

科名：電気エネルギー制御科

訓練科目の区分		授業科目名	必須・選択	開講時期	単位	時間／週
教育訓練課程	専門課程	制御工学 I	必須	5期	2	4
教科の区分	系基礎学科					
教科の科目	制御工学					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
立壁 保郎					コンピュータ室	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
制御システムや制御機器における設計業務、制御システムや制御装置の据え付け業務調整						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
定量制御の基礎となるフィードバック制御システムの諸特性を解析するため、システムの伝達関数表現法や過渡応答について理解するとともに、そのシミュレーション技術について学習します。	①	シーケンス制御とはどのような制御か知っている。				
	②	フィードバック制御の基本構成について知っている。				
	③	ラプラス変換について知っている。				
	④	ブロック線図によるシステムの表現方法を知っている。				
	⑤	伝達関数を知っている。				
	⑥	ブロック線図の等価変換について知っている。				
	⑦	インパルス応答について知っている。				
	⑧	ステップ応答について知っている。				
	⑨	過渡応答シミュレーションについて知っている。				

授業科目受講に向けた助言	
予備知識・技能技術	電気回路で学んだ基礎理論や基本的事項と論理数学(AND, OR, NOT)、また物理で学んだ運動力学(速度と加速度、運動量と力積)の基本的な事項を整理しておく事を進めます。さらに、電気数学で学ぶラプラス変換などを理解しておく必要があります。
授業科目についての助言	近年、我が国のものづくりにおいては他国との差別化を図るため、製品の品質要求が強まり、それに伴って制御に要求される性能が厳しくなっています。つまり機械と制御装置の両面から、システムの機能追求が必要となってきます。このため、FAシステム、メカトロニクスなどの実践技術の習得を目指している皆様には、制御装置の概要とともに、制御からみた機械に要求される構造と特性、またどのような機械を設計すれば最適な制御性能が得られるかを学習することは今後、たいへん重要になってきます。本科目は、習得する内容が今後の習得科目につながりますから、自分で学習することはもちろん、わからないことはどしどし質問して下さい。
教科書および参考書	テキスト：現場で役立つ制御工学の基本(コロナ社)
授業科目の発展性	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">制御工学 I</div> <div style="width: 20px; border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black;"></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">制御工学 II</div> <div style="width: 20px; border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black;"></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">自動制御</div> </div>

評価の割合								
指標・評価割合	評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
		80					20	100
評価割合	授業内容の理解度	80						
	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							

回数	訓練の内容	運営方法	訓練課題 予習・復習
1週	1. ガイダンス (1)シラバスの提示と説明 2. 制御の概要 (1)制御と自動制御 (2)定性制御とシーケンス制御、定量制御とフィードバック制御	講義 演習 質疑	自動制御の種類と実際の利用方法について復習して下さい。
2週	3. フィードバック制御系の構成と種類 (1)フィードバック制御系の基本構成 (2)フィードバック制御の種類 4. ラプラス変換 (1)ラプラス変換 (2)逆ラプラス変換 (3)演習問題	講義 演習 質疑	フィードバック制御、ラプラス変換、逆ラプラス変換について復習して下さい。
3週	5. ブロック線図によるシステムの表現方法 (1)伝達関数とブロック線図 ①伝達関数の定義 ②基本的要素の伝達関数 ③ブロック線図と結合法則	講義 演習 質疑	伝達関数の定義、有効性およびブロック線図について復習して下さい。
4週	(2)物理的素子の伝達関数とブロック線図 (3)ブロック線図による回路方程式の表現 (4)ブロック線図の等価変換	講義 演習 質疑	ブロック線図とその記号、回路方程式の表現について復習して下さい。
5週	6. 演習 (1)ブロック線図と等価変換演習 7. 小テスト (1)確認小テスト	講義 演習 質疑	今までのまとめを行います。苦手なところを復習して下さい。
6週	8. システムの過渡応答 (1)ステップ関数とインパルス関数 (2)インパルス応答 (3)ステップ応答 (4)部分分数展開法 (5)ステップ応答の定常値	講義 演習 質疑	ステップ関数、インパルス関数およびインパルス応答について復習して下さい。
7週	9. 過渡応答シミュレーション (1)シミュレータの使用方法 (2)過渡応答シミュレーション課題1 (3)過渡応答シミュレーション課題2	講義 演習 質疑	コンピュータを用いた解析方法について復習して下さい。
8週	(4)過渡応答シミュレーション課題3 (5)過渡応答シミュレーション課題4 (6)過渡応答シミュレーション課題5	講義 演習 質疑	コンピュータを用いた解析方法について復習して下さい。
9週	10. 定期試験	試験	ここまでの内容をよく理解し、不明な点を質問などで明らかにし、試験に臨んでください。

科名：電気エネルギー制御科

訓練科目の区分		授業科目名	必須・選択	開講時期	単位	時間／週
教育訓練課程	専門課程	制御工学Ⅱ	必須	6期	2	4
教科の区分	系基礎学科					
教科の科目	制御工学					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
立壁 保郎					コンピュータ室	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
制御システムや制御機器における設計業務、制御システムや制御装置の据え付け調整業務						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
定量制御の基礎となるフィードバック制御システムの諸特性を解析するため、システムの伝達関数表現法や過渡応答について理解するとともに、そのシミュレーション技術について学習します。	①	周波数応答について知っている。				
	②	ベクトル軌跡(ナイキスト軌跡)について知っている。				
	③	ボード線図について知っている。				
	④	フィードバック制御系の安定判別について知っている。				
	⑤	サーボ制御系について知っている。				
	⑥	プロセス制御系について知っている。				
	⑦	周波数応答のシミュレーションについて知っている。				

授業科目受講に向けた助言	
予備知識・技能技術	電気回路で学んだ基礎理論や基本的事項と論理数学(AND、OR、NOT)、また物理で学んだ運動力学(速度と加速度、運動量と力積)の基本的な事項を整理しておく事を進めます。さらに、電気数学で学ぶラプラス変換などを理解しておく必要があります。
授業科目についての助言	近年、我が国のものづくりにおいては他国との差別化を図るため、製品の品質要求が強まり、それに伴って制御に要求される性能が厳しくなっています。つまり機械と制御装置の両面から、システムの機能追求が必要となってきます。このため、FAシステム、メカトロニクスなどの実践技術の習得を目指している皆様には、制御装置の概要とともに、制御からみた機械に要求される構造と特性、またどのような機械を設計すれば最適な制御性能が得られるかを学習することは今後、たいへん重要になってきます。本科目は、習得する内容が今後の習得科目につながりますから、自分で学習することはもちろん、分からないことはどしどし質問して下さい。
教科書および参考書	テキスト：現場で役立つ制御工学の基本（コロナ社）
授業科目の発展性	<div style="text-align: center;"> <div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">制御工学Ⅰ</div> → <div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">制御工学Ⅱ</div> → <div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">自動制御</div> </div>

評価の割合								
指標・評価割合	評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
				80				
評価割合	授業内容の理解度	80						
	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							

回数	訓練の内容	運営方法	訓練課題 予習・復習
1週	1. ガイダンス (1)シラバスの提示と説明 2. 周波数応答 (1)周波数応答の定義 (2)伝達関数と周波数応答	講義 演習 質疑	周波数応答について復習してください。
2週	(3)ベクトル軌跡(ナイキスト軌跡) ①積分要素 ②微分要素 ③一次遅れ要素 ④二次遅れ要素	講義 演習 質疑	代表的な要素に対するベクトル軌跡について整理・復習して下さい。
3週	(4)ボード線図 ①比例要素 ②積分要素 ③微分要素 ④一時遅れ要素 ⑤ボード線図の合成 ⑥シミュレーションによるボード線図の描画	演習 質疑	基本的な要素のボード線図とその合成方法について復習してください。
4週	3. フィードバック制御系の安定判別 (1)安定・不安定とフィードバック制御系の伝達関数 (2)ナイキストの安定判別法 (3)ボード線図による安定度の判断 (4)ラウスの安定判別法	講義 演習 質疑	ナイキストの安定判別法とボード線図による安定判別法について復習してください。
5週	4. 中間テスト	演習 質疑	今までのまとめを行います。苦手なところを復習して下さい。
6週	5. サーボ制御系とプロセス制御系 (1)サーボ機構の基本構成 (2)アクチュエータ (3)センサ	講義 演習 質疑	サーボ機構の基本構成、アクチュエータおよびサーボ機構に使用されるセンサについて復習してください。
7週	(4)サーボ制御系の直列補償 (5)プロセス制御系の基本構成 (6)検出器 (7)調節器 (8)操作部	講義 演習 質疑	サーボ制御系の補償の方法と効果およびプロセス制御系の基本構成や使用される機器について復習してください。
8週	(9)プロセス制御系の制御動作 ①P動作、I動作、PI動作、PD動作、PID動作 6. 周波数応答シミュレーション (1)サーボ制御系シミュレーション (2)プロセス制御系シミュレーション	講義 演習 質疑	プロセス制御系の各制御動作および各制御系の周波数応答シミュレーションの方法について復習して下さい。
9週	7. 定期試験	試験	ここまでの内容をよく理解し、不明な点を質問などで明らかにし、試験に臨んでください。

科名：電気エネルギー制御科

訓練科目の区分		授業科目名	必須・選択	開講時期	単位	時間／週
教育訓練課程	専門課程	品質管理	必須	7期	2	4
教科の区分	系基礎学科					
教科の科目	生産工学					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
佐藤 和史					コンピュータ室	
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、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			
企業で行われている、生産工程の科学的な管理手法の基礎を学習します。		①	品質の価値の意味、関係について知っている。			
		②	管理の目的と効果について知っている。			
		③	QC活動の目的、形態、手法について知っている。			
		④	品質管理の効果について知っている。			
		⑤	データのばらつきとの関係について知っている。			
		⑥	ばらつきの種類と特徴について知っている。			
		⑦	特性要因図、パレート図の目的、書き方について知っている。			
		⑧	標準偏差について知っている。			
		⑨	ヒストグラム、管理図の描き方、評価法について知っている。			
		⑩	検査の種類と特徴、手法について知っている。			

授業科目受講に向けた助言	
予備知識・技能技術	高校までの数学で学習した統計処理に関する内容(平均値の求め方、ヒストグラムの描き方、正規分布と標準偏差)について整理しておいてください。なお、正規分布と標準偏差について未学習の人はあらかじめ参考書などを利用しその概要を把握しておくことをお勧めします。
授業科目についての助言	買い手の要求に合う品質の品物やサービスを経済的に作り出す手段・体系を品質管理といいます。その手段のひとつに統計的手法を含む体系的活動があります。品質管理(QC)は、安くて質のよい製品を生産する日本経済の発展に大きな成果を上げてきました。しかし、国内外の厳しい市場競争に打ち勝つためには、より一層の総合的品質管理を徹底し更なる魅力的な製品を生み出す必要があります。生産活動における生産・品質管理は、統計的手法を用いた品質管理が重要です。具体的例題をもとに統計的手法を理解・活用することで、安全・信頼性の高い製品を経済的に生産できることを学んでいきます。品質管理は行動です。学んだことをすぐ実行してみましょう。実行の中から品質管理の味を覚え自分を高めてください。自身で学習することはもちろん、わからないことはどんどん質問し、しっかり身につけましょう。
教科書および参考書	テキスト：自作テキスト
授業科目の発展性	品質管理

評価の割合								
指標・評価割合	評価方法	試験						合計
		試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	
		50	20	20			10	100
評価割合	授業内容の理解度	40	15	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	5	10				
	取り組む姿勢・意欲						10	
	主体性・協調性							

