

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	機械工学概論 I	必須	1期	2	4
教科の区分	専攻学科					
教科の科目	機械制御					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
平井 真登						
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、保全業務、生産管理業務						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
自動化機器・設備の製造・保守等を行う上で必要とされる基礎的な機械知識について学習します。	①	金属材料の性質について知っている。				
	②	鉄鋼材料の熱処理や表面処理について知っている。				
	③	非鉄金属材料の種類とその合金について知っている。				
	④	高分子材料やセラミック材料について知っている。				
	⑤	力の定義や単位を理解し力の合成・分解について知っている。				
	⑥	モーメントの定義と単位を理解しモーメントの合成や偶力について知っている。				
	⑦	力やモーメントのつりあい、支点反力の求め方について知っている。				
	⑧	仕事と動力の定義と単位を理解しトルクと回転数と動力の関係について知っている。				
	⑨	すべり摩擦とこすり摩擦について理解し摩擦係数と摩擦角について知っている。				
	⑩					

授業科目受講に向けた助言	
予備知識・技能技術	予備知識は必要としませんが、製造業に従事するものには必須の知識ですから、しっかり勉強してください。特に用途による材料の選定方法と、力やモーメントのつりあい、トルクと回転数と動力の関係については、十分に理解しておいてください。
授業科目についての助言	本科目では、自動化機器・設備の製造・保守等を行う上で必要とされる材料と力学の基礎を学びます。自動車、飛行機や工作機械など形あるものの各部に使用されている材料と、それらに作用する力や変形を検討できることは設計や保守を行うものにとって重要です。興味を持って毎回の授業をしっかりと履修してください。わからないことを積み残さないように質問してください。
教科書および参考書(例)	テキスト：自作テキスト 参考書：JSMEテキストシリーズ 機械材料学（日本機械学会） JSMEテキストシリーズ 材料力学（日本機械学会） 機械材料（雇用問題研究会）、材料力学（雇用問題研究会）、材料力学（職業訓練教材研究会）
授業科目の発展性	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px; margin: 0 5px;">機械工学概論 I</div> <span style="margin: 0 5px;">—</span> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px; margin: 0 5px;">機械工学概論 II</div> <span style="margin: 0 5px;">—</span> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px; margin: 0 5px;">機械工作実習</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		60	30				10
授業内容の理解度		50	25					
技能・技術の習得度								
コミュニケーション能力								
プレゼンテーション能力								
論理的な思考力、推論能力		10	5					
取り組む姿勢・意欲							10	
主体性・協調性								

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. 工業材料総論 (1)現代社会と工業材料 (2)工業材料の動向 (3)工業材料の分類	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。工業材料の分類や動向について復習して理解してください。
2週	3. 金属材料の性質 (1)物理的性質 (2)金属の結晶構造 (3)格子欠陥 (4)機械的性質(各種試験法:引張、硬さ、衝撃、疲労) (5)化学的性質	講義 質疑	授業内容について復習して理解してください。金属材料の性質について復習して理解してください。
3週	4. 鉄鋼材料 (1)鉄鋼材料の分類 (2)炭素鋼の状態図と組織	講義 質疑	授業内容について復習して理解してください。鉄鋼材料の分類や性質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	(3)鋼の熱処理 (4)鋼の表面処理 (5)炭素鋼と合金鋼	講義 質疑	授業内容について復習して理解してください。鉄鋼材料の熱処理・表面処理についてもう一度整理して確認しておいてください。
5週	5. 非鉄金属材料 (1)銅とその合金	講義 質疑	授業内容について復習して理解してください。銅材料の性質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)アルミニウムとその合金 (3)その他の金属とその合金	講義 質疑	授業内容について復習して理解してください。アルミニウム材料等の性質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	6. その他の工業材料 (1)高分子材料	講義 質疑	授業内容について復習して理解してください。高分子材料の性質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	(2)セラミック材料 (3)機能性先端材料 (4)小テスト	講義、質疑 試験	授業内容について復習して理解してください。セラミック材料等の性質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. 力 (1)力の表示 (2)力の定義と単位	講義 質疑	授業内容について復習して理解してください。力の定義と単位についてもう一度整理して確認しておいてください。
10週	(3)SI単位と重力単位の換算 (4)力の合成 (5)力の分解	講義 質疑	授業内容について復習して理解してください。SI単位と重力単位の換算についてもう一度整理して確認しておいてください。
11週	8. モーメント (1)モーメントの定義と単位 (2)トルクについて	講義 質疑	授業内容について復習して理解してください。モーメントの定義と単位、トルクについてもう一度整理して確認しておいてください。
12週	(3)モーメントの合成 (4)偶力について	講義 質疑	授業内容について復習して理解してください。モーメントの合成についてもう一度整理して確認しておいてください。
13週	9. つりあい (1)力のつりあい	講義 質疑	授業内容について復習して理解してください。力のつりあいについてもう一度整理して確認しておいてください。
14週	(2)モーメントのつりあい (3)支点反力の求め方 (4)小テスト	講義、質疑 試験	授業内容について復習して理解してください。モーメントのつりあいについてもう一度整理して確認しておいてください。
15週	10. 仕事と動力 (1)仕事の定義と単位 (2)動力の定義と単位	講義 質疑	授業内容について復習して理解してください。仕事・動力の定義と単位についてもう一度整理して確認しておいてください。
16週	(3)トルクと回転数と動力の関係 (4)機械効率について	講義 質疑	授業内容について復習して理解してください。トルクと回転数と動力の関係についてもう一度整理して確認しておいてください。
17週	11. 摩擦 (1)すべり摩擦 (2)摩擦係数と摩擦角 (3)ころがり摩擦 (4)小テスト	講義、質疑 試験	授業内容について復習して理解してください。すべり摩擦、ころがり摩擦についてもう一度整理して確認しておいてください。
18週	12. 定期試験	試験	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。



