

科名： 応用課程(全科共通科目)

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	応用課程	工業技術英語	必須	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	
ベル・チャールズ・アシュリー					B201	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
全ての産業に対する業務						
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				
技術論文、専門書等の講読及びPL法や国際標準規格等ものづくりにかか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を学習する。	①	ビジネス英会話				
	②	技術研究論文の講読				
	③	専門書の講読				
	④	国際法規・国際標準規格関連書の講読				
	⑤	英文レターの読み方				
	⑥	英文レターの書き方				
	⑦	英文マニュアルの作成				
	⑧					
	⑨					
	⑩					

授業科目受講に向けた助言	
予備知識・技能技術	英語 I, II を再度見直して下さい。
授業科目についての助言	各企業とも国際化が進んでおり、海外取引等の機会が増えている状況です。技術者として必要な外国語能力をつけて下さい。不明な点はどしどし質問して下さい。
教科書および参考書(例)	教科書: 自作テキスト
授業科目の発展性	工業技術英語 ——— 時事英語 ——— 開発課題

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
		30	0	30	0	0	40	
評価割合	授業内容の理解度	30						
	技能・技術の習得度							
	コミュニケーション能力			30				
	プレゼンテーション能力							
	論理的な思考力、推論能力							
	取り組む姿勢・意欲						30	
	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	ビジネス英会話	講義、質疑、演習	配布した資料等を理解できるようにして下さい。
2週	ビジネス英会話	講義、質疑、演習	配布した資料等を理解できるようにして下さい。
3週	技術研究論文の講読	講義、質疑、演習	配布した資料等を理解できるようにして下さい。
4週	技術研究論文の講読	講義、質疑、演習	配布した資料等を理解できるようにして下さい。
5週	技術研究論文の講読	講義、質疑、演習	配布した資料等を理解できるようにして下さい。
6週	専門書の講読	講義、質疑、演習	配布した資料等を理解できるようにして下さい。
7週	専門書の講読	講義、質疑、演習	配布した資料等を理解できるようにして下さい。
8週	国際法規・国際標準企画関連書の講読	講義、質疑、演習	配布した資料等を理解できるようにして下さい。
9週	国際法規・国際標準企画関連書の講読	講義、質疑、演習	配布した資料等を理解できるようにして下さい。
10週	国際法規・国際標準企画関連書の講読	講義、質疑、演習	配布した資料等を理解できるようにして下さい。
11週	英文レターの読み方	講義、質疑、演習	配布した資料等を理解できるようにして下さい。
12週	英文レターの読み方	講義、質疑、演習	配布した資料等を理解できるようにして下さい。
13週	英文レターの書き方	講義、質疑、演習	配布した資料等を理解できるようにして下さい。
14週	英文レターの書き方	講義、質疑、演習	配布した資料等を理解できるようにして下さい。
15週	英文マニュアルの作成	講義、質疑、演習	配布した資料等を理解できるようにして下さい。
16週	英文マニュアルの作成	講義、質疑、演習	配布した資料等を理解できるようにして下さい。
17週	確認試験	試験	
18週	まとめ		

科名： 応用課程(生産システム技術系共通)

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	応用課程	生産管理	必須	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	
上野 正人					B205	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
全ての生産現場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				
顧客が要求する条件を満たしながら、現在持っているヒト、モノ、カネ等の資源を最も有効に活用するように計画し、管理するといった生産管理の基本的な機能を環境変化に適応して活用できる能力を身につける。	①	生産管理とは何か				
	②	なぜ、生産管理が必要なのか				
	③	生産管理の現状				
	④	生産管理に必要な各種管理				
	⑤	生産計画の進め方				
	⑥	生産統制の進め方				
	⑦	生産方式のいろいろ				
	⑧	QCDを向上させる生産管理				
	⑨	生産体質の改善				
	⑩	これからの生産管理				

授業科目受講に向けた助言	
予備知識・技能技術	新聞・雑誌とうに関連記事が載っている場合には読むようにして下さい。
授業科目についての助言	生産管理の考え方と手法を習得します。わからないところはどしどし質問をして下さい。
教科書および参考書(例)	参考書:「図解 よくわかるこれからの生産管理」(同文館出版)
授業科目の発展性	品質管理 ———— 生産管理

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
				70	0	0	0	0
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	70						
	取り組む姿勢・意欲						30	
	協調性							

回数	訓練の内容	運営方法	訓練課題 予習・復習
1週	生産を取り巻く環境の変化はどうなっているのか	講義、質疑、演習	事前に関連するページを読んでおくこと。
2週	生産管理はなぜ必要なのか	講義、質疑、演習	事前に関連するページを読んでおくこと。
3週	生産管理は具体的にどんなことを行うのか	講義、質疑、演習	事前に関連するページを読んでおくこと。
4週	自社の生産方式はどうなっているのか	講義、質疑、演習	事前に関連するページを読んでおくこと。
5週	工程管理とは何をするのか	講義、質疑、演習	事前に関連するページを読んでおくこと。
6週	品質管理とは何をするのか	講義、質疑、演習	事前に関連するページを読んでおくこと。
7週	購買・資材・外注管理とは何をするのか	講義、質疑、演習	事前に関連するページを読んでおくこと。
8週	生産計画とは何なのか	講義、質疑、演習	事前に関連するページを読んでおくこと。
9週	生産統制とは何なのか	講義、質疑、演習	事前に関連するページを読んでおくこと。
10週	IEとは何をするのか	講義、質疑、演習	事前に関連するページを読んでおくこと。
11週	トヨタ生産方式とは何なのか	講義、質疑、演習	事前に関連するページを読んでおくこと。
12週	要求品質を満たすにはどうしたらよいか	講義、質疑、演習	事前に関連するページを読んでおくこと。
13週	目標原価を満たすにはどうしたらよいか	講義、質疑、演習	事前に関連するページを読んでおくこと。
14週	納期を守るにはどうしたらよいか	講義、質疑、演習	事前に関連するページを読んでおくこと。
15週	5Sで現場を改善する	講義、質疑、演習	事前に関連するページを読んでおくこと。
16週	MRPを導入する	講義、質疑、演習	事前に関連するページを読んでおくこと。
17週	シックスシグマを導入する	講義、質疑、演習	事前に関連するページを読んでおくこと。
18週	試験	試験	事前に関連するページを読んでおくこと。

科名： 応用課程(生産システム技術系共通)

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	応用課程	品質管理	必須	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	
上野 正人					B205	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
全ての生産現場における品質管理業務						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
統計的手法を活用して品質データを分析できる能力を養う。	①	品質管理と統計的手法				
	②	データとそのまとめ方				
	③	統計的方法の基礎				
	④	計量値に関する検定と推定				
	⑤	管理図				
	⑥	相関と回帰				
	⑦	検査				
	⑧	分散分析				
	⑨	実験計画				
	⑩					

授業科目受講に向けた助言	
予備知識・技能技術	新聞・雑誌等に関連記事が載っている場合には読むようにして下さい。
授業科目についての助言	品質管理の専門家として必須の知識であるSQC(総計的品質管理)を修得します。わからないところはどしどし質問して下さい。
教科書および参考書(例)	参考書:「やさしい QC七つ道具」
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;">品質管理</div> — <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">生産管理</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
		70	0	0	0	0	30	100
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	70						
	取り組む姿勢・意欲						30	
	協調性							

回数	訓練の内容	運営方法	訓練課題 予習・復習
1週	品質管理と統計的手法	講義、質疑、演習	事前に関連するページを読んでおくこと。
2週	データとそのまとめ方	講義、質疑、演習	事前に関連するページを読んでおくこと。
3週	統計的手法の基礎 母集団と試料	講義、質疑、演習	事前に関連するページを読んでおくこと。
4週	統計的手法の基礎 確立と分布	講義、質疑、演習	事前に関連するページを読んでおくこと。
5週	計量値に関する検定と推定 平均値に関する検定と推定	講義、質疑、演習	事前に関連するページを読んでおくこと。
6週	計量値に関する検定と推定 分散に関する検定と推定	講義、質疑、演習	事前に関連するページを読んでおくこと。
7週	計算値に関する検定と推定 平均値に関する検定と推定	講義、質疑、演習	事前に関連するページを読んでおくこと。
8週	計算値に関する検定と推定 分散に関する検定と推定	講義、質疑、演習	事前に関連するページを読んでおくこと。
9週	管理図	講義、質疑、演習	事前に関連するページを読んでおくこと。
10週	管理図	講義、質疑、演習	事前に関連するページを読んでおくこと。
11週	管理図	講義、質疑、演習	事前に関連するページを読んでおくこと。
12週	相関と回帰	講義、質疑、演習	事前に関連するページを読んでおくこと。
13週	検査	講義、質疑、演習	事前に関連するページを読んでおくこと。
14週	検査	講義、質疑、演習	事前に関連するページを読んでおくこと。
15週	検査	講義、質疑、演習	事前に関連するページを読んでおくこと。
16週	分散分析	講義、質疑、演習	事前に関連するページを読んでおくこと。
17週	分散分析	講義、質疑、演習	事前に関連するページを読んでおくこと。
18週	実験計画	講義、質疑、演習	事前に関連するページを読んでおくこと。

科名： 応用課程(生産システム技術系共通)

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	応用課程	経営管理	必須	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	
吉村 英俊					B205	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
新規事業の企画・推進、新製品・新技術・新生産システムの開発 など						
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				
技術者として必要な経営管理に関する基礎的知識を習得する。	①	経営とは 会社形態、経営戦略、企業組織、企業と人、企業とお金 等				
	②	企業活動の内容 マーケティング、開発、生産、販売、物流 等				
	③	企業を取り巻く環境の変化 国際化、情報化、環境への配慮、ベンチャービジネス 等				

授業科目受講に向けた助言	
予備知識・技能技術	「生産管理」、「品質管理」等について基礎事項を理解しておくこと。
授業科目についての助言	技術者は、技術の知識だけでなく、経営管理の知識も身に付けておかなければなりません。年数を重ね、管理者や経営者になれば、より一層重要になります。 そこで本授業では、経営管理の基礎知識として、経営とは何か、モノづくりを行う企業にはどういった業務(仕事)があるのか、企業活動を取り巻く環境はどのように変化しているのかなどについて学習します。
教科書および参考書(例)	教科書: 自作テキスト
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;">生産管理</div> <div style="font-size: 2em;">➔</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">経営管理</div> </div> <div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">品質管理</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">工業法規</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
		80	0	20	0	0	30	130
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						20	
	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	経営管理を学ぶことの意義	講義 質疑	学んだことを復習すること
2週	経営とは「会社とは何か」	講義 質疑	学んだことを復習すること
3週	経営とは「経営戦略」	講義 質疑	学んだことを復習すること
4週	経営とは「企業と組織」	講義 質疑	学んだことを復習すること
5週	経営とは「企業と人」	講義 質疑	学んだことを復習すること
6週	経営とは「企業とお金①」	講義 質疑	学んだことを復習すること
7週	経営とは「企業とお金②」 ■小テスト	講義 質疑 小テスト	試験勉強(第1～6週)を行うこと 学んだことを復習すること
8週	企業活動の内容「マーケティング①」	講義 質疑	学んだことを復習すること
9週	企業活動の内容「マーケティング②」	講義 質疑	学んだことを復習すること
10週	企業活動の内容「研究・開発」	講義 質疑	学んだことを復習すること
11週	企業活動の内容「生産・資材調達」	講義 質疑	学んだことを復習すること
12週	企業活動の内容「流通・物流」	講義 質疑	学んだことを復習すること
13週	企業活動の内容「販売」 ■小テスト	講義 質疑 小テスト	試験勉強(第7～12週)を行うこと 学んだことを復習すること
14週	企業を取り巻く環境の変化「国際化」	講義 質疑	学んだことを復習すること
15週	企業を取り巻く環境の変化「情報化」	講義 質疑	学んだことを復習すること
16週	企業を取り巻く環境の変化「環境への配慮」	講義 質疑	学んだことを復習すること
17週	企業を取り巻く環境の変化「ベンチャービジネス」	講義 質疑	学んだことを復習すること
18週	■試験	試験	試験勉強(第1～17週)を行うこと

科名： 応用課程(全科共通科目)

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	応用課程	創造的開発技法	必須	5・6・7・8期	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	
岩下 陽市					B306	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
全ての産業に係る業務						
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			
社会で仕事をしてゆく上で、技術者として必要とされる“創造的な仕事の進め方”“豊かなものの考え方”、“発想の方法”等の基礎を学び、それを“技法”として身につけていけるようにする		①	技術者に求められる資質			
		②	創造とは何か？			
		③	カン、ヒラメキ力を高める			
		④	論理力を高める			
		⑤	思考力、問題解決力を高める			
		⑥	QC的問題解決法			
		⑦	商品企画力・商品開発力を高める			
		⑧	失敗に学ぶ			
		⑨	独創性を高める			
		⑩	失敗を恐れるな			