回数	訓練の内容	運営方法	訓練課題 予習・復習
1週	1. 概要 (1) 品質とは何か (2) QC活動について (3) 品質管理の改善 (4) 標準化と社内規格	講義、質疑	シラバスをよく読み、この科目の目標を確認して下さい。 品質の意味を調べておいて下さい。QC活動については、事例をまとめておいて下さい。
2週	2. 品質 (1) 管理－データとばらつき (2) ばらつきの種類	講義、質疑	管理とは何か、事前に調べてきて下さい。 データをとる目的(何のために、何をとるのか)を知るとともに、そのばらつきが表す意味を理解して下さい。
3週	3. 管理－パレート図、特性要因図、チェックシート	講義、質疑	この週で、一区切り付きます。前週までの内容を必ず復習し、そして理解を深めて下さい。
4週	4. 小テスト	試験	授業内容を復習し、各自で内容を整理して下さい。
5週	5. 統計的処理 (1) 平均値と範囲 (2) 標準偏差 (3) 正規分布	講義、質疑	様々な分野で使用される統計的処理の内容です。確実に意味を理解して下さい。
6週	(4) ヒストグラム (5) ばらつきの評価	講義、質疑	様々な分野で使用される統計的処理の内容です。確実に意味を理解して下さい。
7週	6. 工程管理 (1) 計量値と計数値、不良率 (2) 平均値－範囲管理図 (3) 管理図の活用と効果	講義、質疑	工程管理の目的(何の目的)を知るとともに、管理の必要性をここまでの内容を踏まえて、自分の意見をまとめておいて下さい。
8週	7. 品質保証 (1) 検査とは (2) ISO9000シリーズ	講義、質疑	品質保証と検査の関係を理解して下さい。 検査とは何のためにするのか、自分で説明できるようにして置いて下さい。
9週	8. 期末試験	試験	先週までの授業内容を全て復習し、試験に備えて下さい。

科名：電気エネルギー制御科

訓練科目の区分		授業科目名	必須・選択	開講時期	単位	時間／週
教育訓練課程	専門課程	電気機器学Ⅰ	必須	5期	2	4
教科の区分	専攻学科					
教科の科目	電気機器					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
立壁 保郎					制御工学実験室	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
製造業、設計、保守等あらゆる電気関係の職種に必要となる知識です。電気機器実験の基礎知識となります						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
エネルギー変換装置としての電気機器を、また回転機の実際の応用方法や制御法についても学習します。	①	直流機の構造・原理について知っている。				
	②	直流機の特性について知っている。				
	③	直流機の運転・制御操作を知っている。				
	④	変圧器の結線法、極性について知っている。				
	⑤	多相交流、回転磁界について知っている。				
	⑥	誘導電動機の構造・原理について知っている。				
	⑦	誘導電動機の始動・速度制御について知っている。				
	⑧	同期電動機の構造と原理について知っている。				
	⑨	同期電動機の始動法について知っている。				

授業科目受講に向けた助言	
予備知識・技能技術	電気回路Ⅰ、Ⅱ、電磁気学Ⅰ、Ⅱについて整理復習しておくこと。高校物理 運動とエネルギーについて理解していることが望ましい。
授業科目についての助言	電気機器学についてその内容を学ぶこと、交流電力の電圧変換と電氣的絶縁を行う変圧器(トランス)の特性および電気エネルギーと機械エネルギー間のエネルギー変換を行う電動機および発電機の基本的特性を理解することである。なお、回転機的具体例として、直流機、誘導機および同期機について学習する。電気機額の基本は電磁気学であり電磁気学、交流理論を理解しておく必要がある。また電気エネルギーの機械エネルギー変換といった側面から力学に関する知識も必要となり、幅広い知識を必要とするのが電気機器学を難しく感じさせる要因になっていることは否めないが、電気工学を学ぶ上でやりがいのある学問領域といえるであろう。不明な点については質問などで理解するように努めてください。
教科書および参考書	テキスト：電気機器概論(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;">電気機器学Ⅰ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">電気機器学Ⅱ</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">電気機器実験</div> </div>

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

回数	訓練の内容	運営方法	訓練課題 予習・復習
1週	1. ガイダンス (1) シラバスの提示と説明 2. 直流機 (1) 直流機の構造と原理	講義、質疑	シラバスをよく読み、この科目の目標と授業の流れを確認して下さい。 直流機の構造と原理について理解して下さい。
2週	(2) 直流発電機 (3) 直流電動機	講義、質疑	各種直流機の構造特性について理解して下さい。
3週	3. 変圧器 (1) 変圧器の構造と原理 (2) 変圧器の等価回路	講義、質疑	変圧器の構造と原理と及び等価回路について理解して下さい。変圧器の原理はしっかりと復習しておいて下さい。
4週	(3) 変圧器の極性と結線法 4. 交流機全般 (1) 三相交流と回転磁界	講義、質疑	変圧器の結線法と極性と結線法について理解して下さい。回転磁界は交流電動機を理解する上で最も重要な部分ですのでしっかりと理解して下さい。
5週	(2) 回転磁界によるトルクの発生 (3) 回転磁界の発生	講義、質疑	変圧器の結線法と極性について理解して下さい。回転磁界は交流電動機を理解する上で最も重要な部分ですのでしっかりと理解して下さい。
6週	5. 誘導電動機 (1) 誘導電動機の構造と原理 (2) 誘導電動機の等価回路	講義、質疑	誘導電動機の構造と原理、等価回路について理解して下さい。
7週	6. 同期機 (1) 同期機の構造と原理 (2) 同期発電機	講義、質疑	同期機の構造と原理、等価回路発電機について理解して下さい。
8週	(3) 同期電動機 7. 応用課題 (1) 直流機の定格 (2) 各種導電動機の始動法、速度制御法	講義、質疑	直流機の定格について復習して下さい。直流機、誘導機、同期機の始動法、速度制御法について復習して下さい。
9週	(3) 変圧器の損失と効率 8. 定期試験	講義、質疑 試験	変圧器の損失と効率について計算できるように復習して下さい。筆記試験を実施するので授業内容をよく復習して下さい。

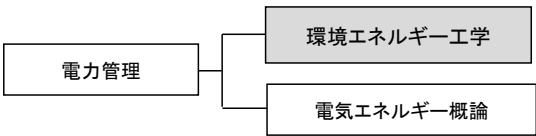
回数	訓練の内容	運営方法	訓練課題 予習・復習
1週	1. ガイダンス (1) シラバスの提示と説明 2. 制御用モータの種類とその構成 (1) 制御用モータの種類 ① DCサーボモータ ② ACサーボモータ ③ ステッピングモータ	講義 質疑	制御用モータとして代表的なモータの種類、用途について理解する。
2週	(2) ニュー・アクチュエータ ① リニアモータ ② 超音波モータ	講義 質疑	近年多用され始めたこれら制御用モータの原理、用途等について理解する。
3週	(3) 位置、確度検出 ① 位置、確度センサ (4) サーボ制御	講義 質疑	モータ制御の基本である位置、確度の検出に使われるセンサについて理解する。モータ制御の基本であるモータの位置決め制御などで使われるフィードバック制御であるサーボ制御についてしっかり理解しておくこと。
4週	3. ブラシレスDCモータ (1) ブラシレスDCモータの原理と特性 (2) ブラシレスDCモータの制御法	講義 質疑	ブラシレスDCモータの原理と特性ステッピングモータの原理と特性ブラシレスDCモータの制御法について理解する。
5週	4. ステッピングモータ (1) ステッピングモータの原理と特性 (2) ステッピングモータの制御法	講義 質疑	ステッピングモータの原理と特性併せてステッピングモータの制御法について理解する。
6週	4. ACサーボモータ (1) ACサーボモータの原理と特性 (2) ACサーボモータの制御法	講義 質疑	ACサーボモータの原理と特性併せてACサーボモータの原理と特性について理解する。
7週	(3) 永久磁石型ACサーボモータの原理と特性 (4) 永久磁石型ACサーボモータの制御法	講義 質疑	永久磁石型ACサーボモータの原理と特性併せて永久磁石型ACサーボモータの原理と特性について理解する。
8週	5. 電動力応用 (1) 力学の基礎知識 ① 力、モーメント、速度、加速度、仕事、エネルギー (2) 慣性体の始動、停止に関する諸計算 (3) 各種モータの所用動力に関する諸計算	講義 質疑 演習	モータの選定の前段階の知識として力学等物理学の知識が必要とされる。モータ選定に際し必要とされる物理の知識について整理し理解すること。
9週	(4) モータの選定 6. 定期試験	講義 質疑 試験	モータ選定にあたり必要な諸計算に慣れておくこと、筆記試験を実施するので授業内容をよく復習してください。

回数	訓練の内容	運営方法	訓練課題 予習・復習
1週	1. ガイダンス (1) シラバスの提示と説明 2. 電力管理 (1) 電気設備と電力管理の概要 (2) 電気管理技術者の責務 (3) 電気使用合理化方策 ① 電力管理、設備管理、保安全管理、安全管理	講義 質疑	電気設備と電力管理の概要について、復習してください。
2週	3. 電気設備と電力管理に関する法律 (1) 電気設備技術基準の概要と関係法規 ① 電気事業法、電気工事士法、電気工事事業法 電気用品安全法電気設備技術基準 (2) エネルギー使用の合理化に関する法律(省エネ法)	講義 質疑	電気設備と電力管理に関する法律について、整理してください。
3週	4. 自家用電気設備 (1) 自家用電気設備 ① 事業用電気工作物と一般用電気工作物 ② 受電設備と負荷設備 ③ 受電方式	講義 質疑	自家用電気設備とはどのようなものであるか、確認してください。
4週	(2) 高圧引込線と責任分界点 ① 架空引込線と区分開閉器 (3) 自家用高圧受電設備に用いられる機器 ① 遮断器 ② 断路器 ③ 避雷機 ④ 変圧器 ⑤ 力率改善用コンデンサ ⑥ 高圧カットアウト ⑦ 計器用PT ⑧ 計器用CT ⑨ 交流負荷開閉器	講義 質疑	自家用受電設備に用いられる各機器について、その設置目的や電気図記号等について整理してください。
5週	(4) 自家用高圧受電設備の主回路 (5) 自家用高圧受電設備の接地工事 ① 接地工事の目的と種類 ② 接地工事の施工	講義 質疑	自家用受電設備の主回路構成について、理解するとともに、各種接地工事の目的や種類について復習してください。
6週	5. 自家用高圧受電設備の試験と検査 (1) 自家用高圧受電設備の外観検査 (2) 接地抵抗測定、絶縁抵抗測定、絶縁耐力試験 (3) 過電流継電器、地絡継電器の試験	講義 質疑	「電力管理実習」で保護継電器の試験を行いますので、対応させて習得してください。
7週	6. 自家用高圧受電設備の保守・点検 (1) 自家用高圧受電設備の保全について (2) 自家用高圧受電設備の保守・点検	講義 質疑	自家用受電設備の保守や点検の概要について、復習してください。
8週	7. 電力管理に関する事項 (1) 負荷管理 (2) 電圧管理 (3) 力率管理 (4) 配電損失の防止 (5) デマンド管理	講義 質疑	負荷管理や電圧管理、力率管理、デマンド管理等の電力管理のポイントについて、復習してください。
9週	8. 評価 (1) 習得度評価	講義、質疑 試験	これまでの授業をよく復習しておいてください。