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. 機械要素 (1)ねじ (2)締結部品 (3)軸と軸受 (4)緩衝部品	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。機械要素について復習して理解してください。
2週	(5)歯車 (6)巻掛け伝動部品 3. リンク機構 (1)リンク装置の用途 (2)リンク装置の長所と短所	講義 質疑	授業内容について復習して理解してください。機械要素についてももう一度整理してください。リンク機構の用途について復習しておいてください。
3週	(3)リンク装置の種類 (4)リンク装置の応用 4. 摩擦機構とカム機構 (1)摩擦車の用途 (2)摩擦車の長所と短所 (3)摩擦車の種類	講義 質疑	授業内容について復習して理解してください。リンク機構についてももう一度整理してください。摩擦機構とカム機構の用途と種類について復習しておいてください。
4週	(4)カムの用途 (5)カムの種類 (6)カムを使った機構	講義 質疑	授業内容について復習して理解してください。摩擦機構とカム機構の用途と種類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. 巻掛け伝導機構 (1)巻掛け伝導の用途 (2)巻掛け伝導の長所と短所 (3)巻掛け伝導の種類	講義 質疑	授業内容について復習して理解してください。巻掛け伝導機構の用途や種類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. ねじ機構 (1)ねじの用途 (2)ねじの長所と短所	講義 質疑	授業内容について復習して理解してください。ねじ機構の用途について復習しておいてください。
7週	(3)ねじの種類 (4)ねじを使った装置	講義 質疑	授業内容について復習して理解してください。ねじ機構についてももう一度整理しておいてください。
8週	6. 歯車機構 (1)歯車の用途 (2)歯車の種類と特徴 (3)歯車の基礎知識 (4)歯車を使った装置 (5)小テスト	講義 質疑	授業内容について復習して理解してください。歯車機構の用途と種類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	7. 図面の役割 (1)図形の表現方法	講義 質疑	授業内容について復習して理解してください。図面の表現方法について確認しておいてください。
10週	(2)ものづくりの中での図面の役割 (3)図面作成とJIS規格 (4)図面の種類	講義 質疑	授業内容について復習して理解してください。図面作成とJIS規格についてももう一度整理して確認しておいてください。
11週	8. 製図の基礎 (1)図面の大きさ (2)線の種類と用途	講義 質疑	授業内容について復習して理解してください。図面の大きさの規格や線の種類・用途についてももう一度確認しておいてください。
12週	(3)投影法 (4)投影図の描き方	講義 質疑	授業内容について復習して理解してください。製図の投影図の描き方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	(5)断面図の描き方 (6)図形の省略及び特定部分の表示	講義 質疑	授業内容について復習して理解してください。断面図の描き方についてももう一度整理して確認しておいてください。
14週	(7)寸法記入の方法 (8)面の肌の表現方法	講義 質疑	授業内容について復習して理解してください。製図の寸法の記入方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。
15週	(9)寸法公差とはめあい (10)幾何公差 (11)小テスト	講義、質疑 試験	授業内容について復習して理解してください。寸法公差とはめあいについてももう一度整理して確認しておいてください。
16週	9. 手仕上げ加工 (1)工作法 (2)測定器と加工機器	講義 質疑	授業内容について復習して理解してください。工作法を復習するとともに測定器と加工機器についてももう一度整理して確認しておいてください。
17週	(3)手仕上げ けがき作業／切断加工作業／やすり作業／ 穴あけ作業／ねじ立て作業／曲げ加工作業 (4)小テスト	講義、質疑 試験	授業内容について復習して理解してください。手仕上げの各作業についてももう一度整理して確認しておいてください。
18週	10. 定期試験	試験	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	シーケンス制御	必須	1期、2期	2	2
教科の区分	専攻学科					
教科の科目	機械制御					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
平井 真登						
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						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
シーケンス制御の基本であるリレーシーケンス制御について、論理回路と制御回路について学習します。	①	シーケンス制御の特徴について知っている。				
	②	操作スイッチと検出スイッチについて知っている。				
	③	電磁リレーとタイマの構造と使用法について知っている。				
	④	電磁開閉器の構造と使用法について知っている。				
	⑤	表示灯の種類と表示方法について知っている。				
	⑥	シーケンス図記号と文字記号について知っている。				
	⑦	シーケンス回路図の書き方について知っている。				
	⑧	基本回路について知っている(自己保持回路・インタロック回路・限時動作回路)。				
	⑨	応用回路について知っている(モータの正・逆運転、モータの間欠運転、繰り返し動作)。				
	⑩	油空圧機器について知っている。				