授業科目受講に向けた助言	
予備知識・技能技術	他の研究科目(“開発課題”等)を進めるに当たっては、その研究を行う目的は何か？なぜ今進めることが大切なのか？達成すべき課題あるいは問題は何か？その課題や問題に関して、今のトップ水準の研究達成レベルはどうなっているか？今、あなたはどのレベル(目標値)まで達成すべきなのか？…等を自ら考え、確認しながら進めてゆくように努力してください。それによって、この授業が生きたものになってゆくでしょうし、また、この授業の内容が、そのお手伝いをしてゆくと確信しています。
授業科目についての助言	講座名の「創造的開発技法」が示しているように、ここでは社会で仕事をしてゆく上で、技術者として必要とされる“創造的な仕事の進め方”“豊かなものの考え方”、“発想の方法”等の基礎を学び、それを“技法”として身につけてゆけるようにすることをネライとしている。演習やDVDを多用して分かりやすく進める積りであるが、“知識”として聞いていても、面白くなく、全く身に付かないであろう。自分が社会人になってどのような仕事の仕方をするのかをイメージしながら、社会人になった積りで授業に参加して欲しい。
教科書および参考書(例)	参考書:「機械創造学」(畑村洋太郎他、丸善)、「マネジメント…基本と原則」(ドラッカー、ダイヤモンド社)、「マーケティング原理」(P.コラー他、ダイヤモンド社)、「アイデアの作り方」(J.ヤング、TBSブリタニカ)、「管理者の判断力」(ケブナー/トリコー、産業能率短大出版社)、「QC手法 I、II、III」(角田克彦他、日科技連)、「プロジェクトX、挑戦者たち」(NHK)
授業科目の発展性	

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
		0	75	0	0	0	25	100
評価割合	授業内容の理解度		75					
	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						25	
	協調性							

回数	訓練の内容	運営方法	訓練課題 予習・復習
1週	技術者に求められる資質	講義、質疑	
2週	“創造”とは何か？ ・「創造」と「技法」-1	講義、質疑	
3週	“創造”とは何か？ ・「創造」と「技法」-2 ・演習：DVDヒット商品開発事例-1	講義、質疑、 演習 (DVD)	DVD:ヒット商品開発事例「液晶開発」
4週	“創造”とは何か？ ・「創造」と「技法」-3 ・演習：DVD開発事例-1振り返り	講義、質疑、 DVD	
5週	カン、ヒラメキカを高める-1 ・ブレインストーミング法とは ・KJ法とは	講義、質疑	
6週	カン、ヒラメキカを高める-2 ・演習：ブレインストーミング法とKJ法-1	演習	技法1:ブレインストーミング法 技法2:KJ法
7週	カン、ヒラメキカを高める-3 ・演習振り返り	講義、質疑	
8週	カン、ヒラメキカを高める-4 ・演習：ブレインストーミング法とKJ法-2	演習	技法1:ブレインストーミング法 技法2:KJ法
9週	カン、ヒラメキカを高める-5 ・演習振り返り	講義、質疑	
10週	論理力を高める-1 ・樹形図 ・ロジックツリー ・WHAT TREE ・演習：WHAT TREEの作成	講義、質疑、 演習	
11週	論理力を高める-2 ・演習振り返り ・WHY TREEの作り方 ・演習：WHY TREEの作成(事故事例-1)	講義、質疑、 演習	事例：プール事故
12週	論理力を高める-3 ・演習“WHY TREE”の振り返り ・設備、商品の本質安全化	講義、質疑	
13週	思考力、問題解決力を高める-1 ・人の思考のプロセス ・問題とは何か？ ・演習：問題分析(事故事例-1)	講義、質疑、 演習	事例：プール事故
14週	思考力、問題解決力を高める-2 ・演習振り返り ・演習：事故事例-2	講義、質疑、 演習	事例：雪印乳業食中毒事件
15週	思考力、問題解決力を高める-3 ・演習振り返り	講義、質疑	
16週	QC的問題解決法-1 ・“問題解決ストーリー”と“課題達成ストーリー” ・演習：「開発課題」	講義、質疑、 演習	各自が進めている“開発課題”について、開発する目的、今取り上げることの意義、開発目標値、解決すべき問題、現状でのトップレベルの研究達成状況等を“課題達成ストーリー”に基づいて整理しますので、各自自分の課題について調べておくこと。
17週	QC的問題解決法-2 ・演習振り返り ・「QCの7つ道具」 ・演習：“パレート図”	講義、質疑、 演習	課題：自動車部品の品質管理
18週	QC的問題解決法-3 ・演習振り返り ・演習：“パレート図”-2	講義、質疑、 演習	課題：自動車部品の品質管理

回数	訓練の内容	運営方法	訓練課題 予習・復習
19週	QC的問題解決法-4 ・演習振り返りと“is～is not法” ・演習：“変化点を探せ！”	講義、質疑、演習	課題：品質不良推移グラフ
20週	QC的問題解決法-5 ・演習振り返り ・問題解決法まとめ	講義、質疑	
21週	商品企画力・商品開発力を高める-1 ・商品開発プロセス ・マーケティングとは ・演習：ヒット商品開発事例-2	講義、質疑、演習	DVD：ヒット商品開発事例「国産乗用車の開発」
22週	商品企画力・商品開発力を高める-2 ・演習：ヒット商品開発事例-3	講義、質疑、演習	DVD：ヒット商品開発事例「勝負は洗濯機」
23週	商品企画力・商品開発力を高める-3 ・演習振り返り ・ニーズ・ウオントツ発見法 ・「CS経営」とは	講義、質疑	
24週	商品企画力・商品開発力を高める-4 ・演習：“ニーズ・ウオントツの発見と商品コンセプト”	講義、質疑、演習	ヒット商品開発事例「ホンダ・ELEMENT」
25週	商品企画力・商品開発力を高める-5 ・演習振り返り ・ヒット商品の条件	講義、質疑	
26週	商品企画力・商品開発力を高める-6 ・“感動商品”とは何か？ ・“商品設計”とは何か？ ・演習：商品企画	講義、質疑、演習	演習課題：「ライト兄弟の生い立ち」
27週	商品企画力・商品開発力を高める-7 ・演習振り返り ・演習：DVDヒット商品開発事例-4	講義、質疑、演習	DVD：ヒット商品開発事例「YS-11の開発-1」
28週	商品企画力・商品開発力を高める-8 ・演習：DVDヒット商品開発事例-4	講義、質疑、演習	DVD：ヒット商品開発事例「YS-11の開発-2」
29週	商品企画力・商品開発力を高める-9 ・演習：DVDヒット商品開発事例-4 ・設計とは何か？	講義、質疑	
30週	商品企画力・商品開発力を高める-10 ・品質と機能 ・故障モード解析（FMEA法） ・演習：商品の品質レベルと故障モード	講義、質疑、演習	演習課題：「折りたたみ傘」
31週	商品企画力・商品開発力を高める-11 ・演習ふりかえり ・演習：DVDヒット商品開発事例-5	講義、質疑、演習	DVD：ヒット商品開発事例「デジタルカメラ」
32週	失敗に学ぶ-1 ・科学技術の進歩と巨事故の歴史-1	講義、質疑	・タコマ橋の崩落 ・コメット機の空中爆発
33週	失敗に学ぶ-2 ・科学技術の進歩と巨事故の歴史-2	講義、質疑	・リパテイ船の破壊、他
34週	失敗に学ぶ-3 ・「良い失敗」と「悪い失敗」 ・失敗からどう学ぶか？	講義、質疑	
35週	独創性を高める ・演習：DVD「クリエイターたち」	講義、質疑、演習	課題：NHK“プロフェッショナル”より「クリエイター地の言葉」
36週	「失敗を恐れるな」 ・演習振り返り ・「失敗を恐れるな」	講義、質疑	

科名：応用課程(生産系共通科目)

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	応用課程	工業法規	必須	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		内線番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
外部講師					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を学習する。	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を知っている。				
	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滅罪などの刑事責任について知っている。				
	⑦	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。				

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。
教科書および参考書	教科書：自作テキスト 参考書：産業財産権標準テキスト 総合編
授業科目の発展性	工業法規 ———— 開発課題実習

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	
		60	20	20				100
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							

回数	訓練の内容	運営方法	訓練課題 予習・復習
1週	1. 知的財産権 (1) 知的財産権の理解	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	(2) 特許権・実用新案権の理解	講義	特許権と実用新案権を理解し、保護対象の違いや審査の違いなどを理解してください。
3週		講義	出願に関する手続きを理解してください。 国際的な取り決めに理解し、侵害者の対応について理解してください。
4週	(3) 商標権・意匠権の理解	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		講義	登録手続きを理解してください。 権利と侵害について理解してください。
6週	(4) 著作権の理解	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	(5) 知的財産権のまとめ	講義	外国の著作物等の保護、著作権の制限、他人の著作物を利用する方法を理解してください。
8週	2. 製品の欠陥 (1) 製造物責任法の理解	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		講義	対象とされる物、責任主体、欠陥および消費者の保護と責任について理解してください。
10週	(2) 損害賠償の理解	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。
11週		講義	欠陥(無過失責任)とその判断について理解してください。
12週	(3) 製品の欠陥のまとめ 上記「1. 知的財産権」から「2. 製品の欠陥」までの小テスト	講義、試験	ものづくりの権利とその責任について理解してください。
13週	3. 競争の制限 (1) 独占禁止法の理解 (2) 不当景品及び不当表示防止法の理解	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	(3) 不正競争防止法の理解 (4) 競争の制限のまとめ	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) 電磁的記録偽造罪の理解 (2) コンピュータ関連業務妨害罪の理解	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の理解 (4) 電磁的記録毀棄罪の理解 (5) 刑事責任のまとめ	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) 契約の理解 (2) アンチダンピング法の理解 (3) 関税法の理解	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) ライセンシングの理解 (5) 国家安全保障法の理解 6. 定期試験	講義、試験	ライセンスについての概念と実例を理解してください。

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. 生涯職業能力開発の体系化の必要性 (1)生涯職業能力開発とは	講義、質疑	生涯にわたって技術者として自己啓発(能力開発)を行う必要性について理解してください。
2週	(2)職業能力開発促進法の基本理念 (3)体系化の必要性	講義、質疑	職業生活の全期間を通じて段階的かつ体系的に行う能力開発の理念と、その具体的な体系化の必要性について理解してください。
3週	3. 生涯職業能力開発体系の構築 (1)体系化にあたっての基本的考え方	講義、質疑	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と、それを習得するための具現化した能力開発の体系の必要性を理解してください。
4週	(2)具体的な職業能力開発の整理 (3)生涯職業能力開発体系図の活用	講義、質疑	職業能力体系と職業能力開発体系の整理方法を理解してください。その際にすでに出来上がっている体系図の活用も理解してください。
5週	4. 管理・事務分野の体系化 (1)管理・事務分野の職務	講義、質疑	事務・管理分野を例として、職務に必要な職業能力の明確化と、段階化を整理できるようにしてください。
6週	(2)管理・事務分野の段階化の考え方	講義、質疑	さらに、習得すべき職業能力から能力開発の目標の明確化、それに応じた教育訓練の段階的な整理方法を理解してください。
7週	5. 生涯職業能力開発体系の課題 (1)職業能力評価制度との連携	講義、質疑	生涯職業能力開発体系の課題として、企業が求める職業能力を基準とした労働者の持つ職業能力の評価方法について理解してください。
8週	6. 職業能力評価制度との連携 生涯職業能力開発体系について小テスト	講義、質疑 試験	生涯職業能力開発体系とそれを具現化した職業能力体系、職業能力開発体系について理解度を確認してください。
9週	7. キャリア形成 (1)キャリア形成と雇用管理	講義、質疑	キャリア形成とは何か復習しておくこと。労働者自身が行うキャリア形成に企業がどのように手助けしていくべきか理解してください。
10週	(2)キャリア・コンサルティング	講義、質疑	キャリア・コンサルティングについて再確認してください。
11週	8. ケーススタディ (1)自分のキャリア形成プランの策定 (自己理解、仕事整理)	講義、質疑	自己理解、仕事整理により自分自身の理解を深めてください。
12週	(2)自分のキャリア形成プランの策定 (啓発的経験、キャリア選択、方策の実行)	講義、質疑	啓発的経験、キャリア選択、方策の実行により、自分自身の理解を深めてください。
13週	(3)自分のキャリア形成プランの策定 (仕事への適応)	講義、質疑	仕事への適応と各自のプランを策定し、自分自身の理解を深めてください。
14週	(4)キャリア・コンサルティングの実施方法	講義、質疑	キャリア形成におけるキャリア・コンサルティングの内容および実施方法を理解してください。
15週	(5)キャリア・プランの作成方法	講義、質疑	キャリア・プランの作成方法を理解してください。
16週	(6)キャリア・プランの作成方法 (キャリア・プランの作成)	講義、質疑 演習	各自のキャリア・プランを作成してください。
17週	(7)専門分野におけるOff-JTの段階的体系的展開	講義、質疑 演習	専門分野の職業能力開発体系より各段階でのOJT,Off-JTの切り分けについて理解し、各自の体系を作成してください。
18週	9. 定期試験 筆記試験	講義、質疑、 試験	各自のOff-JTの段階的体系をまとめてください。期日までにレポートを作成し提出してください。