回数	訓練の内容	運営方法	訓練課題 予習・復習
1週	1. ガイダンス (1)シラバスの提示と説明 2. 発電方式 (1)現用発電方式 ①水力発電 ・水力発電所の構成と設備、水車の構造と効率、水力学と発電出力 ②火力発電 ・火力発電所の構成と設備、熱力学とカルノーサイクル、ランキンサイクルと汽力発電効率	講義 質疑	シラバスをもう一度よく読みこの科目の目標と授業の流れを確認してください。水力発電について復習して理解してください。火力発電についてもう一度整理して確認しておいてください。
2週	③原子力発電 ・原子エネルギーと核燃料、原子力発電所の構造と核分裂反応 ④発電用電気機器 ・同期発電機と変圧器 (2)再生可能エネルギーによる発電 ①太陽光発電 ・太陽電池、太陽光発電設備	講義 質疑	授業内容について復習して理解してください。原子力発電についてもう一度整理して確認しておいてください。太陽光発電についてもう一度整理して確認しておいてください。
3週	②風力発電 ・風力発電設備とローター効率 ③波力・潮汐。海洋温度差発電等、その他発電 ・各種発電の原理と将来性	講義 質疑	授業内容について復習して理解してください。風力発電についてもう一度整理して確認しておいてください。波力・潮汐。海洋温度差発電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。
4週	(3)次世代発電方式 ①燃料電池 ・燃料電池の種類と構造、発電の原理 ②MHD ・発電の原理 (4)小テスト 3. エネルギー貯蔵 (1)力学的エネルギーによる貯蔵 ・位置、圧力、運動エネルギーによるエネルギー貯蔵の原理 揚水発電とフライホイール	講義 質疑	授業内容について復習して理解してください。燃料電池やMHD発電についてももう一度整理して確認しておいてください。力学的エネルギーによる貯蔵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	(2)電気エネルギーによる貯蔵 ・静電気、電磁気によるエネルギー貯蔵の原理 キャパシタ、超伝導 (3)熱エネルギーによる貯蔵 ・蓄熱暖房等、蓄熱システムの有効性と太陽熱利用	講義 質疑	授業内容について復習して理解してください。電気エネルギーによる貯蔵についてももう一度整理して確認しておいてください。熱エネルギーによる貯蔵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	(4)化学エネルギーによる貯蔵 ・一次電池と二次電池、鉛電池の構造と特性 (5)小テスト 4. 送配電方式 (1)変電 ①電圧と電気方式 ・輸送電圧と電気方式、三相交流電力	講義 質疑	授業内容について復習して理解してください。化学エネルギーによる貯蔵についてももう一度整理して確認しておいてください。電圧と電気方式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	②変電・変換設備 ・変電所と変電設備、変圧器の運用、変換所 (2)送電 ①送電方式と送電設備 ・送電電圧、電気方式、周波数 ・架空送電設備と地中送電設備	講義 質疑	授業内容について復習して理解してください。変電・変換設備についてももう一度整理して確認しておいてください。送電方式と送電設備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伝送特性 ・線路の等価回路、電圧降下率、線路損失、無効電力補償、過大電圧対策 (3)配電 ①配電方式と配電設備 ・配電電圧区分、配電方式と配電設備、架空装柱の構成	講義 質疑	授業内容について復習して理解してください。伝送特性についてももう一度整理して確認しておいてください。配電方式と配電設備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	②電圧変動と損失低減 ・線路電圧降下、損失低減、需要率・不等率・負荷率 (4)小テスト 5. 定期試験	講義 質疑	授業内容について復習して理解してください。電圧変動と損失低減についてももう一度整理して確認しておいてください。試験範囲は第1週から第9週までです。小テスト・テキストの内容を十分に理解し不明な点を質問などで明らかにし、試験に臨んでください。

科名：電気エネルギー制御科

訓練科目の区分		授業科目名	必須・選択	開講時期	単位	時間/週
教育訓練課程	専門課程	環境エネルギー工学	必須	7期	2	4
教科の区分	専攻学科					
教科の科目	環境・エネルギー有効利用技術					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
杉原 崇洋					制御工学実験室	
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				
地球環境問題に関する環境基準、環境保全、省エネルギー技術について学びます。	①	環境基準と環境保全について知っている。				
	②	リサイクル技術について知っている。				
	③	冷凍サイクルとヒートポンプサイクルについて知っている。				
	④	湿り空気線図と空気調和の熱負荷計算について知っている。				
	⑤	エネルギーとエクセルギーについて知っている。				
	⑥	コージェネレーションシステムについて知っている。				
	⑦	バイオエネルギー、メタンハイドレート等、新エネルギーについて知っている。				
	⑧	マイクログリッド及びスマートグリッドについて知っている。				
	⑨	エネルギー変換について知っている。				

授業科目受講に向けた助言	
予備知識・技能技術	「電気回路Ⅰ」、「電気回路Ⅱ」、「電力管理」で学んだ基本的事項を十分に理解しておいてください。
授業科目についての助言	環境基準や環境保全について調査しておいてください。また省エネルギー技術として現在実用化されている技術、将来発展しそうな技術について調査しておいてください。
教科書および参考書	テキスト：自作テキスト・課題
授業科目の発展性	 <pre> graph LR A[電力管理] --- B[環境エネルギー工学] A --- C[電気エネルギー概論] </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
		90					10	100
評価割合	授業内容の理解度	80						
	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							

回数	訓練の内容	運営方法	訓練課題 予習・復習
1週	1. ガイダンス (1)シラバスの提示と説明 2. 環境基準と環境保全 (1)環境基準と環境保全 ①環境基準 ②環境保全と環境負荷低減対策 ③リサイクル技術 ・リサイクルの必要性、無害化・リサイクル技術	講義 質疑	シラバスをもう一度よく読みこの科目の目標と授業の流れを確認してください。環境保全と環境負荷低減対策について復習して理解してください。
2週	3. 冷熱技術と空気調和 (1)冷凍技術 ①冷凍サイクルとヒートポンプサイクル ・熱力学の基礎、エンタルピー、p-h線図、エントロピー ・冷凍サイクル、冷凍能力、冷凍トン ・蒸気圧縮式冷凍機、多段圧縮サイクル ②冷媒と伝熱 ・冷媒の規制、代替フロンの種類と特徴、ラインの種類と用途 ③冷凍機 ・冷凍機の制御機器と安全装置 ・吸熱式冷凍機と熱電冷凍機の原理	講義 質疑 確認	授業内容について復習して理解してください。冷凍サイクルとヒートポンプサイクル・冷媒と伝熱・冷凍機についてもう一度整理して確認しておいてください。
3週	(2)空気調和 ①湿り空気の性質と湿り空気線図 ・快適空調と産業用空調 ・湿り空気の性質(温度と湿度、露点、飽和度) ・湿り空気の比体積・比エンタルピー、湿り空気線図(h-x線図) ②空気調和の熱負荷計算 ・冷房負荷と暖房負荷 ・工場やオフィスの熱負荷計算	講義 質疑	授業内容について復習して理解してください。湿り空気線図・空気調和の熱負荷計算についてもう一度整理して確認しておいてください。
4週	4. 中間テスト	講義 質疑	内容を十分に理解し不明な点を質問などで明らかにし、試験に臨んでください。
5週	5. 省エネルギー技術 (1)省エネルギー技術 ①エネルギーとエクセルギー ・エクセルギーの概念、熱エクセルギー ・熱効率とエクセルギー効率 ②コージェネレーションシステム ・コージェネレーションとエネルギー効率 ・各種コージェネレーションシステムの構成	講義 質疑	授業内容について復習して理解してください。エクセルギー・コージェネレーションシステムについてもう一度整理して確認しておいてください。
6週	(2)将来のエネルギー技術 ①バイオエネルギー ・特徴と種類、将来性 ②メタンハイドレード ・ハイドレードの結晶構造、特性と将来性	講義 質疑	授業内容について復習して理解してください。バイオエネルギー・メタンハイドレードについてもう一度整理して確認しておいてください。
7週	③クリーンコールテクノロジー ・主なクリーンコールテクノロジー技術、石炭ガス化技術 ④燃料電池 ・種類と特徴、水素燃料電池のセル構造と発電原理 ⑤マイクログリッド(スマートグリッド) ・グリッドの目的と構成要素、国内の実証プロジェクト、将来性	講義 質疑 確認	授業内容について復習して理解してください。クリーンコールテクノロジー・燃料電池・マイクログリッドについてもう一度整理して確認しておいてください。
8週	6. 環境保全とエネルギー変換 (1)環境保全とエネルギー変換 ①環境の仕組みと環境汚染 ・生態系(大気圏・水域圏・土壌圏)の仕組みとエネルギーバランス ・生態系汚染の種類 ②エネルギー変換と環境対策 ・現用発電方式における環境汚染対策	講義 質疑	授業内容について復習して理解してください。環境汚染・エネルギー変換や環境対策についてもう一度整理して確認しておいてください。
9週	7. 定期試験	講義 質疑	内容を十分に理解し不明な点を質問などで明らかにし、試験に臨んでください。

回数	訓練の内容	運営方法	訓練課題 予習・復習
1週	1. ガイダンス (1) シラバスの提示と説明 2. DCモータの構造と原理 (1) DCモータのトルク発生原理、発電原理 (2) モータ回転中の内部起電力	講義 質疑	DCモータの基本的知識の復習を行い、左記の内容を理解できるよう予習をしておいてください。
2週	(3) DCモータの等価回路と電気的特性 (4) 速度とトルクの関係	講義 質疑	DCモータの等価回路ならびに電気的特性は、この後の制御回路へつながります。また速度とトルクの関係は、大変重要な要素です。しっかりと前週の内容を復習しておいてください。
3週	3. DCモータの速度制御 (1) 速度センサを用いた速度制御 (2) 速度検出器を用いた速度制御	講義 質疑	速度制御の目的とその手法について調査すること。また、速度を検出する方法を探してみてください。あわせて、前週の復習をしておいてください。
4週	(3) 速度制御回路の設計 (4) 無負荷負荷特性 (5) サーボ制御による特性の考察	講義 質疑 演習	速度制御回路の種類を予習しておいてください。また、演習により、DCモータの速度制御における各種特性を理解し、それらについて考察できるように、前週までの内容を必ず復習しておいてください。
5週	4. DCモータの動特性と等価回路 (1) DCモータ単体のステップ応答 (2) 電気的要素の検討	講義 質疑 演習	制御工学 I の内容を復習しておいてください。また、DCモータの等価回路を再確認するとともに、変数が持つ意味を、演習時に確認してください。
6週	(3) 電気回路からの応答 (4) 機械系から電気系への等価変換	講義 質疑 演習	ステップ応答について復習してください。併せて、DCモータの等価回路についてもしっかりと理解を深めておいてください。
7週	(5) モータの伝達関数 (6) ブロック線図	講義 質疑 演習	伝達関数の意味を理解してください。システムは、入力に対しての出力があります。そのためには、ブロック線図を理解しておくことが重要です。
8週	(7) 非線形要素	講義 質疑 演習	1週から7週までの内容を再確認するとともに、電気数学 I、II の内容を必ず復習してください。
9週	5. 定期試験	試験	定期試験で分からなかったところを確認してください。

科名：電気エネルギー制御科

訓練科目の区分		授業科目名	必須・選択	開講時期	単位	時間／週
教育訓練課程	専門課程	センサ工学	必須	5期	2	4
教科の区分	専攻学科					
教科の科目	自動制御					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
杉原 崇洋					制御プログラミング室	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
センサを製造する分野やセンサを利用した電子機器を製造する分野、自動制御機器を利用する製造分野の設計部門、保守部門、品質管理部門の技術者として従事するために必要な知識です。						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
FAセンサを中心に各種物理量の検出原理と信号変換回路等、センシング技術について学習します。	①	センサの役割やシステムでの位置付けを知っている。				
	②	信号変換について知っている。				
	③	光・画像センサデバイスの原理・構造・応用事例について知っている。				
	④	磁気センサデバイスの原理・構造・応用事例について知っている。				
	⑤	温度センサデバイスの原理・構造・応用事例について知っている。				
	⑥	超音波センサデバイスの原理・構造・応用事例について知っている。				
	⑦	圧力、加速度、ひずみセンサデバイスの原理・構造・応用事例について知っている。				
	⑧	センサの活用技術、オペアンプ回路について知っている。				
	⑨	センサと制御機器との接続ができる。				