授業科目受講に向けた助言	
予備知識・技能技術	電気に関する基礎知識を有することが望ましい。
授業科目についての助言	スイッチやリレーのON-OFFによって電流がどう流れるかをシーケンス図を見ながら、しっかりと追えるようになることが最も大事なことです。また各機器(スイッチ、リレー、電磁接触器、サーマルリレー、タイマ)の動作原理を理解すると共に制御する機器の容量に合わせて機器を選択することも重要です。この授業は専攻実技で学ぶシーケンス回路実習、シーケンス制御実習Ⅰ、Ⅱの基礎となるものです。しっかりと学んでください。
教科書および参考書(例)	テキスト：実務に役立つシーケンス制御入門(オーム社)、自作テキスト
授業科目の発展性	シーケンス制御 → シーケンス回路実習 → シーケンス制御実習Ⅰ → シーケンス制御実習Ⅱ

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
		80	20					100
評価割合	授業内容の理解度	80	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							
	取り組む姿勢・意欲							
	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、演習 質疑	シーケンス制御の特徴や構成機器、 リレーとタイマーについて理解できるよう 復習してください。
2週	2. シーケンス制御の概要 (1)シーケンス制御の特徴 (2)主な構成機器 (3)接点の種類 3. 制御機器 (1)操作スイッチと検出スイッチ (2)電磁リレーとタイマー ①機能と構造 ②コイルと接点		
3週	③タイマのオンディレイとオフディレイ ④使用法 (3)電磁開閉器 ①機能と構造	講義、演習 質疑	リレーとタイマーの使い方や電磁開閉 器の構造から使用方法までについて理 解できるよう復習してください。
4週	②主接点と補助接点 ③サーマルリレー ④使用法		
5週	(4)表示灯 ①機能と構造 ②使用方法	講義、演習 質疑	表示灯の使い方、シーケンス回路図の 見方・書き方について理解できるよう復 習してください。
6週	4. シーケンス回路 (1)図記号と文字記号 (2)回路図の書き方		
7週	(3)基本回路 ①自己保持とインタロック回路 ②限時動作回路	講義、演習 質疑	各種基本回路について理解できるよう 復習してください。
8週			
9週	③論理回路 ④主回路と操作回路	講義、演習 質疑	論理的な回路の組み方や各種応用回 路について理解できるよう復習してくだ さい。
10週	(4)応用回路 ①モータの正・逆運転		
11週	②モータの間欠運転 ③繰り返し動作	講義、演習 質疑	各種応用回路について理解できるよう 復習してください。
12週			
13週	(5)タイムチャート ①タイムチャートの意味と見方 ②回路の組み方	講義、演習 質疑	タイムチャートの見方と回路の組み方 について理解できるよう復習してくだ さい。
14週			
15週	5. 油空圧機器 (1)油圧・空圧制御の特徴	講義、演習 質疑	油圧・空圧機器の制御の特徴を理解で きるよう復習して下さい。 油圧機器と回路について理解できるよ う復習してください。
16週	(2)油圧機器と回路		
17週	(3)空圧機器と回路	講義、演習 質疑、試験	空圧機器と回路について理解できるよ う復習してください。 講義の内容を十分に理解し不明な点 を質問などで明らかにし試験に臨んで ください。
18週	6. 定期試験		