科名：生産機械システム技術科

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	応用課程	製品材料設計	必須	1・2期	2	2
教科の区分	専攻学科					
教科の科目	機械設計応用					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
広本 和博					K104	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
設計業務、加工業務、保全業務						
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				
主な工業材料の知識と用途事例に基づき、製品を設計する上で必要な材料の選定方法の実際について学習します。	①	製品設計と材料選定について知っている。				
	②	材料の機械的性質の意味について知っている。				
	③	状態図と組織、鉄鋼材料との関係を知っている。				
	④	主な熱処理方法を知っている。				
	⑤	熱処理と機械的性質の関係を知っている。				
	⑥	各種鉄鋼材料の性質と選定方法を知っている。				
	⑦	各種アルミニウム系材料の性質と選定方法を知っている。				
	⑧	各種銅系材料の性質と選定方法を知っている。				
	⑨	機械要素部品の材料について知っている。				
	⑩	工具類の材料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「工業材料」をしっかりと復習しておいてください。
授業科目についての助言	自動車の排気管など、高温下で使用される製品には熱に強い材料が、切削工具などには硬くて耐摩耗性のある材料が使用されています。工業材料は金属材料が主流ですが、用途によっては樹脂や木材などの非金属材料が使用されています。また、従来にはない軽量かつ高強度な特性を目指すなど、新素材の開発も盛んに行われています。技術者が、材料の知識を活かし製品開発に当たれば、高品質な製品を低コストで提供することができます。将来、皆さんが各種工業材料の種類と用途および使用にあたってのコストについて理解が深まれば、機械設計の実務において最適な材料選定ができるようになるでしょう。そのための大切な授業ですから、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てください。また、鉄鋼材料、非鉄金属材料、非金属材料について、種類と用途などの概要を整理しておいてください。
教科書および参考書(例)	テキスト：自作テキスト 参考書：図解機械材料第3版(東京電機大学出版局)、JISにもとづく機械設計製図便覧(理工学社)
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;">精密機器設計</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">CAE実習</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; margin: 5px 0;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">製品材料設計</div> — <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">標準課題</div> — <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">開発課題</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">自動化機器設計</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		70		20			10	100
	授業内容の理解度	60		10				
	技能・技術の習得度							
	コミュニケーション能力							
	プレゼンテーション能力							
	論理的な思考力、推論能力	10		10				
	取り組む姿勢・意欲						10	
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. 製品設計と材料 (1)製品設計と材料選定	講義、質疑	専門課程で学習した「工業材料」をよく復習しておいてください。
2週	3. 材料関連知識 (1)強度と硬度及び脆性、靱性と延性等について	講義、質疑	材料の機械的性質について復習してください。
3週	(2)金属材料試験法	講義、質疑	各種材料試験法について復習してください。
4週	(3)状態図	講義、質疑	鋼の状態図について整理してください。
5週	4. 鉄鋼材料の熱処理の実際 (1)焼入れ・焼戻し、焼きならし、焼きなまし (2)恒温焼入れ (3)表面熱処理	講義、質疑	熱処理の理論と、「焼入れ」「焼戻し」「焼ならし」「焼鈍し」といった熱処理の基本作業について復習してください。
6週	(4)熱処理と機械的性質 (5)熱処理と鉄鋼材料の組織 (6)熱処理のトラブル	講義、質疑	熱処理と鉄鋼材料の組織の関係及び熱処理のトラブルについて復習してください。
7週	5. 鉄鋼材料の種類と特性 (1)構造用鋼 (2)工具鋼 (3)鋳鉄	講義、質疑	各種鋼の特徴と用途について整理してください。
8週	6. 非鉄金属材料の種類と特性 (1)アルミニウムとその合金 (2)銅とその合金	講義、質疑	アルミニウムおよび銅の種類と性質について整理してください。
9週	7. 非金属材料の種類と特性 (1)プラスチック (2)セラミック (3)新素材	講義、質疑	各種プラスチック材料及びセラミックの種類と性質について整理してください。また新素材の種類と性質についても整理してください。
10週	8. 中間試験 筆記試験	試験	ここまでの理解度を確認し、苦手な所を復習してください。
11週	9. 用途に着目した材料選定 (1)機械構造用	講義、質疑	機械構造物用の材料に必要な特性について整理してください。
12週	(2)耐摩耗 (3)耐衝撃	講義、質疑	耐摩耗性および耐衝撃性材料に必要な特性について整理してください。
13週	(4)耐食 (5)工具	講義、質疑	耐食および金型材料に必要な特性について整理してください。
14週	10. 加工法に着目した材料選定 (1)塑性加工	講義、質疑	せん断、曲げおよび成型加工の特徴について整理してください。また、最小曲げ半径、成形性試験法についても整理してください。
15週	(2)溶接加工	講義、質疑	溶接の利点および欠点について整理してください。また、各種溶接法の特徴や溶接部の性質について整理してください。
16週	11. 材料手配の実際 (1)市販の材料の標準形状と標準寸法 (2)市販の各種磨き素材と仕上げ素材製品 (3)材料手配の実際	講義、質疑	材料選定にあたっては、材料の機能面だけでなくコスト面も十分意識する必要があります。
17週	12. 試験 筆記試験	試験	ここまでの理解度を確認し、苦手な所を復習してください。なお、再試験は行いません。
18週	13. レポート課題	課題	課題は期限までに提出してください。

科名：生産機械システム技術科

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	応用課程	精密機器設計	必須	1・2期	2	2
教科の区分	専攻学科					
教科の科目	機械設計応用					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
石田 真一					K104	

授業科目に対応する業界・仕事・技術

精密機械における設計業務

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
機械力学、機構学、材料力学、流体力学等に基づいた機械要素の設計法及び精密機器の設計法について学びます。	①	精密機器設計における設計の意義について知っている。
	②	製品設計の基本的考え方について知っている。
	③	締結要素の設計法について知っている。
	④	接合要素の設計法について知っている。
	⑤	軸及び軸受要素の設計法について知っている。
	⑥	動力伝達要素の設計法について知っている。
	⑦	油・空気圧要素の設計法について知っている。
	⑧	直線運動機構の構成について知っている。
	⑨	直線運動機構の設計について知っている。
	⑩	生産設計からの設計図構築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「メカニズム」「機械要素設計」の設計の基礎知識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>精密機械や自動化機器などを世に送り出すためには、与えられた時間・予算のなかで、自分たちが持っている技術・技能をはじめとする能力をフル活用して、あらかじめ定められた仕様を過不足なく満足している機械とする必要がある。その作るための情報を作り出す設計という作業は、モノづくりの中で最も重要であります。一方、設計という作業は機械工学の基本的な事柄、例えば材料力学、機械材料などの知識や先人の知恵を合理的に組み合わせる作業でもあります。従って、機械工学の基本的分野に習熟することと諸先輩の様々な経験に学ぶ姿勢は大切なことで、学んでいかなければなりません。</p> <p>ここでは、機械工学の基礎について復習をしながら、機械設計の意義と重要性、その代表的な手法について学習していきます。また、精密機器や自動化機器などでよく利用される各種機械要素や機構等の設計方法について、実際の使用例なども検討しながらそのポイントを学習します。</p> <p>今後のものづくり課題全てに通じています。どんな機器を設計するにしても、基本的な考え方はこの授業で習得する設計の考え方と同じです。この授業で習得する内容が今後のものづくり課題に直結しますから、自身で学習することももちろん、わからないことはどんどん質問してください。</p>
教科書および参考書(例)	教科書：自作テキスト 参考書：JISにもとづく機械設計製図便覧(理工学社)
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;">製品材料設計</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; background-color: #cccccc;">精密機器設計</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">CAD/CAM応用実習</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">標準課題</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">開発課題</div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; margin-top: 5px;">自動化機器設計</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
			60	0	30			10
評価割合	授業内容の理解度	60	0	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							
	取り組む姿勢・意欲						10	
	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. 精密機器設計概要 (1)精密機器設計における設計の意義 ①概念設計 ②構想設計 ③詳細設計 ④生産設計 ⑤量産設計	講義、質疑	設計の意義をよく理解し、それぞれの段階における設計の意味について、講義内容を自分なりにまとめておくとう理解が深まります。
2週	(2)製品設計の基本的考え方 (3)要求仕様と設計法 (4)設計のフロー	講義、質疑	設計の意義、製品設計における仕様がどのような意味を持つのか、講義内容を復習しながらレポートを作成し提出してください。
3週	3. 精密機械設計の基礎 (1)応力とひずみ (2)荷重の形態 (3)許容応力と安全率	講義、質疑、演習	応力とひずみについて復習をしてください。フックの法則、剛性について理解を深めます。
4週	(4)破損の形態 ①静的破損 ②疲れ限度図 ③クリープ ④座屈 ⑤演習 (5)応力集中	講義、質疑、演習	設計基準応力、疲れ限度図、座屈など理解を深めておく必要があります。
5週	4. 締結要素の要素設計 (1)ねじの種類、強度及び材料 (2)ねじの損傷原因と対策	講義、質疑、演習	締結要素の設計について、講義内容を復習し次回の演習がスムーズに行えるように理解を深めてください。
6週	(3)締結要素に関する設計演習課題	講義、質疑、演習	締結要素の設計方法について、今回の演習内容をレポートにまとめて提出してください。
7週	5. 軸要素の設計法 (1)軸の種類、強度及び材料 (2)軸の損傷原因と対策 (3)軸継手の種類、特徴及び選定方法	講義、演習、質疑	軸の設計方法について、講義内容を復習し次回の演習がスムーズに行えるように理解を深めてください。
8週	(4)軸に関する設計演習課題	講義、演習、質疑	軸の設計方法について、今回の演習内容をレポートにまとめて提出してください。
9週	6. 小テスト	試験	講義内容について、各要素におけるポイントをしっかり復習し、試験に臨んでください。
10週	7. 軸受要素の設計法 (1)すべり軸受の種類、特性 (2)転がり軸受の種類、精度、はめあい (3)転がり軸受の損傷、原因、対策	講義、質疑、演習	軸受の設計方法について、講義内容を復習し次回の演習がスムーズに行えるように理解を深めてください。
11週	(4)軸受要素に関する設計演習課題	講義、質疑、演習	軸受の設計方法について、今回の演習内容をレポートにまとめて提出してください。
12週	8. 動力伝達要素の設計法 (1)歯車 (2)平歯車の強度計算	講義、質疑、演習	歯車の設計方法について、講義内容を復習し次回の演習がスムーズに行えるように理解を深めてください。
13週	(3)歯車設計演習 (4)歯車の活用例と留意事項	講義、質疑、演習	歯車の設計方法について、今回の演習内容をレポートにまとめて提出してください。
14週	9. 精密機器の機構設計 (1)直線運動機構の構成 (2)油・空気圧を用いた直線運動機構の構成	講義、質疑、演習	直線運動機構について、講義内容を復習して理解を深めてください。
15週	(3)直線運動機構の設計	講義、質疑、演習	直線運動機構の設計について、講義内容を復習して理解を深めてください。
16週	10. 生産設計の考え方 (1)生産設計からの設計図構築 (2)設計図管理 (3)加工法の選定 (4)加工工程の考え方	講義、質疑、演習	生産設計の考え方について、講義内容を復習し理解を深めてください。
17週	11. 定期試験	試験	精密機械や自動化機器に広く用いられている機構について、特徴も含め理解を深めます。
18週	12. レポート課題	レポート	1週から16週までの内容を十分に復習しレポートを提出してください。