授業科目受講に向けた助言	
予備知識・技能技術	電子回路工学Ⅰ、Ⅱ、電気・電子計測工学の内容を整理し理解しておくことを勧めます。
授業科目についての助言	センサの動作原理や特徴を理解しておくことにより、実際に活用したり保守をする時に役に立ちます。各種センサについて体系的に整理していくと理解しやすいと思われます。特にセンサの回路としてはOPアンプを多用するので、OPアンプ回路について復習しておくことを勧めます。またいろいろな電化製品にセンサが多用してあるので、どのようなセンサを利用しているか常に関心を持つ事が理解を助けます。わからないことを積み残さないよう毎回の授業をしっかりと理解し、分からないことは質問してください。
教科書および参考書	テキスト：制御機器の使い方 センサ編（日本電気制御機器工業会） 参考書：センサ応用回路の設計・製作（CQ出版社）
授業科目の発展性	<pre> graph LR A[制御工学Ⅰ、Ⅱ] --- B[センサ工学] C[制御プログラミング実習] --- B B --- D[インタフェース技術] B --- E[自律型ロボット製作実習] </pre>

評価の割合								
指標・評価割合	評価方法	試験						合計
		試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	
		60					40	100
評価割合	授業内容の理解度	50					30	
	技能・技術の習得度							
	コミュニケーション能力							
	プレゼンテーション能力							
	論理的な思考力、推論能力	10						
	取り組む姿勢・意欲						10	
	主体性・協調性							

回数	訓練の内容	運営方法	訓練課題 予習・復習
1週	1. ガイダンス (1)シラバスの提示と説明 2. センサ概要 (1)センサの役割、センサの分類、周辺技術	講義 質疑	センサの定義、人間の五感との関係について復習し、理解してください。
2週	3. 各種センサの原理・構造・応用事例 (1)物体の接近や距離検出 ①機械式センサ ②光電式センサ ③磁気式センサ	講義 質疑	各種センサデバイスについて復習し理解してください。
3週	④光センサ ⑤超音波式センサ (2)力・トルクの検出 ①ひずみゲージ ②加速度センサ ③圧力センサ	講義 質疑	各種センサデバイスについて復習し理解してください。
4週	(3)回転の検出 ①エンコーダ ②ホール素子 ③ジャイロ	講義 質疑	各種センサデバイスについて復習し理解してください。
5週	(4)温度の検出 ①サーミスタ ②白金測温抵抗体 ③熱電対 小テスト	講義、質疑 確認	ここまでの内容の小テストを実施予定です。内容を再確認しておくこと。
6週	(5)明るさや画像の検出 ①フォトダイオード ②イメージセンサ (6)電流の検出 ①カレントトランス ②ホール素子	講義 質疑	各種センサデバイスについて復習し理解してください。
7週	4. センサとのインターフェース (1)センサと電子回路（増幅回路） (2)センサと制御機器との接続 ①PLCとの接続 ②マイコンとの接続	講義 質疑	各種センサデバイスについて復習し理解してください。
8週	5. センサの選定 (1)センサ関連用語 (2)カタログの見方	講義 質疑	センサデバイスを使用するためのセンサ回路について復習し理解してください。
9週	6. 定期試験	試験	ここまでの内容をよく理解し、不明な点を質問などで明らかにし、試験に臨んでください。

科名：電気エネルギー制御科

訓練科目の区分		授業科目名	必須・選択	開講時期	単位	時間／週
教育訓練課程	専門課程	インタフェース技術	必須	5期	2	4
教科の区分	専攻学科					
教科の科目	自動制御					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
杉原 崇洋					制御プログラミング室	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
生産現場において広く用いられているPLCをはじめ、パソコン、マイコンに外部機器を接続するためのインタフェース回路設計・製作にかかわる仕事に従事するために必要な基礎知識です。						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
自動制御に必要な制御コントローラ(PLC、マイコン、パソコン)と外部機器とのインタフェース技術について学びます。	①	絶縁インタフェースについて知っている。				
	②	入出力ポートのインタフェース、電圧変換について知っている。				
	③	スタティック・ダイナミック駆動LED表示回路、LCD表示器、キーマトリックス入力回路等について知っている。				
	④	A/D・D/Aコンバータ、PWM制御回路について知っている。				
	⑤	シリアル・パラレルインタフェースについて知っている。				
	⑥	コンピュータネットワークの基礎について知っている。				
	⑦	その他のインタフェースについて知っている。				

授業科目受講に向けた助言	
予備知識・技能技術	電子回路工学Ⅰ、Ⅱ、電気・電子計測工学の内容を整理し理解しておくことを勧めます。
授業科目についての助言	電子回路、電気回路を応用して、様々な信号をPLC・マイクロコンピュータに接続する回路について習得します。信号の性質を理解して、PLC・マイクロコンピュータに接続するための仕様を説明します。基本を理解していくことが大切です。しっかり復習をして授業にのぞんでください。
教科書および参考書	テキスト：自作テキスト 参考書：PICマイコンのインタフェース101（CQ出版社） メカトロニクスのための電子回路基礎（コロナ社）
授業科目の発展性	<pre> graph LR A[センサ工学] --> B[インタフェース技術] A --> C[自律型ロボット製作実習] B --> D[総合制作実習] C --> D </pre>

評価の割合								
指標・評価割合	評価方法	試験						
		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	100
	授業内容の理解度	50					30	
	技能・技術の習得度							
	コミュニケーション能力							
	プレゼンテーション能力							
	論理的な思考力、推論能力	10						
	取り組む姿勢・意欲						10	
主体性・協調性								

回数	訓練の内容	運営方法	訓練課題 予習・復習
1週	1. ガイダンス (1)シラバスの提示と説明 2. 出力ポート (1)出力ポートのインタフェース	講義	シラバスを読んでおいて下さい。
2週	3. 入力ポート (1)入力ポートのインタフェース 高電圧入力、シュミットトリガ、コンパレータ入力	講義	マイコンの入出力インタフェースの構成について復習して理解してください。
3週	4. 絶縁入出力 (1)絶縁インタフェース リレー、フォトカプラ	講義	マイコンの入出力インタフェースの構成について復習して理解してください。
4週	5. ユーザインタフェース (1)ユーザインタフェース スタティック・ダイナミック駆動LED表示回路	講義	7segLED、ドットマトリックスLED表示回路について復習して理解してください。
5週	(2)ユーザインタフェース LCD表示器、キーマトリックス入力回路	講義	7segLED、ドットマトリックスLED表示回路について復習して理解してください。
6週	6. アナログ入出力 (1)アナログ入出力回路 A/D・D/Aコンバータとのインタフェース (2)アナログ入出力回路 PWM制御回路	講義	D/Aコンバータとのインタフェースについて復習して理解して下さい。 PWM制御回路について復習して理解して下さい。
7週	7. 各種インタフェース (1)シリアル・パラレルインタフェース RS-232C, RS-422, 485, GP-IB	講義	シリアル・パラレルインタフェースについて復習して理解して下さい。
8週	(2)コンピュータネットワーク、PLCネットワーク 情報系ネットワーク、PLC間ネットワーク、省配線ネットワーク	講義	コンピュータやPLC間ネットワークについて理解してください。
9週	8. 定期試験	試験	テキストの内容を十分に理解し不明な点を質問などで明らかにし、試験に臨んで下さい。

科名：電気エネルギー制御科

訓練科目の区分		授業科目名	必須・選択	開講時期	単位	時間／週
教育訓練課程	専門課程	シーケンス制御実習Ⅱ	必須	5期	2	4
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	機械制御実習					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
杉原 崇洋					制御プログラミング室	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
自動化設備機器の設計・ソフト開発、ならびに生産ラインにおける設備設計・保守業務						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
PLCと外部機器とのインタフェース技術、及びPLCの利用技術の応用を習得します。	①	入出力ユニットについて知っている。				
	②	特殊機能ユニットについて知っている。				
	③	サポートツールを用いて、タッチパネルの表示画面を作成できる。				
	④	タッチパネルとのインタフェースを構築できる。				
	⑤	産業用ロボットの制御プログラムを作成できる。				
	⑥	ロボットコントローラとのインタフェースを構築できる。				
	⑦	一軸位置決め装置の制御プログラムを作成できる。				
	⑧	PLC間ネットワークの構築ができる。				
	⑨	レベル変換回路の製作ができる。				

授業科目受講に向けた助言	
予備知識・技能技術	「シーケンス制御実習Ⅰ」で学んだPLCの概要(PLCの特徴や仕組み、内部デバイスの種類や機能、入出力インタフェースの構成)、ラダー回路(基本回路)、プログラミング技法などの基本的事項について整理しておくことを勧めます。
授業科目についての助言	現在、自動化された工場や生産ラインは、専用制御装置であるPLC(Programmable Logic Controller)などを利用した制御手法が主流となっています。また、製品に対する多方面からの高度な要求に対し、生産ラインの高機能化を図るため、PLC間の通信や産業用ロボット、HMI(Human Machine Interface)などを用いたFAラインが多くこれらの要素を扱える技術者が必要とされています。 シーケンス制御実習Ⅱでは、専攻実技の「シーケンス制御実習Ⅰ」を踏まえ、特殊機能ユニットの使用法を理解し、各種外部機器(タッチパネル、産業用ロボット、一軸位置決め装置)とのインタフェース技術を身につけ、さらにPLC間ネットワークの構築などPLCの利用技術の応用を学ぶことにより、シーケンス制御全般に必要なとされる技術要素を習得します。自学自習はもちろん、わからないことはどんどん質問してください。
教科書および参考書	テキスト：自作テキスト
授業科目の発展性	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">シーケンス制御実習Ⅰ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">シーケンス制御実習Ⅱ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">シーケンス制御実習</div> </div>

評価の割合									
指標・評価割合	評価方法	試験							合計
		試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他		
					80		20	100	
評価割合	授業内容の理解度				40				
	技能・技術の習得度				20				
	コミュニケーション能力								
	プレゼンテーション能力								
	論理的な思考力、推論能力				20				
	取り組む姿勢・意欲						10		
	主体性・協調性						10		

回数	訓練の内容	運営方法	訓練課題 予習・復習
1週	1. ガイダンス (1)シラバスの提示と説明 (2)安全作業について 2. PLCの構成ユニット (1)入出力ユニット ①ユニットのチャンネル割付 ②入力ユニットの選定 ③出力ユニットの選定	講義 実習 質疑	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。 入出力ユニットについて復習してください。
2週	(2)特殊機能ユニット ①アナログ入力ユニット ②アナログ出力ユニット ③パルス入力ユニット	実習 質疑	特殊機能ユニットについて復習してください。
3週	3. インタフェース技術 (1)タッチパネルとのインタフェース ①信号割付 ②制御プログラムの作成 ③表示画面の作成 ④デバッグと動作確認	実習 質疑	タッチパネルとのインタフェースについて復習してください。
4週	(2)ロボットコントローラとのインタフェース ①信号割付 ②配線作業 ③制御プログラムの作成 ④デバッグと動作確認	実習 質疑	ロボットコントローラとのインタフェースについて復習してください。
5週	(3)一軸位置決め装置とのインタフェース ①信号割付 ②配線作業 ③制御プログラムの作成 ④デバッグと動作確認	実習 質疑	一軸位置決め装置とのインタフェースについて復習してください。
6週	(4)ネットワークへの対応 ①PLC間ネットワークの構築 ②周辺システムとのインタフェース	実習 質疑	PLC間ネットワークの構築および周辺システムとのインタフェースについて復習してください。
7週	4. インタフェース回路の製作 (1)PLCの入力仕様 (2)センサの出力仕様	実習 質疑	PLCの入力仕様およびセンサの出力仕様について復習してください。
8週	(3)レベル変換回路の製作 ①ICの選定 ②回路図の作成 ③出力波形と動作確認 ④配線作業	実習 質疑	レベル変換回路の製作について復習してください。
9週	(4)PLCのプログラミング ①ゲート入力による計数処理 ②単位換算 ③BCD表示 (5)動作確認 5. 評価 (1)習得度評価	実習 質疑	ゲート入力による計数処理、単位換算、BCD表示について復習してください。 また、これまでの授業内容をよく復習しておいてください。

