について知っている。				
	③	電気工作物の保安体制について知っている。				
	④	電気事業法について知っている。				
	⑤	電気工事士法について知っている。				
	⑥	電気用品安全法について知っている。				
	⑦	電気工事業法について知っている。				
	⑧	電気設備基準技術基準について知っている。				
	⑨	電気工作物や電気使用場所における電気工事について知っている。				
	⑩	自家用電気工作物の保守管理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	電気設備を管理するうえで必要な法規・法令の内容を確認しておくとう理解度が深まります。
授業科目についての助言	電気が我々の生活に不可欠なエネルギーであることは誰もが認めることですが、それらを規制する法令については、読みづらく、なじめない人も多いのではないのでしょうか。ここで、それらの趣旨や全体の考えを理解することによって、難解な法令が馴染みやすくなりますので、しっかりと勉強しましょう。
教科書及び参考書	教科書：電気法規と電気設備管理（東京電機大学出版社） 参考書：電気設備技術基準・解釈早わかり（オーム社）
授業科目の発展性	<pre> graph LR     A[電気設備管理及び電気法規] --- B[発電電工学]     B --- C[送配電工学] </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	10				10
授業内容の理解度		70	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						
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. 電気関係法規 (1) 電気関係法規 (2) 法律の必要性	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おいてください。 電気関係法規の体系と必要性について確認してください。 また、電気事業法の目的及び電気工作物の範囲と種類を整理を確認してください。
2週	2. 電気事業法 (1) 電気事業法の目的と規則 3. 電気工作物の保安 (1) 電気工作物の範囲と種類		
3週	(2) 電気工作物の保安体制 (3) 電気主任技術者	講義	電気工作物の保安確保の考え方、電気主任技術者についてももう一度整理して確認しておいてください。
4週	(4) 電気工事士法	講義	電気工事士法についてももう一度整理して確認しておいてください。
5週	(5) 電気用品安全法	講義	電気用品安全法についてももう一度整理して確認しておいてください。
6週	(6) 電気工事業法	講義	電気工事業法についてももう一度整理して確認しておいてください。
7週	(7) 課題演習 4. 電気工作物の技術基準 (1) 電気設備技術基準	演習 講義	課題演習を通して第1週から第6週目までの内容を整理し、理解を深めてください。また、電気設備技術基準についてももう一度整理して確認しておいてください。
8週	(2) 基本事項	講義	電気工作物技術基準で定義されている各用語についてももう一度整理して確認しておいてください。
9週	(3) 発電所、変電所などの電気工作物	講義	電気工作物技術基準の発電所や変電所等についてももう一度整理して確認しておいてください。
10週			
11週	(4) 電線路	講義	電線路についてももう一度整理して確認しておいてください。
12週	(5) 電気使用場所における工事	講義	電気使用場所における工事についてももう一度整理して確認しておいてください。
13週			
14週	(6) 課題演習	演習	課題演習を通して第7週から第13週目までの内容整理し、理解を深めてください。
15週	5. 電気設備管理 (1) 自家用電気工作物の保守管理 評価	講義 評価	自家用電気工作物の保守管理についてももう一度整理して確認しておいてください。 第1週から第18週までの内容を十分に理解するために、不明な点を質問などで明らかにしてください。
16週			
17週			
18週			