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	3期、4期	2	2
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	
梶浦 武						
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	直流機の特長について知っている。				
	③	直流機の運転・制御操作方を知っている。				
	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・速度制御を知っている。				
	⑧	同期電動機の構造と原理を知っている。				
	⑨	同期電動機の始動法を知っている。				
	⑩					

授業科目受講に向けた助言	
予備知識・技能技術	電気回路Ⅰ、Ⅱ、電磁気学Ⅰ、Ⅱについて整理復習しておくこと。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)の特性及び電気エネルギーと機械エネルギー間のエネルギー変換を行う電動機及び発電機の基本的特性を理解することである。なお、回転機の実例として、直流機、誘導機及び同期機について学習する。電気機器学の基本は電磁気学であり電磁気学、交流理論を理解しておく必要がある。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(例)	テキスト：よくわかる電気機器 (森北出版) 自作テキスト
授業科目の発展性	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">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(例)								
指標・評価割合	評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
評価割合		80					20	100
	授業内容の理解度	70						
	技能・技術の習得度							
	コミュニケーション能力							
	プレゼンテーション能力							
	論理的な思考力、推論能力	10						
	取り組む姿勢・意欲						20	
主体性・協調性								

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	直流機の構造と原理について理解してください。
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ください。
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等価回路に理解してください。変圧器の原理は誘導電動機と回転機と静止機の違いで原理は同じであるのでしっかりと復習しておいてください。
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について理解してください。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ください。
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ください。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ください。
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ください。
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、等価回路について理解してください。
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ください。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ください。
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ください。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。



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Ⅱ	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	
全教員						
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				
制御用モータ(DCサーボモータ、ステッピングモータ、ブラシレスDCモータ、ACサーボモータ、永久磁石同期モータ)等の構造、動作原理、特性などについて学習し、モータの選定方法や実際の応用方法、制御法についても学習します。	①	リニアモータ、超音波モータについて知っている。				
	②	サーボモータの種類、原理について知っている。				
	③	サーボモータの特性について知っている。				
	④	サーボモータの制御法について知っている。				
	⑤	ステッピングモータの種類、原理について知っている。				
	⑥	ステッピングモータの特性について知っている。				
	⑦	ステッピングモータの制御法について知っている。				
	⑧	サーボ制御について知っている。				
	⑨	位置、確度センサについて知っている。				
	⑩	モータの選定法について知っている。				

授業科目受講に向けた助言	
予備知識・技能技術	電気回路Ⅰ、Ⅱ、電磁気学Ⅰ、Ⅱ、電気機器学Ⅰについて整理理解しておくこと。運動とエネルギー、剛体の力学について理解しているのが望ましいです。
授業科目についての助言	携帯電話、パソコン、プリンターなど我々の身の回りには数えきれないほどの多くの種類のモーターが使われています。どのようなモータがどんな機器に使われているかを思いながら授業を受けると、これらモータについて興味と理解が深まるものと思われれます。
教科書および参考書(例)	テキスト：自作テキスト
授業科目の発展性	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px; margin-right: 10px;">電気機器学Ⅰ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px; margin-right: 10px;">電気機器学Ⅱ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px; margin-left: 10px;">電気機器実験</div> </div>

評価の割合(例)								
指標・評価割合	評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
評価割合		80					20	100
	授業内容の理解度	70						
	技能・技術の習得度							
	コミュニケーション能力							
	プレゼンテーション能力							
	論理的な思考力、推論能力	10						
	取り組む姿勢・意欲						20	
主体性・協調性								

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 (2) 制御用モータの種類 ①DCサーボモータ ②AC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	(3) 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。