科名：電気エネルギー制御科

訓練科目の区分		授業科目名	必須・選択	開講時期	単位	時間／週
教育訓練課程	専門課程	シーケンス制御実習Ⅲ	選択	6期	2	4
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	機械制御実習					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
杉原 崇洋					制御プログラミング室	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
自動化設備機器の設計・ソフト開発、ならびに生産ラインにおける設備設計・保守業務						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
PLCと外部機器とのインタフェース技術、及びPLCの利用技術の応用を習得します。	①	位置決めユニットについて知っている。				
	②	ステッピングモータを用いた一軸制御ができる。				
	③	ACサーボモータを用いた一軸制御ができる。				
	④	プログラムのファイル管理ができる。				
	⑤	プログラムの実行管理ができる。				
	⑥	各種センサの取り扱いができる。				
	⑦	構造化されたプログラムの構築ができる。				

授業科目受講に向けた助言	
予備知識・技能技術	「シーケンス制御実習Ⅰ」で学んだPLCの概要(PLCの特徴や仕組み、内部デバイスの種類や機能、入出力インタフェースの構成)、ラダー回路(基本回路)、プログラミング技法などの基本的事項について整理しておくことを勧めます。
授業科目についての助言	現在、自動化された工場や生産ラインは、専用制御装置であるPLC(Programmable Logic Controller)などを利用した制御手法が主流となっています。また、製品に対する多方面からの高度な要求に対し、生産ラインの高機能化を図るため、PLC間の通信や産業用ロボット、HMI(Human Machine Interface)などを用いたFAラインが多くこれらの要素を扱える技術者が必要とされています。 シーケンス制御実習Ⅲでは、専攻実技の「シーケンス制御実習Ⅱ」を踏まえ、特殊機能ユニットの使用法を理解シーケンス制御全般に必要なとされる技術要素を習得します。自学自習はもちろん、わからないことはどんどん質問してください。
教科書および参考書	テキスト：自作テキスト
授業科目の発展性	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">シーケンス制御実習Ⅱ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">シーケンス制御実習Ⅲ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">FAシステム実習</div> </div>

評価の割合								
指標・評価割合	評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
						80		20
評価割合	授業内容の理解度				40			
	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				20			
	取り組む姿勢・意欲						10	
	主体性・協調性						10	

回数	訓練の内容	運営方法	訓練課題 予習・復習
1週	1. ガイダンス (1)シラバスの提示と説明 (2)安全作業について 2. PLCの構成ユニット (1)入出力ユニット ①ユニットのチャンネル割付 ②入力ユニットの選定 ③出力ユニットの選定	講義 実習 質疑	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。 入出力ユニットについて復習してください。
2週	3. 位置決め制御 (1)ステッピングモータの位置決め制御	実習 質疑	ステッピングモータについて復習してください。
3週	(1)ステッピングモータの位置決め制御	実習 質疑	ステッピングモータについて復習してください。
4週	(2)ACサーボモータの位置決め制御	実習 質疑	ACサーボモータについて復習してください。
5週	(2)ACサーボモータの位置決め制御	実習 質疑	ACサーボモータについて復習してください。
6週	4. 構造化プログラミング (1)プログラムのファイル管理 (2)プログラムの実行管理	実習 質疑	構造化プログラミングについて復習してください。
7週	5. 総合課題実習 (1)実機を想定した実用課題演習	実習 質疑	実機を想定した実用課題演習について復習してください。
8週	(1)実機を想定した実用課題演習	実習 質疑	実機を想定した実用課題演習について復習してください。
9週	6. 評価 (1)習得度評価	実習 質疑	これまでの授業内容をよく復習しておいてください。

科名：電気エネルギー制御科

訓練科目の区分		授業科目名	必須・選択	開講時期	単位	時間／週
教育訓練課程	専門課程	制御盤製作実習	選択	5期	2	4
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	FAシステム構築実習					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
嶋崎 幸治					コンピュータ室・多目的実習場	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
機械設備の保守、保全、オペレーター業務や製造工程での運転調整や点検、修理、改善業務および配電盤・制御盤業界等での盤組立て業務						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
配線仕様に基づく配電盤・制御盤の製作について習得します。	①	制御盤の組み立て及び配線のルールについて知っている。				
	②	穴あけ加工ができる。				
	③	機器の取り付けができる。				
	④	ダクトや配線金物の加工取り付けができる。				
	⑤	配線仕様に基づく配線作業ができる。				
	⑥	三相誘導モータ運転制御盤の製作ができる。				
	⑦	配線点検作業ができる。				
	⑧	PLCを含む制御盤の製作ができる。				

授業科目受講に向けた助言	
予備知識・技能技術	電気に関する基礎知識および専攻学科(シーケンス制御)、専攻実技(シーケンス回路実習)の知識を有すること。
授業科目についての助言	専攻学科(シーケンス制御)および専攻実技(シーケンス回路実習)で学んだ知識を基により実践的な実習を行う授業科目です。これまでに学んだ技術を生かして現場で使われる制御盤の組み立てをマスターして下さい。穴あけ加工やはんだ作業では安全に十分注意し、怪我の無いように作業して下さい。
教科書および参考書	テキスト：自作テキスト 参考書：図解 制御盤の設計と製作(日本理工出版会)
授業科目の発展性	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">シーケンス制御</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">シーケンス関連実習</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">制御盤製作実習</div> </div>

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

回数	訓練の内容	運営方法	訓練課題 予習・復習
1週	1. ガイダンス (1)シラバスの提示と説明	講義 実習	制御盤組立て時の諸注意および決まりごと①～⑤について整理しておいて下さい。
2週	2. 制御盤の組み立て及び配線に関する決まり (1)配線仕様と配線処理の方法 ①配線方式(ダクト配線と束配線) ②端末処理 ③バンドマーク ④電線仕様 ⑤端末色別		
3週	3. 三相モータ運転制御盤の製作 (1)穴あけ加工	実習 質疑	制御盤製作時の各種作業について確実にできるようになって下さい。
4週	(2)機器の取り付け作業	実習 質疑	制御盤製作時の各種作業について確実にできるようになって下さい。
5週	(3)ダクトや配線金物の加工取付	実習 質疑	制御盤製作時の各種作業について確実にできるようになって下さい。
6週	(4)配線仕様に基づく配線作業	実習 質疑	制御盤製作時の各種作業について確実にできるようになって下さい。
7週			
8週			
9週	4. 配線点検作業 (1)配線点検作業 (2)動作チェック	実習 質疑	テストを用いて異常配線箇所を見つけ、手直しできるようになってください。また機器についても故障箇所を検出できるようになって下さい。

科名：電気エネルギー制御科

訓練科目の区分		授業科目名	必須・選択	開講時期	単位	時間／週
教育訓練課程	専門課程	FAシステム実習	必須	7・8期	4	4
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	FAシステム構築実習					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
杉原 崇洋					制御プログラミング室	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
自動化設備機器の設計・ソフト開発、ならびに生産ラインにおける設備設計・保守業務						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
FAシステムの各ステーションの仕様動作を理解し、自動化システムの設計・作成技術を理解し、PLCを用いた制御システムの設計・製作技術を習得します。さらに、グループでの協同作業が行える能力を習得します。	①	システムの仕様が理解できる。				
	②	出庫ステーションの制御プログラムが作成できる。				
	③	検査ステーションの制御プログラムが作成できる。				
	④	組立ステーションの制御プログラムが作成できる。				
	⑤	倉庫ステーションの制御プログラムが作成できる。				
	⑥	各種センサの取り扱いができる。				
	⑦	PLC間通信によるネットワーク運転ができる。				
	⑧	グループによる協同作業ができる。				
	⑨	FAシステムの構築および運転評価ができる。				

授業科目受講に向けた助言	
予備知識・技能技術	「シーケンス制御」から、「シーケンス制御実習Ⅱ」までの学科・実習の授業で学んだシーケンスに関する授業のすべての内容を整理しておくことを勧めます。
授業科目についての助言	<p>現在、自動化された工場や生産ラインは、専用制御装置であるPLC(Programmable Logic Controller)などを利用した制御手法が主流となっています。また、製品に対する多方面からの高度な要求に対し、生産ラインの高機能化を図るため、PLC間の通信や産業用ロボット、タッチパネルなどを用いたFAラインが多くこれらの要素を扱える技術者が必要とされています。</p> <p>この実習では、工場のラインを模擬したFAシステム実習装置を使用します。この装置には、様々な要素が盛り込まれており、電気エネルギー制御科学生の仕上がり像の1つとして「PLC制御関係の総仕上げ」の実習になります。また、グループ学習を行うことにより、企業が求めるコミュニケーション能力や、協調性、リーダーシップ等の習得も目指しています。卒業を前にこれまで習得した自分の能力を十分に発揮して下さい。</p>
教科書および参考書	テキスト： 自作テキスト
授業科目の発展性	<pre> graph LR A[シーケンス制御実習Ⅰ] --> B[シーケンス制御実習Ⅱ] B --> C[FAシステム実習] B --> D[空気圧実習] </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					70		30
授業内容の理解度					40			
技能・技術の習得度					20			
コミュニケーション能力							10	
プレゼンテーション能力								
論理的な思考力、推論能力					10			
取り組む姿勢・意欲								10
主体性・協調性							10	

回数	訓練の内容	運営方法	訓練課題 予習・復習
1週	1. ガイダンス (1)シラバスの提示と説明 (2)安全作業について	講義 実習 質疑	実習上の注意事項、特に安全作業について確認してください。 FAシステムについて復習してください。
2週			
3週	3. 単独運転 (1)出庫ステーション	実習 質疑	出庫ステーションを単独で動作させるプログラムを作成してください。
4週			
5週	(2)検査ステーション	実習 質疑	検査ステーションを単独で動作させるプログラムを作成してください。
6週			
7週	(3)組立ステーション	実習 質疑	組立ステーションを単独で動作させるプログラムを作成してください。
8週			
9週	(4)倉庫ステーション	実習 質疑	倉庫ステーションを単独で動作させるプログラムを作成してください。
10週			
11週	4. ネットワーク運転 (1)PLC間ネットによるネットワーク運転 (2)グループ作業	実習 質疑	各ステーションをネットワークで動作させるプログラムを作成してください。
12週			
13週	(1)PLC間ネットによるネットワーク運転 (2)グループ作業	実習 質疑	各ステーションをネットワークで動作させるプログラムを作成してください。
14週			
15週	(1)PLC間ネットによるネットワーク運転 (2)グループ作業	実習 質疑	各ステーションをネットワークで動作させるプログラムを作成してください。
16週			
17週	(1)PLC間ネットによるネットワーク運転 (2)グループ作業	実習 質疑	各ステーションをネットワークで動作させるプログラムを作成してください。 また、これまでの授業内容をよく復習しておいてください。
18週			

科名：電気エネルギー制御科

訓練科目の区分		授業科目名	必須・選択	開講時期	単位	時間／週
教育訓練課程	専門課程	電気機器実験	必須	6・7期	4	4
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	電気機器実験					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
杉原崇洋・嶋崎幸治					電気機器実験室、シーケンス制御実習室、電気電子工学実験室、制御プログラミング室	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
設計、制御部門の職種に必要な知識です。制御工学、自動制御を学ぶ上で必要とされる知識です。						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
「電気機器学Ⅰ」「電気機器学Ⅱ」に対応した各種電気機器の取り扱い方を学び、実験により得られた諸特性と理論とを比較して、機器選定方法や実際の応用方法、制御方法を習得します。	①	直流機の特性を実験によって測定できる。				
	②	ブラシレスDCモータの運転と速度制御ができる。				
	③	変圧器の各種特性試験ができる。				
	④	誘導電動機の特性を実験によって測定できる。				
	⑤	誘導電動機の速度制御ができる。				
	⑥	サーボモータの制御シミュレーションができる。				
	⑦	サーボモータのフィードバック制御ができる。				