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. 水力発電 (1) 水力発電の発電方式と水力学	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おいてください。 水力発電の発電方式及び水力学についてももう一度整理し、確認しておいてください。
2週	(2) 水力設備	講義	水力発電の設備についてももう一度整理し、確認しておいてください。
3週	(3) 水車と水車発電機	講義	水力発電機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	(4) 揚水発電所	講義	揚水発電所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	2. 火力発電 (1) 火力発電の仕組みと熱力学	講義	火力発電の仕組みについてももう一度整理し、確認しておいてください。
6週	(2) ボイラ	講義	ボイラと関連設備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	(3) 蒸気タービン	講義	蒸気タービンについてももう一度整理し、確認しておいてください。
8週	(4) ガスタービンとコンバインドサイクル発電	講義	ガスタービン発電及びコンバインドサイクル発電についてももう一度整理し、確認しておいてください。
9週	3. 原子力発電 (1) 原子力発電の仕組みと核反応	講義	原子力発電の仕組みについてももう一度整理し、確認しておいてください。
10週	(2) 核燃料と核燃料サイクル	講義	核燃料サイクルについてももう一度整理し、確認しておいてください。
11週	(3) 安全、保守及び保護設備	講義	原子力発電の安全・保守等についてももう一度整理し、確認しておいてください。
12週	4. 分散型電源 (1) 風力発電 (2) 太陽光発電	講義	分散型電源の概要及び風力・太陽光発電についてももう一度整理し、確認しておいてください。
13週	(3) 電力貯蔵技術	講義	電力貯蔵の種類・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。
14週	(4) 燃料電池	講義	燃料電池の種類・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。
15週	5. 変電 (1) 変電の仕組み	講義	変電の仕組みについてももう一度整理し、確認しておいてください。
16週	(2) 変圧器	講義	変電所の変圧器についてももう一度整理し、確認しておいてください。
17週	(3) 開閉設備	講義	変電所の開閉設備についてももう一度整理し、確認しておいてください。
18週	(4) 調相設備 評価	評価	変電所の調相設備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18週まで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

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	送配電工学	必修	1・2期	2	2
教科の区分	専攻学科					
教科の科目	電気設備					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
					L302	

## 授業科目に対応する業界・仕事・技術

電気工事関連業務  
発電・変電施設や工場・ビルなどの保守管理業務

## 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
安定で効率的な電力の送配電方式や、雷やその他の線路事故の波及による停電時間を短くするための保安保護装置を含めた電力システムの構成について習得する。	①	三相交流に関する基本事項について知っている。
	②	単相・三相交流の電力の計算方法について知っている。
	③	配電方式について知っている。
	④	電圧降下の計算方法について知っている。
	⑤	力率改善について知っている。
	⑥	配電線路の保護装置について知っている。
	⑦	送電線路の電気特性について知っている。
	⑧	故障計算法について知っている。
	⑨	中性点接地方式について知っている。
	⑩	直流送電システム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	直流及び交流の特徴や基本計算方法について復習しておく、理解度が深まります。
授業科目についての助言	普段我々が使用している電気が、どのような仕組みによって安定した電気として供給されているのか。また、送配電設備は、さまざまな災害や事故からどのように守られているのか。これらを構成する電力システムを理解し、電気の流れのイメージをしっかりと把握できるよう勉強しましょう。
教科書及び参考書	教科書：送配電の基礎（森北出版） 参考書：電検第3種 ニューこれだけシリーズ②これだけ電力（電気書院）
授業科目の発展性	<div style="display: flex; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">電気設備管理及び電気法規</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">発電工学</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">送配電工学</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	10				10
授業内容の理解度		70	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						
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. 三相交流	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おいてください。 電圧に関する基本事項についても一度確認しておいてください。また、三相交流及び交流の複雑な計算方法についても一度整理し、確認しておいてください。
2週	(1) 三相交流に関する基本事項 (2) 単相・三相平衡回路の有効、無効及び皮相電力 (3) ベクトル電力 (4) テブナンの定理		
3週	2. 配電方式 (1) 配電線路の電気方式 (2) 変圧器の等価回路 (3) 需要率、不等率、負荷率 (4) 変圧器の全日効率	講義	配電方式についても一度整理し、確認しておいてください。
4週	3. 配電線路の計算 (1) 交流配電線路の電圧降下 (2) 配電線路の需要電線量の比較	講義	電圧降下、力率改善、電線に関する各種計算方法についても一度整理し、確認しておいてください。
5週	(3) 配電線路の力率改善 (4) 分散負荷による電圧降下と電力損失 (5) 電線のたるみ、張力及び長さの計算		
6週	4. 配電線路の保護装置 (1) 開閉器 (2) 過電流保護 (3) 地絡保護 (4) 遮断器 (5) 避雷器 (6) 接地工事 (7) 高低圧混触による低圧線の電位上昇	講義	配電線路の保護装置についても一度整理し、確認しておいてください。
7週			
8週	5. 送電線路の線路定数 (1) 送電線路の抵抗、インダクタンス及び静電容量 (2) 複導体線路の効果	講義	送電線路の線路定数についても一度整理し、確認しておいてください。
9週	6. 送電線路の電気的特性 (1) 分布定数線路 (2) 四端子定数 (3) 送電線路の簡易等価回路	講義	送電線路の電気的特性についても一度整理し、確認しておいてください。
10週			
11週	7. 電力円線図 (1) 電力円線図と調相機容量 (2) 調相設備	講義	電力円線図についても一度整理し、確認しておいてください。
12週			
13週	8. 故障計算法 (1) %インピーダンスと単位法 (2) 三相短絡電流と短絡容量の計算 (3) 対称座標法 (4) 故障計算例	講義	%インピーダンス法等の故障計算法についても一度整理し、確認しておいてください。
14週			
15週			
16週	9. 第3高調波及び中性点接地 (1) 第3高調波の発生 (2) 中性点接地方式	講義	中性点接地方式についても一度整理し、確認しておいてください。
17週	10. 安定度 (1) 定態安定度 (2) 過渡安定度	講義	安定度についても一度整理し、確認しておいてください。
18週	11. 直流送電 (1) 直流送電システム (2) 直流送電の長所と短所 評価	評価	直流送電についても一度整理し、確認しておいてください。 第1週から第18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