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・電子計測	必須	5期、6期	2	2
教科の区分	専攻学科					
教科の科目	環境・エネルギー有効利用技術					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
川守田 聡						
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
全ての電気関係の仕事に必要とされる電気技術者に欠くことができない重要な知識です。電気・電子計測実験、電気・電子計測実習を学ぶ上で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				
各種指示計器の動作原理を理解し、測定方法について学習します。	①	電気単位(MKSA単位系)について知っている。				
	②	測定の誤差について知っている。				
	③	計器の種類について知っている。				
	④	波形測定について知っている。				
	⑤	直流、交流の電圧、電流測定について知っている。				
	⑥	直流、単相、三相電力の測定について知っている。				
	⑦	抵抗、インピーダンスの測定について知っている。				
	⑧	絶縁抵抗の測定について知っている。				
	⑨	接地抵抗の測定について知っている。				
	⑩	高周波測定について知っている。				

授業科目受講に向けた助言	
予備知識・技能技術	電気回路Ⅰ、Ⅱ、電磁気学Ⅰ、Ⅱについて復習、整理おいてしてください。
授業科目についての助言	電気電子計測を理解する上で、電磁気学、電気回路、電子回路の知識が必要とされます。学習にあたっては、これらの基礎的な知識をもとに、計測の基本概念と単位系を理解した後、電流・電圧・抵抗など様々な電気量の測定原理・測定法を学びます。従来のアナログ計器を中心に、最近のデジタル計器まで幅広い計器についての知識を習得すると共に、測定上の注意点や測定限界を理解した計測ができるような計測技術を身につけてゆきます。わからないところはどしどし質問するようにしてください。
教科書および参考書(例)	テキスト：電気基礎 下 交流回路・基本電気計測 津村栄一 著 (東京電機大学出版局)
授業科目の発展性	<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">電気・電子計測</div> <span style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">—</span> <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">電気・電子計測実習</div>

評価の割合(例)								
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	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							

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. 計測の基礎 (1) 単位について	講義 質疑	SI単位系(MKSA単位系)について理解してください。
2週	(2) 測定の定義と基本方式(偏位法と零位法) (3) アナログ量とデジタル量 (4) 測定の誤差(誤差と精度、精度と確度、分解能他)	講義 質疑	測定の定義と測定方式、測定値の意味併せて用語の意味について理解してください。復習を忘れないように。
3週	3. 計器 (1) 指示計器 (2) 電子計測器	講義 質疑	可動コイル型計器他その他の指示計器の原理について、電子計測器についてはDMM他各種計測器について併せて指示計器との違いについても理解してください。
4週	(3) 波形測定と記録計器	講義 質疑	波形測定ではオシロスコープ種類、原理と測定法について、理解してください。
5週	(4) 積算電気計器	講義 質疑	積算電力計に代表される積算電気計測器について原理について理解してください。
6週	4. 電気量の測定 (1) 直流電圧の測定 (精密測定、分圧器、倍率器) (2) 直流電流の測定 (分流器)	講義 質疑	電気所領の中で最も基本的な電気量である直流電圧、電流の測定法について、併せて分圧器、倍率器、分流器についてもしっかり理解してください。復習を忘れないように。
7週	(3) 交流電圧の測定(分圧器、計器用変圧器)	講義 質疑	交流電圧の測定について、測定範囲の拡大に使われる、分圧器、計器用変圧器について原理等について理解してください。復習を忘れないように。
8週	(4) 交流電流の測定(計器用変成器)	講義 質疑	交流電流の測定に使われる計器用変成器について原理等について理解してください。復習を忘れないように。
9週	(5) 電力の測定	講義 質疑	直流電力、単相電力、三相電力の測定法について理解してください。復習を忘れないように。
10週			
11週	(6) 周波数の測定 (7) 抵抗、インピーダンスの測定	講義 質疑	周波数、抵抗、インピーダンスの測定法について理解してください。交流のインピーダンスについてしっかり理解してください。復習を忘れないように。
12週	(8) 接地抵抗の測定	講義、質疑 演習	接地の目的、接地抵抗の測定法(原理)、種類等について理解してください。
13週	(9) 絶縁抵抗の測定	講義 質疑	絶縁抵抗計の使用法等について理解してください。
14週	(10) 高周波測定	講義 質疑	高周波測定の測定法、原理について理解してください。
15週	5. 応用計測 (1) 電気応用計測器の構成(変換部、電気計測部、増幅部、演算部など)	講義 質疑	電気諸量以外の物理量、物体の検出等、電気諸量への変換の原理。計測器の構成について理解してください。
16週	(2) 電氣的諸量への変換(起電力変換、インピーダンス変換、パルス変換)	講義 質疑	電気諸量以外の物理量がどのような電気諸量に変換されるか理解してください。
17週	(3) 電気応用計測の実際 ①物体の検出 ②力の検出 ③速度の検出 ④流量の計測 ⑤温度の計測 ⑥湿度の計測 ⑦ガスの計測	講義 質疑	どのような物理量が測定できるか具体的な事例でみていきます。
18週	6. 定期試験	試験	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。