科名：生産機械システム技術科

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	応用課程	自動化機器設計	必須	5・6期	2	2
教科の区分	専攻学科					
教科の科目	機械設計応用					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
石田 真一					K201	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
自動化機器の設計						
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				
XYテーブルや簡易ロボットを題材に、センサやアクチュエータを組み込んだ自動化機器の設計方法について学びます。	①	多様なメカトロニクス、ロボットのイメージについて知っている。				
	②	機構と制御の組み合わせについて知っている。				
	③	主な構成要素・機器の働きについて知っている。				
	④	慣性モーメントの計算について知っている。				
	⑤	摩擦負荷の影響を知っている。				
	⑥	仕事負荷の計算について知っている。				
	⑦	所要トルクの計算を知っている。				
	⑧	機械要素の働きを知っている。				
	⑨	各種モータの選定について知っている。				
	⑩	ボールネジの選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	専攻学科の「自動化機器」で学習した各構成要素の構造や特徴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>現在、生産現場の生産システムには多様な自動化機器が使用されています。当学科では自動化機器の設計方法について学びますが、構成機器要素のサイズ選定が重要となります。選定に当たっては、慣性モーメントや摩擦負荷などについて理解するとともに、基礎技術計算ができることがポイントとなります。また、運転条件や負荷条件をできるだけ正確に設定した上で、技術計算を行ない、各要素に応じた技術的検討ができることがポイントとなります。このようなことから、当学科では演習課題を多く取り入れています。是非、課題は自らの力でやり遂げてください。この積み重ねが自身の能力アップに繋がります。</p> <p>当学科で学ぶ知識は企業のみならず、標準課題や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。</p>
教科書および参考書(例)	教科書：自作テキスト
授業科目の発展性	<div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">精密機器設計</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; background-color: #cccccc;">自動化機器設計</div> ———— <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">開発課題</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">自動化システム設計</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	授業内容の理解度	60		30			
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	
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. 自動化機器概論 (1)メカトロニクス、ロボット (2)機構と制御	講義、質疑	本講義で学んだ内容について理解してください。
2週	3. 基礎技術計算 (1)仕事 (2)トルク (3)動力	講義、演習 質疑	本講義で学んだ内容について理解してください。
3週	(4)運動とエネルギー ①直線運動の運動方程式 ②回転運動の運動方程式	講義、演習 質疑	本講義で学んだ内容について理解してください。
4週	(5)慣性モーメント ①剛体の慣性モーメント ②連続体の慣性モーメント ③等価慣性モーメント	講義、演習 質疑	本講義で学んだ内容について理解してください。
5週	(6)平行軸の定理 (7)加減速トルク	講義、演習 質疑	本講義で学んだ内容について理解してください。
6週	4. 負荷トルク、慣性モーメントの設計 (1)負荷トルクに関する設計演習課題 ①簡易ロボットアームの負荷トルク	講義、演習 質疑	本講義で学んだ内容について理解してください。
7週	(2)慣性モーメントに関する設計演習課題 ①簡易ロボットアームの慣性モーメント	講義、演習 質疑	本講義で学んだ内容について理解してください。
8週	5. 中間テスト	試験	1週から7週までの内容を十分に復習し中間テストに臨んでください。
9週	6. 要素・機器の選定 (1)ステッピングモータ ①原理 ②選定手順	講義、演習 質疑	ステッピングモータの選定について、講義内容を復習し次回の演習がスムーズに行えるように理解を深めてください。
10週	(2)ステッピングモータの選定演習課題	講義、演習 質疑	設計書は期日までに提出してください。
11週	(3)ACモータの選定 ①原理 ②選定手順	講義、演習 質疑	ACモータの選定について、講義内容を復習し次回の演習がスムーズに行えるように理解を深めてください。
12週	(4)ACモータの選定演習課題	講義、演習 質疑	設計書は期日までに提出してください。
13週	(5)ボールねじの選定 ①原理 ②選定手順	講義、演習 質疑	ボールねじの選定について、講義内容を復習し次回の演習がスムーズに行えるように理解を深めてください。
14週	(6)ボールねじの選定演習課題	講義、演習 質疑	設計書は期日までに提出してください。
15週	7. 基本機構の設計 (1)直線運動機構の設計 ①仕様検討 ②基礎技術計算	講義、演習 質疑	本講義で学んだ内容について理解してください。
16週	③要素及び機器の選定	講義、演習 質疑	設計書は期日までに提出してください。
17週	8. 最終試験	試験	10週から16週までの内容を十分に復習し最終試験に臨んでください。
18週	9. レポート課題	レポート	1週から16週までの内容を十分に復習しレポートを提出してください。

科名：生産機械システム技術科

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	応用課程	機械工学特論	必須	1・2期	2	2
教科の区分	専攻学科					
教科の科目	機械設計応用					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
西井、谷川(部外講師)					K104	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
流体工学及び熱工学を踏まえた設計業務						
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				
流体工学、熱工学について習得した知識や技術を開発課題など総合的な実習を通して具現化できる素地を養う。	①	流体工学の基礎を知っている。				
	②	流体工学の応用を知っている。				
	③	熱工学の基礎を知っている。				
	④	熱工学の応用を知っている。				

授業科目受講に向けた助言	
予備知識・技能技術	専門課程で学んだ数学および力学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	当学科で学ぶ知識は企業のみならず、標準課題や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。
教科書および参考書(例)	教科書：自作テキスト
授業科目の発展性	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">自動化機器設計</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">機械工学特論</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">開発課題</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">自動化システム設計</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	100
	授業内容の理解度	60		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							
	取り組む姿勢・意欲						10	
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.工学単位	講義、質疑	本講義で学んだ内容について理解してください。
2週	2.流体の物理的性質	講義、質疑	本講義で学んだ内容について理解してください。
3週	3.流体の静力学1	講義、演習 質疑	本講義で学んだ内容について理解してください。
4週	4.流体の静力学2	講義、演習 質疑	本講義で学んだ内容について理解してください。
5週	5.管内の流れ1	講義、質疑	本講義で学んだ内容について理解してください。
6週	6.管内の流れ2	講義、質疑	本講義で学んだ内容について理解してください。
7週	7.物体周りの流れ1	講義、質疑	本講義で学んだ内容について理解してください。
8週	8.物体周りの流れ2	講義、質疑	本講義で学んだ内容について理解してください。
9週	9.流体工学のまとめ	試験	本講義で学んだ内容について理解してください。
10週	10.熱工学の基礎1	講義、演習 質疑	本講義で学んだ内容について理解してください。
11週	11.熱工学の基礎2	講義、演習 質疑	本講義で学んだ内容について理解してください。
12週	12.熱工学の基礎3	講義、演習 質疑	本講義で学んだ内容について理解してください。
13週	13.熱工学の応用1	講義、演習 質疑	設計書は期日までに提出してください。
14週	14.熱工学の応用2	講義、演習 質疑	設計書は期日までに提出してください。
15週	15.熱工学の応用3	講義、演習 質疑	本講義で学んだ内容について理解してください。
16週	16.ものづくりと熱工学	講義、質疑	設計書は期日までに提出してください。
17週	17.試験	試験	1週から16週までの内容を十分に復習し最終テストに臨んでください。
18週	18.レポート課題	レポート	1週から16週までの内容を十分に復習しレポートを提出してください。

科名：生産機械システム技術科

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	応用課程	精密加工応用	必須	1・2期	2	2
教科の区分	専攻学科					
教科の科目	精密加工					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
斉藤 哲也					K104	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
機械器具製造業における機械加工業務、工具管理業務および生産技術業務						
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				
切削、研削加工等による精密加工、および放電加工、レーザー加工等による特殊加工について、理論と特性、並びに活用方法を知ることにより、設計・製図を具現化する、最適な加工法を採用する能力を学びます。	①	設計と加工のかかわりについて知っている。				
	②	切削工具の適切な選定について知っている				
	③	加工法の選定と加工条件の設定について知っている。				
	④	加工誤差原因を原理・原則から理解し、加工精度の評価について知っている。				
	⑤	研削加工の特徴と種類について知っている。				
	⑥	研削条件の適切な設定について知っている。				
	⑦	放電加工の原理、および種類と特徴、用途を知っている。				
	⑧	電極の種類と特徴、用途を知っている。				
	⑨	レーザー加工加工の原理および特徴を知っている。				

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「機械加工」「機械工作」「機械加工実験」「機械工作実習」「機械加工実習」「機械材料」を復習しておいてください。
授業科目についての助言	加工技術は、ものづくりのベースとなる最も大切な技術の一つです。産業のグローバル化が進む中、日本が担当できる加工技術は、難加工性の素材を高精度かつ短納期で製作するといった付加価値の高い加工技術に限られてきており、実際、高度な加工技術は強い日本の製造業を支えています。この授業では、専門課程までに習得した加工技術に上積みして、「精密加工」をキーワードに、切削加工と研削加工及び特殊加工等、より付加価値の高い加工技術の習得を理論の面から目指します。ここで学んだことは、具体的な加工技能と応用力を身に付けることにも役立つことでしょう。強い日本の製造業を担うのは、皆さんのように将来性のある技術者です。分らないところを積み残さないよう毎回の授業をしっかりと理解してください。
教科書および参考書(例)	テキスト：自作テキスト
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;">精密加工応用</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">精密加工応用実習</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">標準課題</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">開発課題</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		90					10	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	20						
	取り組む姿勢・意欲						10	
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. 設計と加工とのかわり (1)設計の基礎過程と加工の種類	講義、質疑	各種加工法、工作法について復習してください。
2週	3. 切削加工 (1)各種加工法 (2)切削加工の特徴及び用途 ①切削理論	講義、質疑	また、切削加工の特徴と用途について、他の加工法との比較から整理してください。切削トラブルに対する問題解決法からの切削理論の要点を復習してください。
3週	②比切削抵抗 ③工具角度 ④切削温度、構成刃先 ⑤工具損傷、工具寿命	講義、質疑	切削工具の適切な取り扱いができるよう、動力要件、工具交換要件等について、整理してください。
4週	(3)切削工具の選択法 ①切削工具の分類 ②鋼を主成分とした工具の種類と特徴、用途	講義、質疑	旋削およびフライス加工に使用される工具材質分類について把握してください。また、高速度工具鋼を主に、種類と特徴について整理してください。
5週	③焼結工具の種類と特徴、用途	講義、質疑	適切な切削工具選択ができるよう、焼結工具の材質と特徴、用途について、整理してください。
6週	④超高压焼結工具の種類と特徴、用途 ⑤コーテッド工具の種類と特徴、用途	講義、質疑	適切な切削工具選択ができるよう、超高压焼結工具およびコーテッド工具の材質と特徴、用途について、整理してください。
7週	(4)加工方法と加工条件 ①旋盤作業、フライス盤作業 ②切削速度、送り、切り込み	講義、質疑	旋盤作業およびフライス盤作業の工具と切削条件について工具材質、被削材別に整理してください。
8週	(5)加工誤差要因と加工精度の評価 ①加工条件の影響 ②工作物クランプの影響 ③工作機械精度の影響	講義、質疑	加工誤差要因を抽出し、各々について加工精度改善方法も含め整理してください。
9週	④測定の影響、その他 ⑤各種加工精度の種類と特徴	講義、質疑	加工誤差要因を抽出し、各々について加工精度改善方法も含め整理してください。
10週	4. 研削加工 (1)平面・円筒研削の特徴および用途 ①研削加工の特徴 ②平面・円筒研削盤の加工工程	講義、質疑	平面研削作業と円筒研削作業の加工工程のポイントについて整理してください。
11週	(2)研削と石の選択法 (1)砥石の構成 ①砥石の三要素と五因子	講義、質疑	固定砥粒加工法に使用される砥石の分類と砥石の三要素、五因子について復習してください。
12週	(2)砥石の扱い方 ①砥石の取り扱い ②研削不良、砥石不良 ③砥石の形直しと目直し ④研削加工の種類と特徴	講義、演習 質疑	適切な砥石選択ができるよう、普通砥石と超砥粒ホイールの材質と特徴、用途について、整理してください
13週	7. 放電加工 (1)放電加工と電解加工の特徴および用途	講義、質疑	放電加工、電解加工の特徴と種類について、他の加工法との比較から整理してください。
14週	(2)放電加工機の選択法 ①ワイヤカット放電加工 ②形彫り放電加工	講義、質疑	放電加工の原理、および種類、特徴、用途からの選択法について整理してください。
15週	(3)電極材の選択と加工法 (4)放電加工条件 (5)加工精度と評価	講義、質疑	ワイヤカット放電加工および形彫り放電加工機の特徴と用途、また、電極材の選択と加工法、および加工条件と表面品位について整理してください。
16週	8. レーザ加工 (1)レーザ加工の原理 (2)レーザ加工の種類と特徴	講義、質疑	レーザ加工の原理、および種類と特徴、用途について整理してください。
17週	9. 試験 筆記試験	試験	ここまでの理解度を確認し、重要ポイントを復習してください。
18週	レポート課題	課題	課題は期限までに提出してください。