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	必修	1期	2	2
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		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
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				
生産自動化システムの形態、システム構成要素である産業用ロボット、搬送機器システム、自動倉庫システム、検査システムについて習得する。	①	生産システムの発展過程について知っている。				
	②	機械加工工場における自動化例について知っている。				
	③	ロボット全般の知識として、歴史、種類、構成及び仕組みなどについて知っている。				
	④	産業用ロボットの種類、制御方式、駆動方式、各部の構造及び機能について知っている。				
	⑤	産業用ロボットの教示作業及び検査作業の方法について知っている。				
	⑥	組立ての自動化について知っている。				
	⑦	マテリアルハンドリングの自動化について知っている。				
	⑧	計測、検査項目と方法について知っている。				
	⑨	ロボットを導入した生産自動化システムの技術動向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	専攻学科の「自動化システム設計」で学習した自動生産システム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	<p>生産現場における生産システムは時代と共に変遷し、現在では労働力の高年齢化や個人消費ニーズの多様化などから、産業用ロボット（以下「ロボット」）を積極的に取り入れた生産の自動化が進んでいます。工場規模の自動化はFA（FACTORY AUTOMATION）と呼ばれており、このFAを推進する生産システムにFMC（Flaxibli Manufacturing Cell）やFMS（Flexible Manufacturing System）があります。</p> <p>当学科はロボットを導入した生産システムのあり方を考察し、システムを構築するための素養を身につけます。そのためには生産システムの変遷の理解に加え、ロボットをキーワードとしたシステム構成要素の役割と関わりを理解することがポイントになります。また、最新の生産システムとその導入背景を知ることも重要です。当学科は、ロボットを組み入れた生産ラインを構築する「ロボット工学実習」、並びに自動生産ラインを構築・運用・管理する「生産自動化システム実習」と関連があります。</p> <p>当学科で学ぶ知識は企業のみならず、開発課題を受講する上でも不可欠です。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いようにしてください。</p>
教科書及び参考書	教科書：産業用ロボットの安全必携－特別教育用テキスト－ 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; background-color: #cccccc;">ロボット工学</div> <div style="font-size: 20px;">→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #cccccc;">ロボット工学実習</div> <div style="font-size: 20px;">→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #cccccc;">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	60	30				10
技能・技術の習得度		60	30					
コミュニケーション能力								
プレゼンテーション能力								
論理的な思考力・推論能力								
取り組む姿勢・意欲							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. 生産自動化システム概論 (1) 生産システムの発展過程	講義	テキストP〇〇～P△△を読んでおいてください。
2週	(2) 機械加工工場における自動化例	講義	提示した自動化例について確認してください。
3週	2. ロボット概要 (1) ロボット全般 ① ロボットの歴史 ② ロボットの種類 ③ ロボットの構成、仕組み	講義	ロボットの歴史と役割、種類と特徴について理解してください。
4週	(2) 産業用ロボット ① 産業用ロボットの活用例、導入効果	講義	産業用ロボット導入の意義、産業用ロボットの種類、活用事例について理解してください。
5週	② 周辺装置、搬送方法、センシング、インタフェース、アクチュエータ	講義	産業用ロボット各部の構造及び機能、並びに制御部品の種類や特徴について理解してください。
6週	③ 制御方法、ティーチング	講義	産業用ロボットの制御方式、駆動方式並びに教示作業、検査作業の方法について理解してください。
7週			
8週	④ 産業ロボットに関する法令	講義	産業用ロボットに関する法令について理解してください。
9週	3. 組立て工場の自動化 (1) 組立ての自動化 ① 産業用ロボットによる組立てと基本動作	講義	提示した組立用ロボット例について確認してください。
10週		講義	提示した組立用ロボット例について確認してください。
11週	② ロボットに要求される能力	講義	産業用ロボットに要求される能力について理解してください。
12週	(2) マテリアルハンドリングの自動化 ① 種別と作業内容	講義	提示した装置例について確認してください。
13週	② 工具・ワーク供給装置 ③ 搬送装置 ④ 貯蔵装置	講義	自動化の方法及びシステム構成について理解してください。
14週		講義	自動化の方法及びシステム構成について理解してください。
15週		講義	自動化の方法及びシステム構成について理解してください。
16週		講義	自動化の方法及びシステム構成について理解してください。
17週	4. 最新の技術動向 (1) 産業ロボット関係の安全の規制緩和について (2) 市場におけるIoTの活用について	講義	最新の技術動向について理解してください。
18週	(3) AIの活用について 評価	評価	最新の技術動向について理解してください。 これまでの講義内容について整理し復習してください。