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	必須	6期	2	4
教科の区分	専攻学科					
教科の科目	環境・エネルギー有効利用技術					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
梶浦 武						
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				
電力管理に関する考え方と、電気に関する各種設備(構内電気設備)について学習します。	①	電気管理技術者の職務と責任について知っている。				
	②	電気設備に係る法律と電気設備技術基準の概要について知っている。				
	③	エネルギー使用の合理化に係る法律についての概要を知っている。				
	④	自家用電気設備に使われる機器を知っている。				
	⑤	高圧受電設備に係る主回路構成について知っている。				
	⑥	高圧受電設備に係る試験方法や保守・点検について知っている。				
	⑦	効率的な電気の使用をするための方法について知っている。				
	⑧					
	⑨					
	⑩					

授業科目受講に向けた助言	
予備知識・技能技術	系基礎学科である電気回路Ⅰ及び電気回路Ⅱの内容について、良く理解していることが望ましい。
授業科目についての助言	省エネ(電気使用合理化)方策は一般に、電力管理、設備管理、保安全管理、安全管理があげられますが、ここでは、電気設備の管理を中心に説明しますが、電力管理(負荷管理、電圧管理、力率管理及び配電損失の低減)などについて理解を深めてください。 また、「電力管理実習」の中で、電気設備に使われる機器を実際に目にしますので、本講座の内容を実物で確認してください。
教科書および参考書(例)	テキスト： 絵とき 自家用電気技術者実務 早わかり (オーム社) 自作テキスト 参考書： 電気管理技術者必携 (オーム社)
授業科目の発展性	<div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px;">電力管理</div> <span style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">—</span> <div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px;">電力管理実習</div>

評価の割合(例)								
指標・評価割合	評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
評価割合		80					20	100
	授業内容の理解度	70						
	技能・技術の習得度							
	コミュニケーション能力							
	プレゼンテーション能力							
	論理的な思考力、推論能力	10						
	取り組む姿勢・意欲						20	
主体性・協調性								

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。

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	電気エネルギー概論	必須	5期、6期	2	2
教科の区分	専攻学科					
教科の科目	環境・エネルギー有効利用技術					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
川守田 聡						
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
電力・電気工事関連、総合電機・再生可能エネルギー関連企業における電気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				
各種エネルギーを活用する発電方式、貯蔵方式、送配電方式について学習します。	①	現用発電方式(水力・火力・原子力等)について知っている。				
	②	再生可能エネルギーの発電方式(太陽光・風力等)について知っている。				
	③	次世代エネルギーの発電方式(燃料電池等)について知っている。				
	④	エネルギーの貯蔵方法について知っている。				
	⑤	電気方式や変電設備について知っている。				
	⑥	送電方式と送電設備について知っている。				
	⑦	配電方式と配電設備について知っている。				
	⑧					
	⑨					
	⑩					

授業科目受講に向けた助言	
予備知識・技能技術	「電気回路Ⅰ」、「電気回路Ⅱ」、「電力管理」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	現在実用化している発電方式や今後実用化する発電方式について調査しておいてください。また発電した電気エネルギーを現在どのように貯蔵しているか調査しておいてください。
教科書および参考書(例)	テキスト：資源・エネルギー工学要論 第3版 世良力 著 (東京化学同人) 参考書：
授業科目の発展性	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-right: 10px;">電力管理</div> <div style="margin-right: 10px;">└─</div> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-bottom: 5px;">電気エネルギー概論</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">環境エネルギー工学</div> </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		60	30				10
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. 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	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。
2週	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	授業内容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。
3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	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。
4週	(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。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。
5週	②風力発電 ・風力発電設備とローター効率	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。
6週	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。波力・潮汐。海洋温度差発電等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)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	講義、確認	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発電についても一度整理して確認しておいてください。
8週	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。力学的エネルギーによる貯蔵についても一度整理して確認しておいてください。
9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	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一度整理して確認しておいてください。
10週	(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。熱エネルギーによる貯蔵についても一度整理して確認しておいてください。
11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	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。化学エネルギーによる貯蔵についても一度整理して確認しておいてください。
12週	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。電圧と電気方式についても一度整理して確認しておいてください。
13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	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一度整理して確認しておいてください。
14週	(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。送電方式と送電設備についても一度整理して確認しておいてください。
15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	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一度整理して確認しておいてください。
16週	(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。配電方式と配電設備についても一度整理して確認しておいてください。
17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	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。電圧変動と損失低減についても一度整理して確認しておいてください。
18週	5. 定期試験	試験	試験範囲は第1週から第17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。