授業科目受講に向けた助言	
予備知識・技能技術	電気機器学Ⅰ、Ⅱの内容を整理理解しておくこと
授業科目についての助言	電気機Ⅰ、Ⅱで学んだ電気機器の知識を実験を通して理解を深めることを目的としてください。併せて実験は共同作業であることも念頭に置き、実験における自分の役割について認識し、実験班の他の仲間とも意思疎通を図りながら実験を勤めてください。
教科書および参考書	テキスト：自作テキスト(実験指導書)
授業科目の発展性	<div style="text-align: center;"> <pre> graph TD A[電気機器学Ⅰ] --- B[電気機器学Ⅱ] B --- C[電気機器実験] </pre> </div>

評価の割合								
指標・評価割合	評価方法	試験						
		試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
評価割合				80			20	100
	授業内容の理解度			30				
	技能・技術の習得度			20				
	コミュニケーション能力							
	プレゼンテーション能力							
	論理的な思考力、推論能力			30				
	取り組む姿勢・意欲						10	
協調性						10		

回数	訓練の内容	運営方法	訓練課題 予習・復習
1週	1. ガイダンス (1)シラバスの提示と説明 (2)安全作業について 2. 実験準備 (1)実験上の一般的な注意事項 (2)報告書の書き方 (3)データの処理法	講義、質疑	実験上の注意事項、特に安全作業について確認してください。報告書の書き方について確認しておいてください。
2週	3. 直流機 (1)直流発電機 ①直流発電機の無負荷特性	実験、質疑	事前に実験書を読み実験方法とデータ整理の方法について理解しておいてください。
3週	②直流発電機の外部特性	実験、質疑	事前に実験書を読み実験方法とデータ整理の方法について理解しておいてください。
4週	(2)直流電動機 ①直流電動機の色度特性	実験、質疑	事前に実験書を読み実験方法とデータ整理の方法について理解しておいてください。
5週	(3)ブラシレスDCモータの運転と速度制御	実験、質疑	事前に実験書を読み実験方法とデータ整理の方法について理解しておいてください。
6週	4. 変圧器 (1)変圧器の特性実験 ①無負荷試験	実験、質疑	事前に実験書を読み実験方法とデータ整理の方法について理解しておいてください。
7週	②短絡試験	実験、質疑	事前に実験書を読み実験方法とデータ整理の方法について理解しておいてください。
8週	5. 誘導電動機 (1)誘導電動機の特性試験	実験、質疑	事前に実験書を読み実験方法とデータ整理の方法について理解しておいてください。
9週	(2)誘導電動機の負荷特性試験	実験、質疑	事前に実験書を読み実験方法とデータ整理の方法について理解しておいてください。
10週	(3)インバータによる制御	実験、質疑	事前に実験書を読み実験方法とデータ整理の方法について理解しておいてください。
11週	6. サーボ制御系と応答 (1)モータ制御シミュレーション1	実験、質疑	事前に実験書を読み実験方法とデータ整理の方法について理解しておいてください。
12週	(2)モータ制御シミュレーション2	実験、質疑	事前に実験書を読み実験方法とデータ整理の方法について理解しておいてください。
13週	7. サーボモータフィードバック制御 (1)サーボモータのオープンループ制御1	実験、質疑	事前に実験書を読み実験方法とデータ整理の方法について理解しておいてください。
14週	(2)サーボモータのオープンループ制御2	実験、質疑	事前に実験書を読み実験方法とデータ整理の方法について理解しておいてください。
15週	(3)電流帰還ループ制御	実験、質疑	事前に実験書を読み実験方法とデータ整理の方法について理解しておいてください。
16週	(4)速度帰還ループ制御	実験、質疑	事前に実験書を読み実験方法とデータ整理の方法について理解しておいてください。
17週	(5)位置帰還ループ制御	実験、質疑	事前に実験書を読み実験方法とデータ整理の方法について理解しておいてください。
18週	8. 応用課題	実験、質疑	別途指示する

科名：電気エネルギー制御科

訓練科目の区分		授業科目名	必須・選択	開講時期	単位	時間／週
教育訓練課程	専門課程	電力管理実習	必須	7期	2	4
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	環境・エネルギー有効利用実習					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
嶋崎 幸治					電気電子工学実験室	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
電気設備を管理する技術は、あらゆる工場や事業所において必要な技術です。また、小規模の事業所においては電気保安協会等に依頼して電気設備の管理を行っています。						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
電気設備の日常点検及び定期点検を実施し、点検の結果を報告書にまとめることのできる能力を習得します。また、デマンド監視をおこない電力の有効利用についての評価ができる能力を身につけます。	①	電気設備の日常点検や定期点検ができる。				
	②	接地抵抗の種類を知っており、接地抵抗の測定ができる。				
	③	絶縁抵抗の測定ができる。				
	④	絶縁耐力試験ができる。				
	⑤	過電流保護継電器の試験ができる。				
	⑥	地絡方向継電器の試験ができる。				
	⑦	デマンド監視を行い、電気エネルギーの有効利用についての評価ができる。				
	⑧	定期診断報告書を作成することができる。				

授業科目受講に向けた助言	
予備知識・技能技術	電力管理で習得した電気設備の種類やその概要について理解していることが必要です。
授業科目についての助言	本実習により、電気主任技術者の実務やエネルギー管理士の実務について理解することができます。実際の現場では色々なケースもありますが、基本をしっかりと身につけるよう努力してください。提出するレポートは、そのまま実務での報告書になり得るように仕上げてください。
教科書および参考書	テキスト： 自作テキスト 参考書： 絵とき自家用電気技術者実務読本(第5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: 5px; margin-right: 10px;">電力管理</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">—</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">電力管理実習</div> </div>

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

回数	訓練の内容	運営方法	訓練課題 予習・復習
1週	1. ガイダンス (1)シラバスの提示と説明 2. 電力管理について (1)日常点検 (2)定期点検 (3)デマンド管理	講義 質疑	電気設備の日常点検や定期点検の概要について復習してください。
2週	3. 接地抵抗測定実習 (1)接地抵抗の種類と接地抵抗の測定方法 (2)接地抵抗の測定実習 (3)データ整理と報告書作成	講義 質疑 実習	時間内に報告書の作成が終わらない場合は、自宅で仕上げてください。
3週	4. 絶縁抵抗測定実習 (1)絶縁抵抗測定について (2)絶縁抵抗測定方法及び安全に関する注意 (3)絶縁抵抗測定試験 (4)データと報告書作成	講義 質疑 実習	時間内に報告書の作成が終わらない場合は、自宅で仕上げてください。
4週	5. 絶縁耐力試験実習 (1)絶縁耐力試験について (2)絶縁耐力試験方法及び安全に関する注意 (3)絶縁耐力試験 (4)データと報告書作成	講義 質疑 実習	時間内に報告書の作成が終わらない場合は、自宅で仕上げてください。
5週	6. 保護継電器動作試験実習 (1)保護継電器について (2)過電流継電器動作試験 ①過電流継電器の動作電流特性試験 ②過電流継電器の動作時間特性試験 ③遮断器連動試験 ④データ整理と報告書作成	講義 質疑 実習	時間内に報告書の作成が終わらない場合は、自宅で仕上げてください。
6週	(3)地絡方向継電器動作試験 ①地絡方向継電器の最小動作電圧試験 ②地絡方向継電器の最小動作電流試験 ③地絡方向継電器の位相特性試験 ④データ整理と報告書作成	講義 質疑 実習	時間内に報告書の作成が終わらない場合は、自宅で仕上げてください。
7週	7. 電気設備のその他の測定 (1)クランプメータによる測定 (2)放射温度計による温度測定 (3)オシロスコープによる計測 (4)記録計による測定	講義 質疑 実習	時間内に報告書の作成が終わらない場合は、自宅で仕上げてください。
8週	8. デマンド監視実習 ①デマンド監視の概要 ②デマンド監視のシステム構成 ③デマンド測定実習 ④デマンド測定データの考察 ⑤定期診断と報告書の作成方法	講義 質疑 実習	時間内に報告書の作成が終わらない場合は、自宅で仕上げてください。
9週	9. 評価 (1)習得度評価	講義 質疑 試験	別途指示します。

科名：電気エネルギー制御科

訓練科目の区分		授業科目名	必須・選択	開講時期	単位	時間／週
教育訓練課程	専門課程	環境・エネルギー実験	必須	6期	2	4
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	環境・エネルギー有効利用実習					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
全杉原崇洋・嶋崎幸治・片上隆三					制御プログラミング室、多目的実習場、電気機器実験室	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
ものづくりの現場である工場や事業所その他におけるエネルギーの有効利用に関する計画・実施・評価・改善業務。省エネルギー化を考慮した自動機械の設計・製作業務。						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
省エネルギー技術や環境にやさしい自然エネルギーを有効に利用するための技術について学びます。	①	インバータの構成要素を把握して各部回路の動作確認ができる。				
	②	電力回生の構成要素を把握して各部回路の動作確認ができる。				
	③	風力発電の構成要素を把握して各種特性が確認できる。				
	④	太陽光発電の構成要素を把握して各種特性が確認できる。				
	⑤	系統連系の構成要素を把握してパワーコンディショナの動作確認ができる。				
	⑥	冷凍機器(ヒートポンプ機器)の構成要素を把握して冷凍機器の動作確認ができる。				

授業科目受講に向けた助言	
予備知識・技能技術	「電気エネルギー概論」、「環境エネルギー工学」で学んだことを復習しておいてください。特に太陽光発電、風力発電、冷凍技術についてはしっかり見直しておく必要があります。
授業科目についての助言	実験の目的を常に確認し、内容をよく理解した上で実験を行うとしっかりした基礎力が付きます。どの実験も重要で将来必ず直面するであろう技術ですから主体性をもって実施し能力を伸ばしてください
教科書および参考書	テキスト：自作テキスト
授業科目の発展性	<div style="text-align: center;"> <pre> graph LR A[電気エネルギー概論] --> C[環境・エネルギー実験] B[環境エネルギー工学] --> C </pre> </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				
	技能・技術の習得度			30				
	コミュニケーション能力							
	プレゼンテーション能力							
	論理的な思考力、推論能力							
	取り組む姿勢・意欲						20	
	主体性・協調性						20	