## 訓練支援計画書

科名：生産電気システム技術科

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		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
					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。
授業科目についての助言	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;">自動計測</div> <span>→</span> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">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

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		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
					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。
授業科目についての助言	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
		60			40			100
評価割合	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

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		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
					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。
授業科目についての助言	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; align-items: center; justify-content: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">電気設備管理及び電気法規</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">新エネルギー技術</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">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

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		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
					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。
授業科目についての助言	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; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">新エネルギー技術</div> <div style="margin: 0 5px;">└─┘</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">パワーエレクトロニクス</div> <div style="margin: 0 5px;">└─┘</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">パワーエレクトロニクス実習</div> <div style="margin: 0 5px;">└─┘</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">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

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		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
					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。
授業科目についての助言	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> <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> <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 (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）	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			
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 評価	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			

## 訓練支援計画書

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		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
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。
授業科目についての助言	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								
指標・評価割合	評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
	評価割合		60	20	20			
授業内容の理解度		50	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) 本質的安全設計方策	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) 付加保護方策	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

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		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
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				
管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。
授業科目についての助言	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; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px; margin-right: 10px;">機械工学概論</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px; margin-right: 10px;">—</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">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					80		20
授業内容の理解度					10			
技能・技術の習得度					60			
コミュニケーション能力					10			
プレゼンテーション能力								
論理的な思考力・推論能力								
取り組む姿勢・意欲							10	
主体性・協調性						10		

週	授業の内容	授業方法	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

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		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
					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。
授業科目についての助言	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の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; justify-content: space-around; align-items: center;"> <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="border: 1px solid black; padding: 5px;">標準課題実習</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <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				40	50		10
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