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	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 (2)小テスト	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。リサイクル技術についてももう一度整理して確認しておいてください。
3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	講義 質疑	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	②冷媒と伝熱 ・冷媒の規制、代替フロンの種類と特徴、ブラインの種類と用途	講義 質疑	授業内容について復習して理解してください。冷媒と伝熱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	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	授業内容について復習して理解してください。冷凍機の原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。
6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)	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 (3)小テスト	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。空気調和の熱負荷計算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	4. 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	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	①エネルギーとエクセルギー ・熱効率とエクセルギー効率	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	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。コージェネレーションシステムについてももう一度整理して確認しておいてください。
11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	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	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。メタンハイドレード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	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	講義 質疑	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についてももう一度整理して確認しておいてください。
14週	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	講義 質疑	授業内容について復習して理解してください。燃料電池についてももう一度整理して確認しておいてください。
15週	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 (3)小テスト	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。マイクログリッドについてももう一度整理して確認しておいてください。
16週	5. 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	講義 質疑	授業内容について復習して理解してください。環境汚染についてももう一度整理して確認しておいてください。
17週	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 (2)小テスト	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。エネルギー変換や環境対策についてももう一度整理して確認しておいてください。
18週	6. 定期試験	試験	試験範囲は第1週から第17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	自動制御	必須	7期、8期	2	2
教科の区分	専攻学科					
教科の科目	自動制御					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		8	
全教員						
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。						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
「制御工学Ⅰ」、「制御工学Ⅱ」で学んだ内容を基に、DCモータの速度制御を例にとり、実際の自動制御への適用方法について学習します。	①	DCモータの構造について知っている。				
	②	DCモータのトルク発生原理について知っている。				
	③	DCモータの速度とトルクの関係について知っている。				
	④	DCモータの速度制御について知っている。				
	⑤	無負荷特性と負荷特性について知っている。				
	⑥	DCモータの動特性について知っている。				
	⑦	機械系から電気系への等価変換について知っている。				
	⑧	モータの伝達関数について知っている。				
	⑨					
	⑩					

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

評価の割合(例)								
指標・評価割合	評価方法	試験	小テスト	レポート	制作物	成果発表	その他	合計
			100					
評価割合	授業内容の理解度	60						
	技能・技術の習得度							
	コミュニケーション能力							
	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	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. 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お願いしてください。
2週			
3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モータの等価回路並びに電気的特性は、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。
4週			
5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、前週の復習をお願いしてください。
6週			
7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。
8週			
9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。
10週			
11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。
12週			
13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。
14週			
15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。
16週			
17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。
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	センサ工学	必須	5期、6期	2	2
教科の区分	専攻学科					
教科の科目	自動制御					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
佐々木 隆幸(外部講師)						
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				
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。				
	⑩					

授業科目受講に向けた助言						
予備知識・技能技術	電子回路工学Ⅰ、Ⅱ、電気・電子計測工学の内容を整理し理解しておくことを勧めます。					
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(例)	テキスト：新時代のメカトロニクスを拓く センサーのしくみ 谷腰欣司 著 (電波新聞社) 参考書：					
授業科目の発展性	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>制御プログラミング</td> <td rowspan="2">センサ工学</td> <td>インタフェース技術</td> </tr> <tr> <td>制御工学Ⅰ、Ⅱ</td> <td>自律型ロボット製作実</td> </tr> </table>	制御プログラミング	センサ工学	インタフェース技術	制御工学Ⅰ、Ⅱ	自律型ロボット製作実
制御プログラミング	センサ工学	インタフェース技術				
制御工学Ⅰ、Ⅱ		自律型ロボット製作実				