科名：生産機械システム技術科

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	応用課程	計測制御	必須	3・4期	2	2
教科の区分	専攻学科					
教科の科目	計測制御					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
西井 一史					K104	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
生産工程の自動化における設計業務、生産工程における保全業務						
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				
パーソナルコンピュータを活用した物理量の計測と制御、機械制御、画像計測等について学習します。	①	パーソナルコンピュータによる計測と制御について知っている。				
	②	パーソナルコンピュータによる計測と制御のシステム構成について知っている。				
	③	計測と制御のためのインタフェースの概論について知っている。				
	④	アナログ信号の計測について知っている。				
	⑤	アナログ出力センサについて知っている。				
	⑥	フィードバック制御と信号計測について知っている。				
	⑦	デジタル信号の計測について知っている。				
	⑧	デジタル出力信号の取り込みについて知っている。				
	⑨	コンピュータプログラミングについて知っている。				
	⑩	信号解析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「制御工学概論」を復習しておいてください。
授業科目についての助言	計測技術とは、温度や電流・電圧、回転速度などの物理量を計測する技術のことです。制御技術とは、例えば室温の温度を設定した値に保つとか、ロボットアームを人が意図したように動かすなどの技術です。したがって、対象物を制御するためには計測技術が必要になり、計測技術と制御技術は切っても切れない関係にあります。この授業では、計測技術と制御技術を有機的に学べるよう進めていきます。なお、この科目履修後、計測制御応用実習や標準課題実習、開発課題実習とステップアップしていくことになりますので、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てください。計測制御は将来、自動化機器の開発や製造現場における保全作業に役立ちます。
教科書および参考書(例)	テキスト：自作テキスト ハンディブックメカトロニクス 参考書：「演習で学ぶ基礎制御工学」森北出版 「PID制御の基礎と応用」朝倉書店
授業科目の発展性	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 5px;">センシング</div> <div style="display: inline-block; margin-bottom: 5px;">計測制御</div> → <div style="display: inline-block; margin-bottom: 5px;">計測制御応用実習</div> → <div style="display: inline-block; margin-bottom: 5px;">標準課題</div> → <div style="display: inline-block; margin-bottom: 5px;">開発課題</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		10			
授業内容の理解度		80		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
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. パーソナルコンピュータによる計測と制御 (1)パーソナルコンピュータによる計測と制御とシステム構成	講義、質疑	計測と制御の関係について復習してください。
2週	3. 計測と制御のためのインタフェース概論 ①RS-232Cインタフェース ②GP-IBインタフェース ③USBインタフェース (4)シリアル通信とパラレル通信 ①シリアル通信 ②パラレル通信 ③通信プログラム	講義、質疑	各種インタフェースとシリアル通信とパラレル通信について、特徴と用途を整理してください。
3週	4. 信号処理技術 (1)複素数の表現法 ①直交座標表示 ②極座標表示 (2)正弦波交流の複素数表示 ①波形の合成 ②微分 ③積分	講義、質疑	複素数を利用した信号処理の手法について復習してください。
4週	(3)回路の周波数特性 ①RL回路 ②RC回路 ③RLC回路	講義、質疑	回路の周波数特性について復習してください。
5週	5. コンピュータを活用した制御解析 (1)MATLABの活用 ①基礎活用方法(演算、プログラミング) ②グラフ表示	講義、質疑	MATLABの活用方法についてマスターしてください。
6週	(2)伝達関数 ①モデル1(運動方程式) ②モデル2(RLC回路)	講義、質疑	伝達関数について復習してください。
7週	6. フィードバック制御 (1)フィードバック制御と信号計測 ①自動制御システムモデル ②ラプラス変換と伝達関数	講義、質疑	フィードバック制御及び伝達関数とラプラス変換について復習整理してください。
8週	(2)PID制御 ①制御事例 ②定常偏差と安定性	講義、質疑	PID制御の本質及び応用例について復習整理してください。
9週	(3)演習	講義、演習 質疑	演習をとおして制御システムの違いを理解してください。
10週	前半確認テスト	試験	これまで習った内容をしっかりと復習してください。
11週	7. デジタル信号の計測 (1)デジタル信号の計測 (2)デジタル出力信号の取り込み	講義、質疑	デジタル信号の取り込みと処理の方法について理解してください。
12週	(3)シリアル通信とパラレル通信 (4)コンピュータプログラミング	講義、質疑	コンピュータを活用した計測制御について理解してください。
13週	8. アナログ信号の計測 (1)アナログ信号の計測 (2)アナログ出力センサ (3)アナログ信号の増幅	講義、演習 質疑	各種センサとアナログ信号の計測の仕方について復習してください。
14週	(4)アナログフィルタの活用 (5)A/D・D/A変換の原理と活用 (6)計測と制御のためのパソコンプログラミング	講義、演習 質疑	A/D、D/A変換の原理と応用例について復習してください。
15週	9. 振動計測 (1)振動計測器の概要と構成	講義、質疑	振動計測の理論及び測定システムの構成について復習してください。
16週	(2)周波数分析の概要と手法 (3)振動計測と応用 故障診断技術等	講義、演習 質疑	周波数分析から得られる事柄について整理してください。また、各種装置の故障診断にどのように応用されるか整理してください。
17週	10. 試験 筆記試験	試験	理解の足りない箇所について復習し、試験に臨んでください。
18週	11. 課題レポート	試験	十分理解できなかったところ、苦手な所を復習してください。

科名：生産機械システム技術科

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	応用課程	センシング	必須	4期	2	4
教科の区分	専攻学科					
教科の科目	計測制御					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
長谷川(部外講師)					F302	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
製造現場における保全業務、設計業務、ラインオペレータ						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
各種センサの種類、原理、特性、用途を理解し、自動化設備やメカトロニクス機器でのセンシング技術を学びます。	①	位置センサの種類と原理について知っている。				
	②	変位センサの種類と原理について知っている。				
	③	速度・加速度センサの種類と原理について知っている。				
	④	力・トルクセンサの種類と原理について知っている。				
	⑤	イメージセンサの種類と原理について知っている。				
	⑥	インタフェース回路について知っている。				
	⑦	各種センサの利用技術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	専攻実技の「電気・電子機器実習」で学習した電子回路及びデジタル回路についての基本的な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	機械と電子の融合技術として定着したメカトロニクスは、おもに機械製品にエレクトロニクスを導入して高性能化した機械システムの開発を目指してきました。機械的に構成されていた多くの機能が、コンピュータ、センサ、アクチュエータに置き換えられプログラムのできる機能や判断機能をもつ付加価値の高いシステムへと変化しています。メカトロニクスにおけるセンサの役割は多義にわたり、重要な役割をしています。センサは検出器のことで、我々が知ろうとする量などの情報を、我々が扱い得る信号に変換する素子や検出器のことです。センサは家電、自動車、各種機械、ありとあらゆる分野の自動化におけるシステムに利用されています。ここでは、センサの原理、種類、利用法などについて学びます。
教科書および参考書(例)	教科書：自作テキスト 参考書：制御機器の基礎知識(日本電気制御機器工業会出版)
授業科目の発展性	<div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px;">センシング</div> — <div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px;">センシング応用実習</div> — <div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px;">開発課題</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
			80					20
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							
	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. 位置センサ (1)センサの種類と原理 ①マイクロスイッチ ②光電センサ	講義、質疑	
2週	③超音波センサ (2)インターフェース回路	講義、質疑	前回学習した、マイクロスイッチ、光電スイッチについて復習してください。
3週	(3)位置センサの利用技術 3. 変位センサ (1)変位センサの種類と原理 ①ポテンションメータ②エンコーダ③リニアスケール	講義、質疑	前回学習した、超音波センサについて復習してください。
4週	(2)インターフェース回路 (3)変位センサの利用技術	講義、質疑	前回学習した、変位センサについて復習してください。
5週	4. 速度・加速度センサ (1)速度・加速度変位センサの種類と原理 (2)インターフェース回路 (3)速度・加速度センサの利用技術	講義、質疑	前回学習した、インタフェース回路について復習をしてください。
6週	5. カ・トルクセンサ (1)カ・トルクセンサの種類と原理 ①ストレインゲージ式ロードセル (2)インターフェース回路 (3)カ・トルクセンサの利用技術	講義、質疑	前回学習した、速度・加速度センサの利用技術について復習してください。
7週	6. イメージセンサ (1)イメージセンサの種類と原理 ①CCD形イメージセンサ ②MOS形イメージセンサ (2)インターフェース回路 (3)イメージセンサの利用技術	講義、質疑	前回学習した、カ・トルクセンサの種類と原理について復習してください。
8週	7. その他のセンサ (1)その他各種センサーの種類と原理 ①温度 ②圧力 ③流量	講義、質疑	前回学習した、イメージセンサについて復習してください。
9週	(2)インタフェース回路 (3)その他各種センサ利用技術 8.. 試験	講義、質疑	前回学習した、各種センサ利用技術について復習してください。

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. メカトロニクス概要 (1)総論 (2)構成概要 (3)開発手順	講義、質疑	自動化システムの概要と開発手順を理解してください。
2週	3. メカニクス概論 (1)メカニクス概要 (2)メカニクス構成要素	講義、質疑	機構部各要素の役割と選定の目安を理解してください。
3週	4. 直進系要素 (1)ボールネジ (2)スライด์スクリュー	講義、質疑	直進系要素機器を活用する上でのポイントを理解してください。
4週	(3)転がり直線案内軸受け 5. 回転軸系要素 (1)回転軸、軸締結、軸継ぎ手	講義、質疑	直進系要素機器(転がり直線案内軸受け)を活用する上でのポイントを理解してください。
5週	(2)回転軸受け要素 6. 伝導系要素 (1)歯車	講義、質疑	回転系要素機器(軸受け機器等)を活用する上でのポイントを理解してください。
6週	(2)チェーン (3)ベルト (4)減速機 (5)トルクリミッタ、ブレーキ・クラッチ	講義、質疑	伝動系要素機器(伝動・減速機等)を活用する上でのポイントを理解してください。
7週	7. アクチュエータ (1)DCモータ ①原理 ②構造 ③特長 ④利用法 ⑤適用事例	講義、質疑	DCモータを活用する上でのポイントを理解してください。
8週	(2)ACモータ ①原理 ②構造 ③特長 ④利用法 ⑤適用事例 (3)ステッピングモータ ①原理 ②構造及び構成 ③特長 ④利用法 ⑤適用事例	講義、質疑	ACモータ・ステッピングモータを活用する上でのポイントを理解してください。
9週	(4)サーボモータ ①原理 ②構造及び構成 ③特長 ④利用法 ⑤適用事例 8. 試験 筆記試験	講義、質疑 試験	サーボモータを活用する上でのポイントを理解してください。 機構要素・モータ等、理解の足りない箇所について復習し、試験に臨んでください。
10週	(6)空気圧機器 ①原理 ②構造及び構成 ③特長 ④利用法 ⑤適用事例	講義、質疑	空気圧機器を活用する上でのポイントを理解してください。
11週	(6)空気圧機器 ①原理 ②構造及び構成 ③特長 ④利用法 ⑤適用事例	講義、質疑	空気圧機器を活用する上でのポイントを理解してください。
12週	(7)油圧機器 ①原理 ②構造及び構成 ③特長 ④利用法 ⑤適用事例	講義、質疑	油圧機器を活用する上でのポイントを理解してください。
13週	(7)油圧機器 ①原理 ②構造及び構成 ③特長 ④利用法 ⑤適用事例	講義、質疑	油圧機器を活用する上でのポイントを理解してください。
14週	(8)油・空圧機器の計算法 ①圧力 ②流量 ③機器選定	講義、質疑	油・空圧機器を活用する上でのポイントを理解してください。
15週	6. 入出力機器 (1)入出力機器の種類 ①制御指令用機器 ②検出用機器 ③制御操作用機器 ④シーケンス制御用機器 (2)入出力機器の構造 ①制御指令用機器 ②検出用機器③制御操作用機器 ④シーケンス制御用機器	講義、質疑	自動化で使用される機器について理解してください。
16週	8. 自動化システムの構成課題	講義、質疑	今まで学んだ知識を生かし課題に取り組んでください。
17週	9. 試験 筆記試験	講義、質疑	理解の足りない箇所について復習し、試験に臨んでください。
18週	10. 課題・レポート	試験	十分理解できなかったところ、苦手な所を復習してください。

科名：生産機械システム技術科

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	応用課程	ロボット工学	必須	1期	2	4
教科の区分	専攻学科					
教科の科目	自動化機器					
担当教員		内線番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
生産システム系教員					B204・B205	

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学びます。	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を知っている。
	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。

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(Flexible 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毎回の授業をしっかり受講し、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>
教科書および参考書	教科書：産業用ロボットの安全必携-特別教育用テキスト-
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;">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(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
	60	30				10	100
評価割合	授業内容の理解度	60	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						
	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. 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、質疑	テキスト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、質疑	提示した自動化例について確認してください。
3週	3. 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、質疑	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 ②ロボットアームの座標系	講義、質疑	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	③周辺装置、搬送方式、センシング、アクチュエータ	講義、質疑	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	④制御方法 ・サーボ制御 ・PTP制御とPC制御	講義、質疑	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	⑤ティーチング ⑥技術動向	講義、質疑	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。 技術動向について調べてください。
8週	4. 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、質疑	産業用ロボットの特長や基本動作について理解してください。
9週	②ロボットに要求される能力	講義、質疑	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。
10週	③最近の組立て用ロボット例	講義、質疑	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)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、質疑	提示した装置例について確認してください。
12週	②工具・ワーク供給装置	講義、質疑	提示した装置例について確認してください。
13週	③搬送装置	講義、質疑	提示した装置例について確認してください。
14週	④貯蔵装置	講義、質疑	提示した装置例について確認してください。
15週	5. 計測及び検査の自動化 (1)計測、検査項目と方法	講義、質疑	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	(2)計測・検査システムの構成	講義、質疑	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	(3)最近の計測、検査の自動化例	講義、質疑	提示したシステム例について確認してください。
18週	6. 試験 筆記試験	試験	理解の足りない箇所について復習し、試験に臨んでください。