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		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
					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。	
授業科目についての助言	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	<pre> graph LR     A[CAD/CAM応用実習] --- B[電子装置設計製作実習]     B --- C[標準課題実習]     B --- D[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
					30	70		
評価割合	授業内容の理解度			10	50			
	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			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

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		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
					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。
授業科目についての助言	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	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">パワーエレクトロニクス実習</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">電気設備設計製作課題実習</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">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			35	40	5	20	100	
	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	ガイダンス 1. 系統連系保護回路の構成 (1) パワーコンディショナの構成 (2) 系統連系保護回路の構成 ① 系統過不足電圧検出機能 ② 系統周波数の上昇・低下検出機能 ③ 直流分流出検出機能 ④ 単独運転検出機能 2. 基本設計 (1) 系統電圧・周波数検出回路 ① 電圧検出器 (VT) の選定 ② 増幅回路及びA/D変換回路の設計	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。 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。
2週	(2) 系統接続回路 ① 開閉器 (保護継電器含む) の選定 ② 開閉操作回路の設計	実習	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。
3週	(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 (4) マイコン制御ボードとの接続	実習	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。 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。
4週	3. 系統連系保護機能プログラムの開発 (1) 系統電圧計測プログラムの開発 (2) 系統過不足電圧検出機能プログラムの開発 (3) 系統周波数計測プログラムの開発 (4) 系統周波数の上昇・低下検出機能プログラムの開発 (5) 直流分流出検出機能プログラムの開発	実習	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
5週			
6週			
7週			
8週	4. 系統連系保護機能の性能試験 (1) 系統過不足電圧検出機能の性能試験 (2) 系統周波数の上昇・低下検出機能の性能試験 (3) 直流分流出検出機能の性能試験	実習 評価	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。 これまでに行った実習の内容をよく整理してください。
9週	評価		

## 訓練支援計画書

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		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
					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。
授業科目についての助言	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し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	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">ロボット工学実習</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">ロボット設備設計製作実習</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">標準課題実習</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">ロボット制御システム設計製作実習</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			40	50		10	100
	技能・技術の習得度			30	10	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. 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) ミューティング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

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		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
					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。
授業科目についての助言	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; align-items: center; justify-content: space-around;"> <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				30	40	10	20
授業内容の理解度				15	20			
技能・技術の習得度				15	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	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

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		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
					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	GPIO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。
授業科目についての助言	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; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 0 10px;">自動計測</div> <div style="margin: 0 10px;">→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 0 10px;">自動計測実習</div> <div style="margin: 0 10px;">→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 0 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				20	70		10
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

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		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
					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、入出力インターフェースの構成、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。
授業科目についての助言	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: 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	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. 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	
					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い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;">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
技能・技術の習得度				10	10	15		
コミュニケーション能力							5	
プレゼンテーション能力				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

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		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
					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。
授業科目についての助言	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て復習してください。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 リンカージェネレータ (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

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		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
					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。
授業科目についての助言	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; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px; margin: 0 5px;">アクチュエータ技術</div> <div style="margin: 0 10px;">—</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px; margin: 0 5px;">電動力応用機器実習</div> <div style="margin: 0 10px;">—</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px; margin: 0 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					80		20
授業内容の理解度					10			
技能・技術の習得度					60			
コミュニケーション能力					10			
プレゼンテーション能力								
論理的な思考力・推論能力								
取り組む姿勢・意欲							10	
主体性・協調性						10		

週	授業の内容	授業方法	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

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		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場			
					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。							
授業科目についての助言	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、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] --&gt; 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] --&gt; D[ロボット制御システム設計製作実習]     B --&gt; E[標準課題実習]     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			40	50		10	100
	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. 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

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		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
					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。
授業科目についての助言	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;">パワーエレクトロニクス</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">パワーエレクトロニクス実習</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">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。