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		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. 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。



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. ユーザインターフェース (1)ユーザインターフェース 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)ユーザインターフェース 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. 各種インターフェース (1)シリアル・パラレルインターフェース RS-232C、RS-422,485、GP-IB	講義	シリアル・パラレルインターフェースについて復習して理解して下さい。
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	制御プログラミング	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	
梶浦 武						
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				
マイコンの概要と、主たる構成要素(CPU、メモリ、I/O、レジスタ)について理解する。また、機械制御に必要なプログラミング手法について学習します。	①	マイコンの概要と構成について知っている。				
	②	命令実行と動作タイミングについて知っている。				
	③	メモリの種類と構成について知っている。				
	④	プログラミングのフローチャートについて知っている。				
	⑤	マシン語について知っている。				
	⑥	アセンブラについて知っている。				
	⑦	C言語の概要について知っている。				
	⑧	変数とデータ型、関数について知っている。				
	⑨	制御構造と配列、ポインタについて知っている。				
	⑩					

授業科目受講に向けた助言	
予備知識・技能技術	既習の情報工学概論とコンピュータ基礎実習に関する内容を復習しておいてください。
授業科目についての助言	この科目は、制御プログラム実習につながる、大切な知識となります。毎回の授業をしっかりと理解するためにも、予習復習をするよう心がけてください。
教科書および参考書(例)	テキスト：やさしいC(ソフトバンク) 自作テキスト 参考書：プログラミング言語C(共立出版)
授業科目の発展性	<pre> graph LR     A[制御プログラミング] --&gt; B[制御プログラミング実習]     B --&gt; C[センサ工学]     B --&gt; D[自動制御]     C --&gt; E[インタフェース技術]     D --&gt; F[自律型ロボット製作実習]             </pre>

評価の割合(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
		80					20	100
評価割合	授業内容の理解度	60						
	技能・技術の習得度							
	コミュニケーション能力							
	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						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	講義 質疑	プログラムの必要性を理解してください。さらにプログラムとコンピュータとの関係を確実に把握してください。併せて、フローチャートについて理解を深めてください。
2週	2. 開発環境概要 (1)プログラムの作成から実行まで 3. 開発環境の基本操作(エディタ、コンパイラ) (1)プログラムの作成方法、実行方法 4. C言語の基本仕様 (1)基本プログラミング		
3週	(2)演算と型 ①演算子	講義 質疑	基本的なプログラミングができるように復習しておいてください。データ型と演算子は、特に重要です。積み残しがないよう、理解できない点は、その日のうちに解決してください。
4週	②型の種類と宣言 ③演習と解説		
5週	(3)プログラムの流れと分岐 ①if文	講義 質疑	制御プログラムでは、様々な構文を使用します。覚えるのではなく、流れを理解してください。
6週	②if文の入れ子 ③論理演算子 ④switch文 ⑤演習と解説		
7週	(4)プログラムの流れの繰り返し ①do文	講義 質疑	前週の内容を復習しておいてください。そして確実に理解しておいてください。特に、この週の内容は、制御プログラム作成時に非常に多く使用します。不明な点は、質問して、解決してください。
8週	②複合代入演算子 ③後置増分・減分演算子 ④while文 ⑤前置増分・減分演算子 ⑥演習と解説		
9週	⑦for文 ⑧例題による繰り返し文の使用例の確認 ⑨演習と解説	講義 質疑	前週の内容を必ず復習してください。この週の内容は、制御プログラム作成時に非常に多く使用します。不明な点は、質問して、解決してください。
10週			
11週	(5)配列 ①配列の使い方、要素数	講義 質疑	配列の必要性和、使用例の内容を理解してください。前回までの内容と関連付けて理解してください。
12週	②初期化、多次元配列 ③例題による配列の使用例の確認 ④演習と解説		
13週	(6)関数 ①関数とは	講義 質疑	前回までの内容を必ず復習し、不明な点は確実に質問などにより、解決した状態で、臨んでください。
14週	②関数の設計 ③変数のスコープ ④演習と解説		
15週	5. 総合プログラミング演習 (1)総合演習問題	講義 質疑	フローチャートについて、再確認してください。ここまでの内容で不明な点は、必ず質問などにより解決しておいてください。
16週	(2)解答と解説		
17週	(3)課題試験	講義 質疑 試験	課題試験で分からなかったところを確認してください。
18週			