科名：生産機械システム技術科

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	応用課程	生産情報処理	必須	1期	2	4
教科の区分	専攻学科					
教科の科目	生産情報					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
楠元 智久					K201	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
生産現場における情報技術を活用したシステムの維持・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				
生産システムに必要な情報関連技術の構築と利用に関する専門知識を習得します。	①	VisualBasicの開発環境構築方法について知っている。				
	②	VisualBasicの構造について知っている。				
	③	プログラムのデバッグ方法について知っている。				
	④	各種コントロールおよびフォームデザインについて知っている。				
	⑤	文字表示方法・文字のプロパティ・数値計算・関数について知っている。				
	⑥	フローチャートについて知っている。				
	⑦	グラフィックの座標指定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	専門課程にて習得したプログラミング言語によるアルゴリズム等の知識を復習しておいてください。
授業科目についての助言	情報機器の操作、整備方法を習得し、VisualBasicを用い基本プログラミングから応用プログラミングまでを行います。 機械制御プログラミングの前提としてVBのプログラミングの基礎から応用までを、練習問題、課題作成を通して、そのプログラミング技法、知識を身につけます。 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、積極的に質問をしてプログラミングに対する理解に努めてください。
教科書および参考書(例)	教科書：自作テキスト 参考書：VisualBasic初級プログラミング(技術評論社)
授業科目の発展性	<div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px;">生産情報処理</div> — <div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px;">生産情報処理実習</div> — <div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px;">開発課題</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
				70		20		
評価割合	授業内容の理解度	70		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						10	
	協調性							

回数	訓練の内容	運営方法	訓練課題 予習・復習
1週	開発環境構築、VisualBasicの概要	講義、質疑	VBの開発環境について復習してください。
2週	VisualBasicの構造、簡単なプログラミングの説明	講義、質疑	プログラミングのコーディングについて復習してください。
3週	メインフォーム、実行、デバッグ	講義、質疑	プログラミングのデバッグ方法について復習してください。
4週	各種コントロールの使い方、フォームデザインの説明	講義、質疑	各種コントロールのプロパティについてどのような設定ができるのか復習してください。
5週	文字表示方法、文字のプロパティ、数値計算、関数の説明	講義、質疑	プログラムによる文字操作および関数について復習してください。
6週	アプリケーション時計のフローチャート作成	講義、質疑	フローチャートの役割と書き方についてしっかりと覚えるように復習してください。
7週	日時の計算、座標指定の説明	講義、質疑	プログラムによる日時の計算や座標の指定方法についてレポートにして提出してください。
8週	アプリケーションカレンダーのフローチャート作成	講義、質疑	アプリケーションカレンダーのフローチャートをレポートにして提出してください。
9週	学科試験	試験	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。

科名：生産機械システム技術科

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	応用課程	安全衛生管理	必須	1・2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	
広本 西井 石田 斉藤 楠元					K104他	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
機械器具製造業における設計・製作業務、および生産技術・安全管理業務						
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				
安全衛生に関する法律と事例に基づき、ものづくりのリーダーとしての災害防止能力を習得する。	①	法律に照らした企業の安全管理業務について知っている。				
	②	救急救命法について知っている。				
	③	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。				
	④	製品安全について知っている。				
	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	専門課程で学んだ「安全衛生工学」を復習しておいてください。
授業科目についての助言	安全管理の仕組みと安全管理対策(安全な使用方法およ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1例として理解し、その対処法を整理することを勧めます。
教科書および参考書(例)	教科書: 自作テキスト
授業科目の発展性	全教科目に関連します。

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					
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								
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. 安全衛生管理と法律	講義・質疑	安全衛生管理の必要性と法律について復習してください。
2週	3. 企業における安全衛生管理体制	講義・質疑	企業における安全衛生管理の体制について復習してください。
3週	4. KYT活動 (1)KYTとは (2)4ラウンド法の進め方	講義・質疑	KYT活動の意義と実施方法について整理してください。
4週	(3)KYT活動演習	講義・実習 質疑	KYT活動の意義と実施方法について整理してください。
5週	5. 手工具・切削加工の安全管理 (1)手工具・切削加工災害の特徴 (2)災害事例	講義・質疑	手工具・切削加工災害の特徴を復習してください。また、災害発生の原因を整理してください。
6週	(3)関係法令 (4)防止対策	講義・質疑	切削作業に係る安全法令を整理してください。また、災害防止対策について復習してください。
7週	6. 板金加工の安全管理	講義・質疑	板金加工災害の特徴を復習してください。また、災害発生の原因を整理してください。
8週	7. 危険の防止対策 (1)安全点検 (2)目的	講義・質疑	機械設備のレイアウト、機械設備の安全条件、安全点検制度の検討、安全点検の結果に基づく欠陥の是正、安全点検の方法について理解してください。
9週	(3)安全対策	講義・質疑	機械設備のレイアウト、機械設備の安全条件、安全点検制度の検討、安全点検の結果に基づく欠陥の是正、安全点検の方法について理解してください。
10週	(4)安全パトロール活動演習	講義・質疑	安全パトロールの実施手順を整理してください。
11週	8. VDT作業 (1)人体に与える影響 (2)ガイドライン	講義・質疑	パソコンの特徴を復習してください。また、健康被害の原因を整理してください。
12週	(3)関係法令 (4)防止対策	講義・質疑	パソコンの特徴を復習してください。また、健康被害の原因を整理してください。
13週	9. 電気の安全 (1)電動工具の取り扱い (2)電気の災害事例	講義・質疑	電気による災害発生の原因を整理してください。
14週	10. 機械安全の一般原則 (1)機械安全規格の種類と概要 ①国際安全規格の階層構造(A規格、B規格、C規格) ②機械安全に関する法令の体系 ③機械の構造規格、規則について	講義・質疑	安全を取り巻く国内外の動向、国際安全規格(ISO/IEC51)について理解して、規格の体系およびリスクの概念について理解してください。
15週	(2)安全設計の基本 ①機械類の制限の決定 ②危険源の同定 ③リスクの見積り	講義・質疑	ISO12100(JIS B 9700:機械安全一般原則)におけるリスクアセスメントについて理解してください。
16週	④リスク評価 ⑤リスク低減措置(3ステップメソッド)	講義・質疑	ISO12100(JIS B 9700:機械安全一般原則)における本質安全設計方針、安全防護・付加保護方針、使用上の情報提供に関する規格について理解してください。
17週	11. 機械の安全技術 (1)安全保護方針 (2)使用上の情報提供	試験	生産設備の安全確保の方法について整理しておいてください。
18週	12. 期末試験	課題	ここまでの理解度を確認し、苦手な所を復習してください。なお、再試験は行いません。

科名：生産機械システム技術科

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	応用課程	電気・電子機器実習	必須	3・4期	4	4
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	電気・電子機器実習					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
蔵本(生産電気)					L棟402,302	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
機械製造に関する開発・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				
組込み用マイコン、インタフェース、モータドライバ及びセンサ等を組み合わせた製作実習を通して、電気・電子要素に必要な各種計測機器の取扱、プログラミング技法及び改善評価の方法を習得します。	①	トランジスタ回路等の基礎について知っている。				
	②	マイコンシステムの基礎について知っている。				
	③	インタフェースの基礎について知っている。				
	④	各種測定機の取扱ができる。				
	⑤	入出力用ボードの製作ができる。				
	⑥	マイコンボードと入出力用ボードができる。				
	⑦	入出力用ボード動作確認ができる。				
	⑧	入出力制御基本プログラミングができる。				
	⑨	入出力制御応用プログラミングができる。				
	⑩	外部割り込み処理ができる。				

授業科目受講に向けた助言	
予備知識・技能技術	電気工学概論で学んだ基礎理論や基本的事項を整理しておくことを勧めます。また、これまでに学んだ回路を構成する基本的な素子の種類や電気的特性および基本的な電子回路の動作原理について理解してください。
授業科目についての助言	本科目は講義で電子・電気の基礎知識を再度確認し、課題としてマイコンを搭載したセンサ付自動機器の製作を行います。課題の製作にあたっては各自が実際にはんだ付け作業等を行います。また、電子工作により課題を完成するプロセスを所定の時間で体験できるように授業内容に組んであります。なお、各プロセス段階でしっかり理解し、作業に遅れないよう取り組んでください。わからないことはどんどん質問をして、課題を完成してください。また、実習を行うにあたっては、注意事項を理解し安全には留意してください。
教科書および参考書(例)	テキスト：自作テキスト
授業科目の発展性	<pre> graph LR A[電気・電子機器実習] --> B[センシング] A --> C[センシング応用実習] B --> D[開発課題] C --> D </pre>

評価の割合(例)								
指標・評価割合	評価方法	課題	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		20	30		10	100
	授業内容の理解度	10		20	20			
	技能・技術の習得度	30			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							
	取り組む姿勢・意欲							5
協調性							5	

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. 基礎実習 (1)トランジスタ回路等の基礎	講義、演習 質疑	トランジスタについて調べておいてください。
2週	(2)マイコンシステムの基礎	講義、演習 質疑	マイコンシステムについて調べておいてください。
3週	(3)インタフェースの基礎	講義、演習 質疑	インタフェースについて調べておいてください。
4週	(4)各種負荷装置について	講義、演習 質疑	テキストを事前に読んでおいてください。
5週	(5)各種負荷装置と測定器の取り扱いについて	講義、演習 質疑	テキストを事前に読んでおいてください。
6週	3. マイコン、インタフェースの製作 (1)電子部品のはんだ付け作業 (2)入出力用ボードの製作	講義、演習 質疑	テキストを事前に読んでおいてください。
7週	(3)マイコンボードと入出力用ボードのアセンブリ (4)入出力用ボードの動作確認	講義、演習 質疑	テキストを事前に読んでおいてください。
8週	4. 制御プログラミング (1)入出力制御基本プログラミング	講義、演習 質疑	テキストを事前に読んでおいてください。
9週	(2)入出力制御応用プログラミング	講義、演習 質疑	前回のプログラミングについて、復習してください。
10週	(3)割り込み処理	講義、演習 質疑	前回のプログラミングについて、復習してください。
11週	5. モータの制御 (1)ステッピングモータの制御 ①モータの種類と特性 ②モータドライバの製作と動作確認 ③モータの制御プログラミング	講義、演習 質疑	前回のプログラミングについて、復習して下さい。
12週	(2)DCモータの制御 ①モータの種類と特性 ②モータドライバの製作と動作確認	講義、演習 質疑	前回のプログラミングについて、復習してください。
13週	③モータの制御プログラミング	講義、演習 質疑	前回のプログラミングについて、復習してください。
14週	6. マイコン搭載応用モデル (1)自走ロボットの製作 ①自走ロボットへの各部品実装、組立て ②マイコンユニットと各ユニットとのアセンブリ	講義、演習 質疑	テキストを事前に読んでおいてください。
15週	③自走ロボットの制御	講義、演習 質疑	テキストを事前に読んでおいてください。
16週	(2)自走ロボットの調整 ①制御プログラミング	講義、演習 質疑	テキストを事前に読んでおいてください。
17週	②デバックとROM化	講義、演習 質疑	テキストを事前に読んでおいてください。
18週	(3)自走ロボットの改良・改善・評価 7. 定期試験 実技試験	講義、演習 質疑、試験	今まで学んだことをしっかり復習してください。また、報告書の期限は守ってください。