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. 発電電力制御装置の製作計画 (1) 仕様と回路構成 (2) 電子回路設計・部品選定・実装設計 (3) 筐体概要設計 (3) 製作手順と役割分担 (4) 評価項目の設定 2. パワーコンディショナの基本設計 (1) DC/DCコンバータ回路設計	講義 実習	標準課題実習の目的をきちんと理解してください。 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制作してください。 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。
2週	(2) インバータ回路設計 (3) 制御回路設計 (4) 筐体設計 (5) 熱設計	講義 実習	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制作、実験、報告を通して課題内容を理解してください。
3週	3. DC-DCコンバータ回路基板の設計製作 (1) CADによるパターン設計 (2) プリント基板製作 (3) 部品実装 (4) 評価試験 4. インバータ回路の設計製作 (1) CADによるパターン設計 (2) プリント基板製作 (3) 部品実装 (4) 評価試験	講義 実習	主回路部品の発注を急いでください。 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。
4週	5. 制御回路部の設計製作 (1) 制御用ソフトウェアの設計制作 ① 電圧・電流制御機能 ② 最大電力追従制御機能 ③ 系統連系保護機能 ④ 単独運転検出機能 ⑤ 運転表示機能 ⑥ プログラム (2) 制御回路設計製作 ① CADによるパターン設計 ② プリント基板製作 ③ 部品実装 ④ 評価試験	講義 実習	制御回路部品の発注を急いでください。 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。
5週	6. 筐体設計製作 (1) 筐体選定 (2) 筐体設計 (3) 筐体加工		
6週	7. 総合組立て・試験調整 (1) 組立て・配線 (2) 調整・試験	講義 実習	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。 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。 安全衛生作業を常に心がけてください。
7週	8. 性能試験と検査表作成 (1) 動作確認と各部調整 (2) 動作・信頼性試験	講義 実習	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。 試験実施日時、温度・湿度等の記載を忘れないでください。 安全衛生作業を常に心がけて作業してください。
8週	(3) 検査表作成 9. 製品と試験表に基づく評価と対策 (1) 安全性、保守性及び信頼性 (2) 問題点と対策 (3) 成果報告	実習 評価	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。 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。
9週	① 発表準備 ② 報告書作成 評価		



# 訓練支援計画書

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	ロボット機器製作課題実習（電気） （標準課題実習）	必修	3期	10	12 （集中実習）
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		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
					C101室	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
生産現場に用いられる産業用ロボットの設計業務、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				
実践的なロボット機器の設計、配線及びプログラミングを通じ、産業用ロボットの設計、製作及び管理に必要とされる技術を習得する。	①	仕様をもとに、ロボット機器の制御回路設計・製作を行うことができる。				
	②	実験結果を基に理論的に説明し、ロボット機器の制御を行うことができる。				
	③	実務に必要な専門的知識及び技能を抽出し、活用することができる。				
	④	課題製作に係るコストを算出することができる。				
	⑤	製作スケジュールの計画を立て、役割を分担することができる。				
	⑥	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。				
	⑦	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。				
	⑧	報告書及び発表データの作成ができ、プレゼンテーション技法について知っている。				
	⑨	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。				
	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「ロボットシステム運用構築課題実習」で習得した技能・技術を復習し、整理しておいてください。
授業科目についての助言	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 参考書：各種マニュアル
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;">ロボット工学実習</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">ロボット設備設計製作実習</div> <div style="margin: 0 10px;">→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">標準課題実習</div> <div style="margin: 0 10px;">→</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			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	1. 生産システム (1) ガイダンス (2) 工程と要求仕様 2. 製作計画 (1) 工程計画 ① 作業分担 ② 日程計画表の作成	講義 実習	標準課題実習の目的・意義は重要です。きちんと理解してください。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。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。
2週	(2) 制御盤設計 ① 制御回路設計 ② 表示器設計 ③ エネルギー監視回路設計 (3) 機能検査装置回路設計（導通、電圧他）	講義 実習	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。
3週	3. 製作 (1) 制御回路、機能検査装置の製作	実習	設計中に計算した式や動作実験した結果、制御プログラム、動作試験の評価等を全てまとめ、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。効率よく組み立てるための設計手法を確実に身に付けてください。
4週	(2) 安全回路の製作	実習	設計中に計算した式や動作実験した結果、制御プログラム、動作試験の評価等を全てまとめ、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。効率よく組み立てるための設計手法を確実に身に付けてください。
5週	(3) 制御プログラムの制作	実習	制御するロボットのリスクアセスメントを十分に検討し、安全に注意してください。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。効率よく組み立てるための設計手法を確実に身に付けてください。筐体加工では安全衛生作業を常に心がけてください。
6週	(4) ロボット操作・ティーチング 4. 組立て・操作・調整 (1) 安全確認	実習	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。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。安全衛生作業を常に心がけてください。
7週	(2) 配置調整 (3) ロボット周辺部と各種回路の配線	実習	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。試験実施日時、温度・湿度等の記載を忘れないでください。安全衛生作業を常に心がけて作業してください。
8週	(4) ソフトウェアデバッグと動作確認	実習	期待した動作が行われなかった場合は、原因の把握をしっかりと行いデバッグ・修正等を行い改善してください。安全衛生作業を常に心がけてください。
9週	5. 報告 (1) 報告書の作成 (2) プレゼンテーション 評価	実習 評価	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。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。