回数	訓練の内容	運営方法	訓練課題 予習・復習
1週	1. ガイダンス (1) シラバスの提示と説明 (2) 実習の進め方について 2. インバータ基礎実験 (1) PWM単相インバータ回路のシミュレーション ①主回路 ②制御回路 ・交流電流指令値生成回路 ・電流偏差演算回路 ・PWM信号生成回路	実習、質疑	シラバスをよく読みこの科目の目標と実習の進め方を確認して下さい。 PWM単相インバータの回路構成について復習して理解して下さい。
2週	(2) 動作実験 ①各部回路の波形観測 ②インバータ出力電圧、出力周波数の計測(V/f ＝一定の確認) 3. 回生電力基礎実験 (1) 回生電力の回収と活用方法 (2) フライホイール実験モデルの構成要素 ①永久磁石同期モータ(PMモータ) ②モータ駆動・制御回路 ③回生・昇圧・充電回路 ④電気二重層キャパシタ	実習、質疑	PWM単相インバータ回路の動作についてよく復習して下さい。また回生電力を回収する回生・昇圧・充電回路についても一度確認して下さい。
3週	(3) 動作実験 ①各部の動作波形確認 ②モータ駆動電力計測 ③回生電力計測 ④損失計算 ⑤考察	実習、質疑	回生電力の実験結果より電気エネルギー収支を求め、どこに損失があったなど、しっかり考察して下さい。
4週	4. 風力発電基礎実験 (1) 風速－回転性能試験 ①風力発電機の出力電力： $P=k \times V^3$ の確認。(k＝定数、V＝風速) ②風のエネルギー密度 (2) 風速－発電特性 ①回転数・発電電圧・電流・電力の計測 ②平均風速と発電量	実習、質疑	風力発電の実験結果より、発電における重要ポイントを整理して下さい。
5週	(3) 風速－充電特性 ①充電電圧・充電電流・回転数の計測 5. 太陽光発電基礎実験 (1) 太陽電池の特性実験 ①電流、電圧特性(I-V曲線)と最大電力	実習、質疑	風力発電においては充電が重要ポイントになります。実験結果より発電電力の充電特性について再度確認して下さい。また太陽電池の基本特性についてもよく復習して下さい。
6週	(2) 太陽光発電回路の動作確認 ①バッテリー充電回路 ②DC/DCコンバータの回路 ③正弦波フィルタ回路 ④インバータ回路 ⑤電圧フィードバック回路 (3) 太陽光発電システムの効率 ①太陽光日射量と発電効率 ②太陽電池の傾斜角と発電効率 ③発電電力の交流変換効率	実習、質疑	太陽光発電の回路動作を再確認するとともに、実験結果より発電における重要ポイントを整理して下さい。
7週	6. 系統連系基礎実験 (1) 系統連系システムの構成 ①パワーコンディショナ、太陽電池モジュール等 (2) 系統連系基礎実験 ①起動特性実験 ②定常動作実験 ・発電電力、直流電圧・電流、最大電力追従確認(太陽電池) ・変換交流電圧、変換効率(パワーコンディショナ)	実習、質疑	系統連系システムの構成を再確認するとともに、実験結果より、系統連系における重要ポイントを整理して下さい。パワーコンディショナの日常点検ができるようにして下さい。
8週	③自立運転実験(非常電源機能) 7. 冷凍基礎実験 (1) 冷凍基礎実験 ①冷凍サイクル ②主要機器作動原理	実習、質疑	冷凍サイクルをもとにして冷凍機の機器構成を再確認してよく理解しておいて下さい。
9週	③空気調和と空気線図 ④モリエル線図による冷凍機運転 ⑤ヒートポンプ運転	実習、質疑	冷凍機の制御機器と安全装置を再確認し運転ができるように理解しておいて下さい。

科名：電気エネルギー制御科

訓練科目の区分		授業科目名	必須・選択	開講時期	単位	時間／週
教育訓練課程	専門課程	制御プログラミング実習	必須	6・7期	4	4
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	自動制御実習					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
嶋崎 幸治					制御プログラミング室	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
自動化機器設計・製作に関する業務、マイコン制御に関する技術、機械制御に従事する業界						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
マイコンのハードウェアを理解し、I/O割り付けが習得できます。プログラム開発環境ツールを利用し、C言語で各種負荷を駆動することができます。	①	実習で使用するマイコンのCPU、メモリ、I/Oについて知っている。				
	②	実習で使用するインタフェース回路について理解している。				
	③	SW入力とLED点灯ができる。				
	④	7セグメントLEDの表示プログラムが作成できる。				
	⑤	DCモータの可逆制御プログラムができる。				
	⑥	DCモータの速度制御プログラムができる。				
	⑦	温度センサのA/D変換プログラムが作成できる。				
	⑧	割り込みプログラムが作成できる。				

授業科目受講に向けた助言	
予備知識・技能技術	既習の「制御プログラミング」の内容を十分に復習して、理解しておいてください。
授業科目についての助言	この科目は、自律型ロボット製作実習につながる、大切な知識となります。毎回の授業をしっかりと理解するためにも、予習復習をするよう心がけてください。
教科書および参考書	テキスト：自作テキスト
授業科目の発展性	<pre> graph LR A[制御プログラミング] --> B[制御プログラミング実習] B --> C[センサ工学] B --> D[自動制御] C --> E[インタフェース技術] D --> F[自律型ロボット製作実習] </pre>

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

回数	訓練の内容	運営方法	訓練課題 予習・復習
1週	1. ガイダンス (1) シラバスの提示と説明 (2) 安全作業について 2. マイコンの概要 (1) マイコン実習ボードの基本構成と動作 ①実習用マイコンのCPU、メモリ、I/O構成 ②実習用マイコンの機能構成 ③マイコン実習ボードの回路構成	講義、質疑	シラバスをよく読み、この科目の目標と授業の流れを確認して下さい。 「制御プログラミング」を復習して下さい。実習用マイコンの機能及びマイコンボードの回路構成について復習して下さい。
2週	3. ソフトウェアの作成課題 (1) SW入力、LED点灯プログラム1 (例)SW入力、LED点灯 等	講義、質疑 実習	マイコンの入出力設定、入出力プログラムを復習して下さい。
3週	(2) SW入力、LED点灯プログラム2 (例)応用プログラム(シフト、点滅) 等	講義、質疑 実習	真理値表からプログラムが作成できるように内容を確実に理解して下さい。
4週	(3) 7セグメントLEDの表示プログラム1 (例)任意の数字を表示 等	講義、質疑 実習	チャタリング除去の方法を確実に理解して下さい。
5週	(4) 7セグメントLEDの表示プログラム2 (例)10進カウンタ 等	講義、質疑 実習	プログラムのフローチャートが一人で検討できるように復習して下さい。
6週	(5) DCモータの速度制御(PWM) プログラム1 (例)デューティ比75%のPWM波形作成 等	講義、質疑 実習	正確なデューティ比のPWM波形を作成する方法は他に無いか復習時に検討して下さい。
7週	(6) DCモータの速度制御(PWM) プログラム2 (例)外部SWIによる速度選択 等	講義、質疑 実習	外部から速度選択をする方法が他に無いか復習時に検討して下さい。
8週	(7) 液晶表示器(LCD) の表示プログラム1 (例)任意の数字のLCD表示 等	講義、質疑 実習	復習時に市販されている別のLCDでも動作可能か検討して下さい。
9週	(8) 液晶表示器(LCD) の表示プログラム2 (例)外部SWIによるLCD表示の書換・クリア機能 等	講義、質疑 実習	LCD表示の書換・クリア等について内容を確実に理解して下さい。
10週	(9) 割り込みプログラム1 (例)外部割り込み 等	講義、質疑 実習	外部割り込みの種類と動作プライオリティについて調査整理して下さい。
11週	(10) 割り込みプログラム2 (例)タイマ割り込み 等	講義、質疑 実習	タイマ割り込みを利用したPWMプログラムについて復習時に検討して下さい。
12週	(11) 温度センサのA/D変換プログラム1 (例)A/D変換(割り込み) 等	講義、質疑 実習	復習時、A/D変換を複数行うプログラムについて検討して下さい。
13週	(12) 温度センサのA/D変換プログラム2 (例)温度センサによる計測(LCD表示) 等	講義、質疑 実習	出力電圧レベルの調整回路を確実に理解して下さい。また、キャリブレーションの重要性を知って下さい。
14週	(13) シリアル通信プログラム1 (例)データ送受信及びその波形観測 等	講義、質疑 実習	パソコンのターミナルソフトの操作方法とシリアル通信の波形構成について復習して下さい。併せて、理論と実際はほぼ一致することを確認して下さい。
15週	(14) シリアル通信プログラム2 (例)外部通信割り込み 等	講義、質疑 実習	パソコンで受信したデータ(csv形式)をExcel等でグラフ化する方法を確認してください。
16週	4. 課題確認 (1) 課題プログラム1 (例)SWと7セグメントLEDを使用した時間計測プログラム 等	実習、評価	理解を深めるため、自作したプログラムのフローチャートを正確に作成して下さい。
17週	(2) 課題プログラム2 (例)メカニカルな負荷を駆動するDCモータの速度制御プログラム 等	実習、評価	理解を深めるため、自作したプログラムのフローチャートを正確に作成して下さい。
18週	(3) 課題プログラム3 (例)総合課題プログラム 等 5. 習得度評価	実習、評価	理解を深めるため、自作したプログラムのフローチャートを正確に作成して下さい。

科名：電気エネルギー制御科

訓練科目の区分		授業科目名	必須・選択	開講時期	単位	時間／週
教育訓練課程	専門課程	自律型ロボット製作実習	必須	7・8期	4	4
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	自動制御実習					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
杉原 崇洋					制御プログラミング室	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
あらゆる電気・電子機器、自動機・生産システム機器の企画、設計・開発業務。						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
センサ、モータ、マイクロコンピュータ等を用いた自律型ロボット製作技術を習得します。	①	自律型ロボットのハードウェア構成を理解できる。				
	②	自律型ロボットのソフトウェア構成を理解できる。				
	③	マイコンを含む電子回路の設計・製作ができる。				
	④	機構部品の設計、加工ができる。				
	⑤	ロボットの組立、配線、組付けができる。				
	⑥	制御ロジックとフローチャートが作成できる。				
	⑦	フローチャートに従いプログラミングができる。				
	⑧	動作の評価、改善ができる。				

授業科目受講に向けた助言	
予備知識・技能技術	「マイコン制御」で学んだマイコンの概要(仕組みと内部レジスタ種類や機能、入出力インターフェースの構成)、C言語プログラミングの基礎、基本入出力プログラミング技法などの基本的事項について整理しておくことを勧めます
授業科目についての助言	本実習では、マイコンを用いた自律型ロボットの仕様設定から設計製作、プログラミング、動作確認評価まで、電子機械の開発プロセスを一通り行います。総合制作とともに、マイコンを含む電子回路、センサ活用、ソフト開発、機構設計製作など広範囲にわたる分野の総仕上げとして、位置づけられます。分からないことは各科目で使用したテキストを参考に、また先生に質問して解決しながら進めていってください。
教科書および参考書	テキスト：自作テキスト
授業科目の発展性	<pre> graph LR A[センサ工学] --> D[自律型ロボット製作実習] B[制御プログラミング実習] --> D C[機械工作実] --> D D --> E[総合制作実習] F[インタフェース技術] --> 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				30	50	10	10
授業内容の理解度				10	20			
技能・技術の習得度				20	30			
コミュニケーション能力								
プレゼンテーション能力						10		
論理的な思考力、推論能力								
取り組む姿勢・意欲							10	
主体性・協調性								

回数	訓練の内容	運営方法	訓練課題 予習・復習
1週	1. ガイダンス (1)シラバスの提示と説明 (2)安全作業について	実習	実習 製作計画の内容を十分理解し、スケジュールを意識して取り組んで下さい。
2週	2. 概要と基本設計 (1) 製作計画		
3週	(2) ハードウェア構成・仕様の確認 (3)ソフトウェアの構成・仕様の確認	実習	製作する機器の仕様やブロック毎の動作内容を理解して下さい。
4週	3. 電子回路設計 (1)CPU回路の構成とI/Oマップの作成 (2)入出力回路設計	実習	製作する機器の仕様やブロック毎の動作内容を理解して下さい。
5週	4. インタフェース回路の設計・製作 (1)センサ入力回路製作	実習 質疑	回路図に従い慎重に製作してください
6週			
7週	(2)操作入力回路製作 (3)モータドライバ回路製作	実習 質疑	回路図に従い慎重に製作してください
8週			
9週	(4)LED点灯回路製作 5. 組立、配線、組付	実習 質疑	回路図に従い慎重に製作してください 組立図、配線図に従い慎重に製作してください
10週			
11週	6. プログラミング (1)制御ロジックとフローチャートの作成 (2)入出力処理プログラミング	実習 質疑	制御プログラミング(学科・実習)の内容を再確認してください
12週			
13週	(3)データ処理プログラミング (4)プログラムデバッグ	実習 質疑	制御プログラミング(学科・実習)の内容を再確認してください
14週			
15週	7. 評価・報告 (1)動作評価 (2)改善	実習 質疑	評価の方法、動作テストのポイントを理解しておいてください
16週			
17週	(3)報告書作成・報告 (4)習得度評価	実習 質疑	報告内容のポイントと、評価結果をどう捉えるか理解して下さい。
18週			