科名：生産機械システム技術科

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	応用課程	情報機器実習	必須	2期	4	4
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	情報機器実習					
担当教員		内線番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
澤田(非常勤講師)					C301	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
生産工場における品質・生産管理業務、製造現場におけるラインオペレータ、設計現場における設計業務、組み立て現場における加工・組立業務、生産現場全般における保全業務						
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				
情報機器の取扱い及びプログラミング言語を用いたシステム開発並びにグラフィックスプログラミングによるアプリケーションソフトの作成等を通して、製造分野における実践的な情報機器の活用技術を習得します。	①	情報処理機器とその周辺機器について知っている。				
	②	各種アプリケーションソフトの設定と取扱いができる。				
	③	プログラム作成の仕様書と設計ができる。				
	④	プログラムのアルゴリズムについて知っている。				
	⑤	プログラミング言語の関数と基本書式について知っている。				
	⑥	GUI環境開発の基本概要について知っている。				
	⑦	GUI環境開発におけるフォームとツールの使用方法について知っている。				
	⑧	プログラムの制御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	専門課程の「情報処理実習」で学習した表計算や文書作成、プレゼンテーションソフトウェアの使用方法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	パソコンやマイコン、PLCは代表的な情報機器です。現在、これらの機器は、ハードウェア技術とソフトウェア技術の発展によって、機械の設計、製造や自動化機器の制御に利用されています。このため、情報機器を知り、活用できることは機械を専門としていく者にとっても必要不可欠なことです。当実習では、各種書類の作成から製造現場の生産システムにも利用されているパソコンを用い、製造分野における実践的な活用技術を身に付けます。まず、データ処理などを行なうアプリケーションソフトの効果的な利用法について学習します。次に、プログラミング言語を用いたシステム開発の演習を行います。このシステム開発では、文法に加え、開発の基本工程を理解することが重要です。当実習で学ぶ知識や技術は企業のみならず、標準課題実習や開発課題実習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; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">生産情報処理実習</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">情報機器実習</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">標準課題実習</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 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	授業内容の理解度			30	60		10	100
	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			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	講義、質疑	テキストP〇〇～P△△を読んでおいてください。
2週	2. 情報機器の基礎知識 (1)各種データと情報の処理 (2)情報処理機器とその周辺機器 (3)各種周辺機器を利用した情報処理の事例 (4)周辺機器の取扱いと設置 ①スキャナ ②デジタルカメラ	講義、実習 質疑	周辺機器及び各アプリケーションソフトの取扱いができるようにしてください。
3週	(5)各種アプリケーションソフトの設定と取扱い ①文書 ②集計 ③データベース ④図形・画像処理	講義、実習 質疑	各アプリケーションソフトの取扱いができるようにしてください。
4週	(6)データベース処理実習	講義、実習 質疑	課題は自らの力でやり遂げてください。
5週	(7)各種アプリケーションを利用した情報処理演習	講義、実習 質疑	課題は自らの力でやり遂げてください。
6週	(8)周辺機器を利用した表現演習	講義、実習 質疑	課題は自らの力でやり遂げてください。
7週	3. プログラミング作業 (1)システム開発の基本工程 ①要求分析 ②システム設計 ③プログラム設計 ④プログラミング設計 ⑤テスト ⑥導入・運用	講義、実習 質疑	システム開発の基本工程について復習してください。
8週	(2)プログラム作成の仕様書と設計 (3)プログラムのアルゴリズム	講義、実習 質疑	課題は自らの力でやり遂げてください。
9週	4. プログラミング言語の文法と演習 (1)プログラミング言語の関数と基本書式	講義、実習 質疑	プログラミング言語の文法について復習してください。
10週	(2)データ型と変数の型宣言 (3)演算子及び標準関数	講義、実習 質疑	プログラミング言語の文法について復習してください。
11週	(4)制御構造と制御文 (5)配列	講義、実習 質疑	プログラミング言語の文法について復習してください。
12週	(6)関数の役割と使い方 (7)構造体	講義、実習 質疑	プログラミング言語の文法について復習してください。
13週	(8)入出力ファイル処理	講義、実習 質疑	プログラミング言語の文法について復習してください。
14週	5. GUIアプリケーション開発 (1)GUI開発環境の基本概要 (2)GUI環境開発におけるフォームとツールの使用法	講義、実習 質疑	GUI開発環境の基本概要及びフォームとツールの使用法について復習してください。
15週	(3)プログラム制御 (4)プロシージャと関数の使用法	講義、実習 質疑	制御文及びプロシージャの使用法について復習してください。
16週	(5)デバックとエラーハンドリング (6)ファイル入出力	講義、実習 質疑	ファイルアクセスの種類及び処理用関数の使い方について復習してください。
17週	(7)グラフィックスプログラミング	講義、実習 質疑	提示したサンプルプログラムを十分に理解してください。
18週	(8)アプリケーション開発技法	講義、実習 質疑	報告書は期日までに提出してください。

科名：生産機械システム技術科

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	応用課程	CAD/CAM応用実習	必須	2・3期	6	4 (集中36H除く)
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	CAD/CAM/CAE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	
石田 真一・楠元 智久					K201・G103	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
機械器具製造業における設計・製図・機械加工・組立業務、および生産技術業務						
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				
3次元CAD/CAMシステムによる3次元モデリング技術、3次元加工データ作成及び加工技術等を習得します。	①	3次元モデリングの種類と特徴を知っている。				
	②	サーフェスモデルの作成ができる。				
	③	ソリッドモデルの作成ができる。				
	④	曲面切削加工法を知っている。				
	⑤	曲面加工用の荒・中・仕上げ加工データ作成ができる。				
	⑥	DNC運転ができる。				
	⑦	マシニングセンタによる加工ができる。				
	⑧	データ交換の種類と特徴を理解している。				
	⑨	IGES、DXF、STLによるデータ交換ができる。				
	⑩	ラビッドプロトタイピングの種類と特徴を理解している。				

授業科目受講に向けた助言	
予備知識・技能技術	基礎製図、機械製図、CADシステムの基本操作、工作機械による加工法及び工具選択、切削条件等を理解しておいてください。また、マシニングセンタのマニュアルプログラミング及び加工方法を再確認しておいてください。
授業科目についての助言	CAD/CAMは、IT機器を活用した設計・製作技術です。投入された製品が、世の中から認められるためには、製品を作るための情報が最も重要で、それを作り出す作業が設計です。機械要素設計で習得した基本的な知識を生かしながら想定した機械装置を設計することによって、機械設計の流れをつかむと同時にそのポイントを習得します。また、設計をCADという支援ツールを用いて行い、その電子データを活用したCAMを用いて加工することにより、最新の機械加工技術も合わせて習得します。
教科書および参考書(例)	教科書：自作テキスト 参考書：JISにもとづく機械設計製図便覧
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: 5px;">精密加工応用実習</div> <div style="margin: 0 5px;">—</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px; margin-right: 5px;">CAD/CAM応用実習</div> <div style="margin: 0 5px;">—</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">開発課題</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	授業内容の理解度			30	50	10	10	100
	技能・技術の習得度			30	20			
	コミュニケーション能力				30			
	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
	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)シラバスの提示と実習内容説明 2. CAD実習概要 (1)機械設計の手法とそのポイント (2)3次元CADと課題概要	講義、質疑	CAD/CAMの概要をよく理解し、製造過程におけるそれぞれの役割を自分なりにまとめてください。また、機械設計の概要について復讐しておいてください。
2週	3. 三次元モデリング (1)ソリッドモデリング ①部品モデリング(演習1)	実習、質疑	基本的な部品モデリング機能、作成手順を復讐してください。
3週	②部品モデリング(演習2)	実習、質疑	基本的な部品モデリング機能、作成手順を復讐してください。
4週	③部品モデリング(演習3)	実習、質疑	基本的な部品モデリング機能、作成手順を復讐してください。
5週	④アセンブリモデリング(演習1)	実習、質疑	基本的なアセンブリモデリング機能、作成手順を復讐してください。
6週	⑤アセンブリモデリング(演習2)	実習、質疑	基本的なアセンブリモデリング機能、作成手順を復讐してください。
7週	⑥サーフェスモデリング(演習1)	実習、質疑	基本的なサーフェスモデリング機能、作成手順を復讐してください。
8週	⑦サーフェスモデリング(演習2)	実習、質疑	基本的なサーフェスモデリング機能、作成手順を復讐してください。
9週	⑧図面作成(図面への変換)	実習、質疑	基本的な図面作成を理解しておいて下さい。また、三次元モデリングから二次元図面への変換方法を復讐してください。
10週	4. 3次元CADを用いた機械設計演習 (1)設計課題提示 (2)製品企画演習 ①仕様 ②設計企画	実習、質疑	設計書は期日までに提出してください。
11週	(3)構想設計演習 ①ボンチ絵	実習、質疑	設計書は期日までに提出してください。
12週	②樹系図	実習、質疑	設計書は期日までに提出してください。
13週	(4)詳細設計演習 ①3次元CADを用いたモデリング1	実習、質疑	設計書は期日までに提出してください。
14週	②3次元CADを用いたモデリング2	実習、質疑	設計書は期日までに提出してください。
15週	③3次元CADを用いたモデリング3	実習、質疑	設計書は期日までに提出してください。
16週	④3次元CADを用いたアセンブリ、図面作成	実習、質疑	設計書は期日までに提出してください。
17週	⑤プレゼンテーション、設計評価	実習、質疑	設計したモデルについて、プレゼンテーションしてください。
18週	⑥設計修正、最終計画図の作成	実習、質疑	これまでやった実習について再確認をしましょう。

回数	訓練の内容	運営方法	訓練課題 予習・復習
19週	5. CAM実習概要 (1)CAM実習 ①CAM設定と操作法	実習、質疑	CAMの初期設定と構成概要、及び基本操作を復習してください。
20週	6. 加工データ作成 (1)曲面切削加工方法 (2)2次元加工モデルの作成と2次元CAM実習 ①演習1	実習、質疑	二次元加工用切削データの作成手順を復習してください。
21週	②演習2	実習、質疑	二次元加工用切削データの作成手順を再確認し、作成した加工データを提出してください。
22週	(3)3次元加工モデルの作成と3次元CAM実習 ①演習1	実習、質疑	三次元加工用切削データの作成手順を復習してください。
23週	②演習2	実習、質疑	三次元加工用切削データの作成手順を再確認し、作成した加工データを提出してください。
24週	7. データ交換 (1)データ交換の種類と特徴 (2)IGES、DXF、STLによるデータ交換	実習、質疑	データ交換の種類とその特徴について復習してください。
25週	8. 加工 (1)DNC運転	実習、質疑	マシニングセンタの基本的なプログラミング及び加工方法を再確認してください。
26週	(2)マシニングセンタによる加工 ①段取り	実習、質疑	マシニングセンタの基本的なプログラミング及び加工方法を再確認し、加工した製作物を提出してください。
27週	②加工	実習、質疑	マシニングセンタの基本的なプログラミング及び加工方法を再確認し、加工した製作物を提出してください。

科名：生産機械システム技術科

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	応用課程	CAE実習	必須	5期	2	4
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	CAD/CAM/CAE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	
広本 和博					K201	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
機械及び生産システムにおける設計業務						
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				
CAEの概要を理解し、強度剛性解析を中心に各シミュレーション技術を習得します。	①	製品開発・製造期間短縮とCAEの役割を理解している。				
	②	CAEの種類と用途、特徴を知っている。				
	③	有限要素法解析の原理を理解している。				
	④	強度剛性解析の流れを理解している。				
	⑤	座屈解析の流れを理解している。				
	⑥	解析モデルの作成ができる。				
	⑦	解析条件に適した境界条件の設定ができる。				
	⑧	解析実行ができる。				
	⑨	解析結果の評価ができる。				
	⑩					

授業科目受講に向けた助言	
予備知識・技能技術	学習した「工業力学」「材料力学」及び「CAD」について、基本的な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	設計した製品が意図した機能を果たすか、あるいは性能を満足しているかを検討することが、新製品の設計にあたって重要です。CAEソフトはCAD上で設計した部品の強度(応力、変位)や振動モードなどを計算し、設計を支援するツールです。設計した部品を解析するにあたっては、応力解析については、材料力学が非常に重要な科目となります。これらの科目を理解していないと解析結果の正しい評価ができません。受講するに当たり、これらの科目の復習を行ない、基本的なことは理解しておいてください。毎回の授業はしっかり受講し、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(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; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">CAD</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">CAE実習</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">開発課題</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	授業内容の理解度			80			20
技能・技術の習得度				30				
コミュニケーション能力				30				
プレゼンテーション能力								
論理的な思考力、推論能力				20				
取り組む姿勢・意欲							20	
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) VDT作業と安全衛生 2. CAEの概要 (1) CAEを活用した設計	講義、質疑	CADによるモデリングの復習をしておいてください。
2週	(2) CAEの流れ (3) CAEの種類 (4) CAEの効果	講義、質疑	CAEの種類と用途、特徴について、復習してください。
3週	3. 有限要素法 (1) FEM構造解析手法 (2) 剛性マトリクス (3) FEM解析	講義、質疑	有限要素法について、復習してください。
4週	4. 線形構造解析 (1) 片持ちばりの解析 (2) 安全率の評価と考察	講義、演習 質疑	単に解析を行うだけでなく、材料力学との関連を考えてください。
5週	(3) 報告書の書き方	講義、演習 質疑	比較検討による考察、評価について復習してください。
6週	5. 線形構造解析演習1 (1) 静荷重とねじりモーメント	講義、演習 質疑	外部荷重と拘束条件の設定を理解してください。
7週	(2) 最適設計 (3) 評価と考察、報告書の作成	講義、演習 質疑	軽量化を含めた最適化の手法を考えてください。
8週	5. 線形構造解析演習2 (1) 座屈解析 (2) 材料の選択 (3) 評価と考察、報告書の作成	講義、演習 質疑	座屈解析結果から最適な材料選択を考えてください。
9週	同上 6. まとめ	講義、演習 質疑	同上