## 訓練支援計画書

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	電動車両走行システム 設計製作課題実習 (標準課題実習)	必修	4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		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
					L201	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
電動車両における設計業務、加工・組立て業務、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、電動車両走行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	電動車両用のパワーコントロールユニット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」、「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。
授業科目についての助言	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、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	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">電子装置設計製作実習</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">電動応用機器実習</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">自動計測実習</div> <div style="margin: 0 10px;">}</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;">標準課題実習</div> <div style="margin: 0 10px;">→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">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			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	ガイダンス 1. 電動機制御装置の製作計画 (1) 仕様と回路構成 (2) 電子回路設計と部品選択 (3) 筐体概要設計 (4) 製作手順と役割分担 (5) 評価項目の設定 2. 電気車両用パワーコントロールユニットの基本設計 (1) インバータ回路設計	講義 実習	標準課題実習の目的をきちんと理解してください。 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制作してください。 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。 グループの仕様及びコンセプトに基づき、電気車両用パワーコントロールユニットの各回路の構成等のしつかりと調査してから設計入ってください。
2週	(2) 制御回路設計 (3) 筐体設計 (4) 熱設計	講義 実習	グループの仕様及びコンセプトに基づき、電気車両用パワーコントロールユニットの各回路の構成等のしつかりと調査してから設計に入ってください。
3週	3. 三相インバータ回路の設計製作 (1) CADによるパターン設計 (2) プリント基板製作 (3) 部品実装 (4) 波形発生ソフトウェアの実装 (5) 評価試験	講義 実習	主回路部品の発注を急いでください。 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。
4週	4. 制御回路部の設計製作 (1) 制御回路設計製作 ① CADによるパターン設計 ② プリント基板製作 ③ 部品実装 ④ 評価試験	講義 実習	制御回路部品の発注を急いでください。 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。
5週	(2) 走行制御用ソフトウェアの設計・制作 ① 移動体のモデリング ② 電動車両制御系設計 ③ 電動車両走行ソフトウェアの実装 5. 筐体設計製作 (1) 筐体選定 (2) 筐体設計 (3) 筐体加工	講義 実習	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。
6週	6. 総合組立て・試験調整 (1) 組立て・配線 (2) 調整・試験	講義 実習	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。 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。安全衛生作業を常に心がけてください。
7週	7. 性能試験と検査表作成 (1) 動作確認と各部調整 (2) 動作・信頼性試験	講義 実習	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。 試験実施日時、温度・湿度等の記載を忘れないでください。 安全衛生作業を常に心がけて作業してください。
8週	(3) 検査表作成 8. 製品と試験表に基づく評価と対策 (1) 安全性、保守性及び信頼性 (2) 問題点と対策 (3) 成果報告	実習 評価	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。 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。
9週	① 発表準備 ② 報告書作成 評価		