科名：電気エネルギー制御科

訓練科目の区分		授業科目名	必須・選択	開講時期	単位	時間／週
教育訓練課程	専門課程	マイコン制御実習	選択	8期	2	4
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	コンピュータ制御実習					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
嶋崎 幸治					制御プログラミング室	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
機械の制御において、組み込み機器としてマイコンが使用されています。電気電子制御の仕事をする上で非常に重要な知識であり、必要な実習です。組み込み系のプログラムを行うための基礎実習です。						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
マイコンを用いた基本回路を制御するためのC言語によるプログラム技術を習得し、C言語で各種負荷を駆動することができます。	①	マイコン制御の基本構成が理解できる。				
	②	DCモータの可逆制御プログラムができる。				
	③	DCモータの速度制御プログラムができる。				
	④	温度センサのA/D変換プログラムが作成できる。				
	⑤	シリアル通信プログラムが作成できる。				

授業科目受講に向けた助言	
予備知識・技能技術	「電子工学」で学んだ各種電子部品の基本的事項と論理数学(AND、OR、NOT)の基本的事項を整理しておくことを勧めます。
授業科目についての助言	機械制御において、プログラムによって機械の動きをさまざまに制御するマイコンが使用されています。マイコンにより家電製品や産業機器やロボットがプログラムにより決められた動きを行います。マイコン制御実習では、マイコンの使用法とそのプログラミング方法やプログラムについて学習します。ここではPICマイコンをC言語によりプログラムをおこないます。
教科書および参考書	教科書：自作テキスト
授業科目の発展性	<pre> graph LR A[電子工学] --> B[デジタル回路] B --> C[マイコン制御実習] B --> D[制御プログラミング実習] C --> E[インターフェース実習] D --> E </pre>

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

回数	訓練の内容	運営方法	訓練課題 予習・復習
1週	1. ガイダンス (1)シラバスの提示と説明 2. マイコン制御の基礎 (1)マイコン制御の特徴 (2)CPUと周辺回路 (3)ROM/RAM (4)電源回路	講義 実習 質疑	マイコン制御の概要について学びます。
2週	3. ソフトウェアの作成課題 ①DCモータの速度制御(PWM)プログラム1 デューティ比75%のPWM波形作成 等	実習 質疑	正確なデューティ比のPWM波形を作成する方法は他に無いか復習時に検討してください。
3週	②DCモータの速度制御(PWM)プログラム2 外部SWIによる速度選択 等	実習 質疑	外部から速度選択をする方法が他にないか復習時に検討してください。
4週	③温度センサのA/D変換プログラム1 A/D変換(割り込み) 等 ④温度センサのA/D変換プログラム2 温度センサによる計測(LCD表示) 等	実習 質疑	出力電圧レベルの調整回路を確実に理解してください。また、キャリブレーションの重要性を知ってください。
5週	⑤シリアル通信プログラム1 データ送受信及びその波形観測 等	実習 質疑	パソコンのターミナルソフトの操作方法とシリアル通信の波形構成について復習してください。併せて、理論と実際はほぼ一致することを確認してください。
6週	⑥シリアル通信プログラム2 外部通信割り込み 等	実習 質疑	よく復習してください。パソコンで受信したデータ(csv形式)をExcel等でグラフ化することも検討して下さい。
7週	4. 課題確認 ①課題プログラム1 SWと7セグLEDを使用した時間計測プログラム 等	実習 質疑	復習時、自作したプログラムのフローチャートを正確に作成してください。理解が深まります。
8週	②課題プログラム2 DCモータの速度制御プログラム(メカニカルな負荷を駆動する) 等		
9週	③課題プログラム3 総合課題プログラム 5. 習得度評価	実技試験	これまでの学んだ知識を確認します。

科名：電気エネルギー制御科

訓練科目の区分		授業科目名	必須・選択	開講時期	単位	時間／週
教育訓練課程	専門課程	電子CAD実習	必須	6期	2	4
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	自動制御実習					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
杉原 崇洋					制御プログラミング室、基板加工室	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
一般機械器具製造業における設計業務、加工・組立業務						
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				
PCBEを利用したプリント基板設計、基板加工、回路作成等の電子回路の設計方法を習得する。	①	CADで回路図が作成できる。				
	②	仕様に基づいて電子回路が設計できる。				
	③	CADから基板加工機へデータを送ることができる。				
	④	片面基板の製作ができる。				
	⑤	両面基板の製作ができる。				
	⑥	基板に部品を実装することができる。				
	⑦	回路の配線チェック、動作チェックができる。				

授業科目受講に向けた助言	
予備知識・技能技術	インタフェース技術、制御プログラミングの内容をよく復習するようにしてください。
授業科目についての助言	PCBECADを用いて基板設計を行います。PCBECADから基板加工機にデータを送信して基板を作成し、部品の実装、回路チェック、デバッグ作業と一連の作業を行います。ひとつひとつの作業を慎重に行い、後の作業へとつながるようにしてください。
教科書および参考書	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: 2px 5px;">インタフェース技術</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">制御プログラミング</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">電子CAD</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">制御プログラミング実習</div> </div>

評価の割合								
指標・評価割合	評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
評価割合	授業内容の理解度			40	50		10	100
	技能・技術の習得度			30	50			
	コミュニケーション能力							
	プレゼンテーション能力			5				
	論理的な思考力、推論能力			5				
	取り組む姿勢・意欲						10	
	主体性・協調性							

回数	訓練の内容	運営方法	訓練課題 予習・復習
1週	1. ガイダンス (1)シラバスの提示と説明 (2)安全作業について 2. 片面基板の回路説明 3. PCBECADによる基板設計方法	講義 実習 質疑	PCBECADの取り扱い方法を理解してください。
2週	4. 片面基板のパターン作製	実習 質疑	作成する回路を十分に理解し、配線ミスがないように基板設計を行ってください。
3週			
4週	5. 基板加工と部品実装	実習 質疑	基板加工機の操作手順を理解してください。 はんだ付け作業は安全に行ってください。
5週	6. 基板加工、部品実装と回路動作確認	実習 質疑	基板加工機の操作手順を理解してください。 はんだ付け作業は安全に行ってください。
6週	7. 課題実習	実習 質疑	マイコン制御実習などで使用する回路を各自で作成し、基板設計を行ってください。
7週			
8週			
9週	9. まとめ、レポート作成	実習 質疑	疑問点を整理し、レポートにまとめてください。

科名：電気エネルギー制御科

訓練科目の区分		授業科目名	必須・選択	開講時期	単位	時間／週
教育訓練課程	専門課程	総合制作基礎実習	選択	5・6・7期 前期集中	10	2
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	総合制作実習					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
全員					シーケンス制御実習室、制御プログラミング室、	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
総合制作に取り組むに当たり制御技術科で必要とされる基礎技術を習得する。						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
2年次における進路を決めるための進学、就職活動の支援。 また総合制作に取り組むに当たり制御技術科で必要な基礎事項についての学科、実技について習得する。	①	就職活動に必要な準備ができる。				
	②	ものづくりに必要な基礎製図、機械製図ができる。				
	③	シーケンス制御の電気配線できる。				
	④	制御盤設計製作ができる。				
	⑤	ボルト・ナット取り付けとトルク管理ができる。				

授業科目受講に向けた助言	
予備知識・技能技術	これまで電気エネルギー制御科で学んだことを復習していきます。
授業科目についての助言	2年生の前半は、各自進路を決める大事な時期です。生徒とのキャリアカウンセリングを行いながら進路指導をしていきます。また活動における履歴書指導や面接練習を行い、目標とする進路への手助けを行います。また、総合制作実習において電気エネルギー科で当然知っていて当たり前、できて当たり前の基礎事項についての実技練習を行います。
教科書および参考書	教科書：実習項目について担当教官から別途指示
授業科目の発展性	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">これまで学んだ授業</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">総合制作基礎実習</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">総合制作実習</div> </div>

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

回数	訓練の内容	運営方法	訓練課題 予習・復習
1週	1. 就職活動指導 (1)履歴書の書き方 (2)面接練習 (3)学科試験練習 (4)作文練習	実習 質疑	進路決定に必要な練習を行います。
2週			
3週			
4週			
5週	2. 課題実習 (1)スケッチ製図	実習 質疑	基礎製図、機械製図の復習をしておくようにしてください。
6週			
7週	(3) PLCの配線 (4) PLCのプログラミング	実習 質疑	シーケンス制御の復習をしておいてください。
8週			
9週			
10週	(5)制御盤製作 (6)ボルト・ナット取り付けとトルク管理	実習 質疑	誘導モータの正転、逆転制御を行います。 機械工作の復習を行います。
11週			
12週			

科名：電気エネルギー制御科

訓練科目の区分		授業科目名	必須・選択	開講時期	単位	時間／週
教育訓練課程	専門課程	総合制作実習	必須	7期、8期、 後期集中	12	8
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	総合制作実習					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
全員					シーケンス制御実習室、コンピュータ室、 電気電子工学実験室、制御プログラミング室	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
製造現場に必要な企画、設計、工程管理、製造、評価等の「ものづくり」のプロセスを実習を通して体験し、習得した機械分野や電気・電子分野の知識・技能を活用することで、ものづくりに必要な総合的な技術を習得する。						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
系基礎学科・実技および専攻学科・実習において習得した技能・技術・知識をもとに、それぞれが与えられた各テーマについて設計から製作まで一連の作業を行うことで、総合的な技能・技術、および問題解決能力とコミュニケーション能力やスケジュール管理能力を身に付けることを目標とします。	①	制作物の企画ができる。				
	②	制作物の設計ができる。				
	③	制作に必要な工程、資材管理ができる。				
	④	制作に必要な加工ができる。				
	⑤	制作物の組立・調整ができる。				
	⑥	制作物の評価ができる。				
	⑦	安全作業ができる。				
	⑧	5S(整理、整頓、清掃、清潔、躰)を実現し、常に安全衛生を心がける。				

授業科目受講に向けた助言	
予備知識・技能技術	これまで電気エネルギー制御科で学んだことを応用していきます。
授業科目についての助言	これまで、電気エネルギー制御科で学んださまざまな知識を活かし、自分たちで創造したものを形にします。数名ずつの班ごとに分かれ、指導教官のもとで、実施していきます。ものづくりの楽しさ、難しさを学びましょう。
教科書および参考書	教科書：配布資料等 参考書：各種学科・実習教科書・各種カタログ
授業科目の発展性	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">これまで学んだ授業</div> <div style="font-size: 24px; margin-right: 10px;">—</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-left: 10px;">総合制作実習</div> </div>

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

回数	訓練の内容	運営方法	訓練課題 予習・復習
全 45週	1. 企画・構想 (1)文献調査 (2)構想設計、仕様検討、確認 (3)概略図の作成、検討	実習	内容を十分理解し、検討を進めて下さい。製作計画を十分理解し、全体スケジュールを意識して取り組んで下さい。
	2. 設計 (1)設計図の作成、検討 (2)仕様計算 (3)全体設計(機械・電気設計) (4)ソフトウェア設計	実習	制作物の仕様をしっかりと決めましょう。正しい図面を書けるように準備して下さい。
	3. 工程・資材管理 (1)部品選定・発注 (2)材料選定・発注	実習	図面から、部品・材料を慎重に選び、手配します。
	4. 加工 (1)加工方法の検討 (2)機械操作の確認 (3)加工工程の確認 (4)部品の加工	実習	製作部品の加工は、安全衛生に留意して下さい。図面を読み、不明瞭な点は互いによく確認しながら進めて下さい。
	5. 組立・調整 (1)部品の検査 (2)組立・調整(電気・機械・ソフトウェア) (3)機能検査	実習	仕様を満足しているか確認してみましょう。調整一つで完成度は変わります。
	6. 評価 (1)報告書作成 (2)発表会でのプレゼンテーション	実習	取組んだ内容をしっかりと伝えるよう工夫をしてください。資料、報告はまとめて保管して下さい。