# 訓練支援計画書

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	ロボット機器運用課題実習（電気） （標準課題実習）	必修	4期	10	12 （集中実習）
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		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
					C101室	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
生産現場に用いられる産業用ロボットの設計業務、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				
各種ロボットセルを統合的に運用するための周辺システム構築（機器の配置、部品設計製作、協調に必要な制御回路及びプログラミング、上位ネットワークにかかるソフトウェア設計製作）を通し、産業用ロボットシステムのシステムインテグレーションに関する技術を習得する。	①	仕様をもとに、ロボット機器のシステム設計を行うことができる。				
	②	ロボットを活用したセル生産システムの制御を行うことができる。				
	③	実務に必要な専門的知識及び技能を抽出し、活用することができる。				
	④	課題製作に係るコストを算出することができる。				
	⑤	製作スケジュールの計画を立て、役割を分担することができる。				
	⑥	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。				
	⑦	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。				
	⑧	報告書及び発表データの作成ができ、プレゼンテーション技法について知っている。				
	⑨	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。				
	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「ロボットシステム運用構築課題実習」で習得した技能・技術を復習し、整理しておいてください。					
授業科目についての助言	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 参考書：各種マニュアル					
授業科目の発展性	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>ロボットシステム運用構築課題実習</td> <td rowspan="3">標準課題実習</td> <td rowspan="3">開発課題実習</td> </tr> <tr> <td>自動化システム応用実習</td> </tr> <tr> <td>ロボット制御システム設計製作実習</td> </tr> </table>	ロボットシステム運用構築課題実習	標準課題実習	開発課題実習	自動化システム応用実習	ロボット制御システム設計製作実習
ロボットシステム運用構築課題実習	標準課題実習	開発課題実習				
自動化システム応用実習						
ロボット制御システム設計製作実習						

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	ガイダンス 1. システム設計 (1) 要求仕様の確認 (2) 工程設計 (3) レイアウト設計 (4) 各種ロボットセルの概要及び単体運転 (5) 安全防護対策	講義 実習	標準課題実習の目的・意義は重要です。きちんと理解してください。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。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。
2週		講義 実習	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。
3週		実習	レイアウトに必要な部品の発注を急いでください。ロボットティーチング中に得られたデータ、及び制御プログラム評価等を全てまとめ、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。効率よく組み立てるための設計手法を確実に身に付けてください。
4週	2. セル組立て・調整 (1) ロボットを活用したセル生産システム ① ロボットセル生産システム ② トレーサビリティ (2) 各種ロボットセルの協調 ① フィールドネットワークの構築 ② 統括制御盤の設計・製作 ③ 制御プログラムの統合	実習	セル生産システムの組立て、及び、トレーサビリティ用の部品の発注を急いでください。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。効率よく組み立てるための設計手法を確実に身に付けてください。
5週		実習	フィールドネットワーク、統括制御盤の製作に必要な部品の発注を急いでください。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。効率よく組み立てるための設計手法を確実に身に付けてください。筐体加工では安全衛生作業を常に心がけてください。
6週		実習	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。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。安全衛生作業を常に心がけてください。
7週	(3) 各種ロボットセルの入出力データ管理 ① 検査システム ② 工程の最適化 3. 総合運転 (1) 動作確認と各部調整	実習	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。試験実施日時、温度・湿度等の記載を忘れないでください。安全衛生作業を常に心がけて作業してください。
8週	(2) 動作・信頼性評価 (3) 安全評価 (4) 保守性評価	実習	安全衛生作業を常に心がけて作業してください。
9週	4. 報告 (1) 報告書の作成 (2) プレゼンテーション 評価	実習 評価	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。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。

# 訓練支援計画書

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		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	

## 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おいてください。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。
授業科目についての助言	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	<div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px;">専攻実技科目</div> <span style="margin: 0 10px;">→</span> <div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px;">標準課題実習</div> <span style="margin: 0 10px;">→</span> <div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px;">開発課題実習</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				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、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を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。