科名：生産機械システム技術科

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	応用課程	精密加工応用実習	必須	1・2期	8	8
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	精密加工応用実習					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
広本・石田・斉藤					G102・G103・J102	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
機械器具製造業における設計・製図・機械加工・組立業務、および生産技術業務						
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				
精密切削、放電加工及びレーザー加工の加工技術を用いた応用的な活用法を習得します。	①	精密工作機械の取扱いが安全かつ適正に行える。				
	②	精密旋削加工ができる。				
	③	精密フライス加工ができる。				
	④	ワイヤカット放電加工ができる。				
	⑤	レーザー加工ができる。				
	⑥	表面粗さ測定及び評価ができる。				
	⑦	寸法精度、幾何精度の測定及び評価ができる。				
	⑧					
	⑨					
	⑩					

授業科目受講に向けた助言	
予備知識・技能技術	専門課程で学習した「機械加工」「機械工作」を復習しておいてください。また、「機械加工実習」及び「機械工作実習」で習得した加工工程等を復習し、整理しておいてください。
授業科目についての助言	この実習では、精密加工、特殊加工等、より付加価値の高い加工技術の習得を目指します。専攻学科の「精密加工応用」で各種加工法や加工のための理論を学習しますが、加工技術は実際に実現できなければ意味がありません。この実習では、座学で学んだことを検証し、確かな応用力を身につけることを目指します。実際に加工を行ってみると、座学では理解し難い現象に出会います。例えば切削加工では、工作物取付け時のクランプ力により、工作物が弾性変形したり、姿勢が微妙に変化したりします。いずれも加工精度に影響します。また、精密加工では、工作物の熱変形が無視できません。加工条件を変えたり、加工工程を工夫するなどして対応することになります。また、加工技術はコストとの闘いでもあります。同機能の部品の加工であれば、コストの低い方が優れた加工法と言えます。現在、日本では、高速、高精度、低コストなどが実現できる加工技術だけが生き残る傾向にあり、戦略として特殊加工の技能・技術を身に付けておくことも大切です。実習にあたっては、分らないことを積み残さないようにし、注意事項を理解し、安全に留意して作業に取り組んでください。
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; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">安全衛生管理</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">精密加工応用</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">精密加工応用実習</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">標準課題</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">開発課題</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	授業内容の理解度			40	50		10
技能・技術の習得度				30	10			
コミュニケーション能力						40		
プレゼンテーション能力								
論理的な思考力、推論能力				10				
取り組む姿勢・意欲							10	
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.旋盤加工 (1)汎用旋盤加工 ①旋盤作業の段取り	実習	安全作業は、最も重要であるので、しっかり復習してください。専門課程までの旋盤作業を基本にしなが、段取りについてはしっかりと復習整理してください。
2週	(2)汎用旋盤加工 ②旋盤作業の芯出し ③旋盤の要素作業 ④荒削りと仕上げのポイント ⑤荒加工と仕上げ加工のポイント及び高精度加工のポイント ⑥精密旋削加工課題製作 ⑦製作物の評価 ⑧レポート課題	実習	妥協せずに完成目指してしっかりと取り組んでください。製作課題は評価します。
3週	(3)半自動旋盤加工 ①半自動旋盤の取扱 ②半自動旋盤の原点設定 ③半自動旋盤の刃先オフセット ④半自動旋盤の基本加工	実習	半自動旋盤を用いた要素作業の組み合わせにより、あらゆる部品形状の加工に対応できますから、しっかり練習してください。
4週	(4)半自動旋盤加工 ⑤半自動旋盤を用いた微加工 ⑥半自動旋盤加工課題製作 ⑦製作物の評価 ⑧レポート課題	実習	妥協せずに完成目指してしっかりと取り組んでください。製作課題は評価します。
5週	3. 放電加工 (1)ワイヤカット放電加工 ①NCワイヤカット放電加工機の取り扱いとNCプログラミング	実習	通電できる素材であれば、例え高硬度材であっても加工でき、形状によっては非常に威力をはきする機械です。しっかりと練習してください。
6週	(2)ワイヤカット放電加工 ②NCワイヤカット放電加工機の取り扱いとNCプログラミング ③機械のメンテナンス作業 ④NCワイヤカット放電加工作業の段取り ⑤NCワイヤカット放電加工機による加工課題製作 ⑥製作物の評価 ⑦レポート課題	実習	妥協せずに完成目指してしっかりと取り組んでください。製作課題は評価します。
7週	4. 精密フライス加工 (1)基本操作と安全作業について 精密フライス加工フライス盤作業の段取り ①精密な六面体加工要領	実習	基本操作および安全は最も重要であるから、しっかり復習してください。また、寸法精度、幾何精度、表面粗さ等において、高精度加工の工程をしっかりと復習整理してください。
8週	(1)手動機能 ①六面体加工 ②直溝加工及びオス、メス要素部品の嵌め合せ	実習	正面フライスおよびエンドミルの切削条件、高精度加工要領等について復習してください。
9週	(2)半自動機能 ①座繰り穴加工 ②角度加工	実習	半自動機能を用いた、沈めフライスによる座繰り穴加工、およびエンドミルによる角度出しの加工要領等について復習してください。
10週	③島残し加工 ④ネジ加工	実習	半自動機能を用いた、島残し加工の荒・中・仕上げ加工要領、およびネジ立ての一連の手順に基づく加工要領について復習してください。
11週	(3)NC機能 ①NC基本操作 ②ポケット粗加工	実習	NC機能を用いた一連の段取り要領、およびポケット荒加工要領について復習してください。
12週	③ポケット仕上げ加工 (4)評価 ①製作物の評価 ②レポート課題	実習	ポケット仕上げ加工後、製作物を寸法精度、幾何精度、表面粗さについて自己測定・評価し、問題点の検証と原因についてレポートにまとめ、一週間後に提出してください。
13週	5.レーザ加工 (1)安全作業 (2)取扱い (3)加工段取 ・微い校正 ・芯だし ・焦点だし	実習	微い校正、芯だし、焦点だしの作業手順について復習してください。安全作業について復習してください。
14週	(4)プログラミング ・マニュアルプログラミング ・CAD/CAM (5)加工条件の設定	実習	Mコードについて理解してください。また、CAMソフトの使い方を復習してください。
15週	(6)加工実習 ・鋼の切断 ・アルミニウム合金の切断 ・アクリルの切断	実習	材料に応じた加工条件を設定してください。標準課題や開発課題で自ら取り扱えるように、しっかりと練習してください。安全に留意して作業を行ってください。
16週	6.プレスブレーキによる曲げ加工 (1)安全作業 (2)取扱い (3)加工段取 ・金型交換 ・DSの設定	実習	金型交換およびDSの設定手順について復習してください。安全作業について復習してください。
17週	(4)加工段取 ・加工条件の設定 (5)加工実習	実習	加工条件の設定について復習してください。各種材料の90度曲げ時のDS値および伸び量について整理してください。
18週	(6)レーザ・プレスブレーキ課題 (7)報告書	実習	課題は自らの力でやり遂げてください。報告書は期日までに提出してください。

科名：生産機械システム技術科

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	応用課程	計測制御応用実習	必須	5・6期	4	4
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	計測制御応用実習					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
西井 一史					F302	

授業科目に対応する業界・仕事・技術

生産工程の自動化における設計業務、生産工程における保全業務

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
パーソナルコンピュータを活用した自動計測制御技術として、各種センサやインタフェースの利用法及び計測制御システムの構築技術を習得します。	①	A/D変換による各種センサを用いた計測ができる。
	②	GP-IB, RS-232Cによる各種センサを用いた計測ができる。
	③	フィードバック制御によるモータ制御等ができる。
	④	シリアル通信によるパソコン制御ができる。
	⑤	FAコントローラとの制御通信ができる。
	⑥	ひずみゲージを用いた力の計測ができる。
	⑦	ひずみから力の変換および計測結果の評価ができる。
	⑧	振動センサを用いた振動計測ができる。
	⑨	周波数分析・計測結果の評価ができる。
	⑩	

授業科目受講に向けた助言

予備知識・技能技術	専攻学科の「計測制御」で学習した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	計測制御技術は、自動化機器の開発や製造現場における保全作業に必要な技術です。専攻学科の「計測制御」で学んだ知識を活かし、確かな応用力を身に付けるために本実習は用意されています。実習ではパーソナルコンピュータを使用しますが、計測制御には欠かす事ができないコントローラとなっております。また、各種センサとパーソナルコンピュータを結びつける要素がインタフェースです。これら計測のためのセンシングシステム構築法を是非理解して下さい。なお、システムを稼働させるためにはプログラムが必要ですから、プログラミング練習をしっかりと行ってください。また、制御技術では、PID制御の習得を目指しますので、実習中に観察される現象はしっかり記録し考察してください。授業後半、計測制御総合課題の制作にも取り組みます。実習を行うにあたっては、注意事項を理解し、安全に留意してください。
教科書および参考書(例)	テキスト：自作テキスト(応用課程教材)、VisualBasic.NETではじめる計測制御入門 参考書：「演習で学ぶ基礎制御工学」森北出版 「PID制御の基礎と応用」朝倉書店
授業科目の発展性	<div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">センシング</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">計測制御応用実習</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">標準課題</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">開発課題</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		60						
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							10	
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 (3)製造業における計測制御の意義	講義、実習	製造業における計測制御の意義について復習してください。
2週	(4)計測制御プログラミングについて ①フローチャートの作成とプログラミング作業 ②制作プログラムの評価とドキュメントの作成	実習	アルゴリズムとフローチャートの作り方について復習してください。
3週	2. USBインターフェースによる各種センサを用いた計測 (1)デジタルI/O制御 ①デジタルI/Oによる自動計測について ②デジタルI/Oボードの仕様とAPI関数	実習	デジタルインターフェースの種類と特長について理解してください。プログラミング課題をに取組み結果については指導教員と共に確認してください。
4週	③デジタルI/O制御演習1 ④デジタルI/O制御演習2 (2)アナログI/O制御 ①アナログI/Oによる自動計測について	実習	デジタル信号とアナログ信号の違いを理解してください。プログラミング課題をに取組み結果については指導教員と共に確認してください。
5週	②アナログI/Oボードの使用とAPI関数 ③アナログI/O制御演習1 ④アナログI/O制御演習2	実習	デジタル信号とアナログ信号の違いを理解してください。プログラミング課題をに取組み結果については指導教員と共に確認してください。
6週	3. GP-IBインターフェースによる各種センサを用いた計測 ①GP-IBによる自動計測について ②GP-IBボードの仕様と取り扱い ③GP-IBの送受信プログラム	実習	GP-IBの特徴、ボードのI/Oについて、間違いの無いよう復習整理してください。
7週	③計測機器制御プログラム ファンクションジェネレーター、デジタルマルチメーターの制御	実習	計測機器の利用目的とその制御方法について整理してください。
8週	④GP-IBによる自動計測システムの構築	実習	GP-IBによる自動計測について整理してください。取組みの結果は、指導教員と共に確認してください。
9週	3. フィードバック制御 (1)フィードバック制御 ①DCモータ制御 ②ON/OFF制御	実習	フィードバック制御の考え方について復習整理してください。取組みの結果は、指導教員と共に確認してください。
10週	③フィードバック制御によるDCモータ制御課題	実習	1軸テーブルを利用した機械制御について整理してください。取組みの結果は、指導教員と共に確認してください。
11週	④温度センサを用いたフィードバック制御課題	実習	温度制御の方法について復習してください。取組みの結果は、指導教員と共に確認してください。
12週	4. USBインターフェースによる機械制御 ①シリアル通信の仕様について ②シリアル通信の送受信プログラム	実習	シリアル通信について復習してください。その特長と応用例についても整理してください。
13週	③シリアル通信を介した機械制御	実習	シリアル通信を利用した制御装置について整理してください。取組みの結果は、指導教員と共に確認してください。
14週	5. 力計測 (1)ひずみゲージを用いた計測の原理 (2)ひずみの計測	実習	ひずみゲージの取扱方法やブリッジ回路などを復習してください。
15週	(3)ひずみから力への変換 (4)計測結果の評価	試験	ロードセルの考え方と使用方法についてしっかりと整理してください。
16週	6. 振動計測 (1)振動計測器の概要と構成 (2)周波数分析の概要と手法	実習	振動計測の理論及び測定システムの構成や周波数分析から得られる事柄について整理してください。
17週	(3)振動計測と応用 ①故障診断技術など	実習	振動計測が機械装置の故障診断にどのように応用されているのか整理してください。
18週	7. 課題・レポート	実習、レポート	十分理解できなかった所、苦手な所を復習してください。

科名：生産機械システム技術科

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	応用課程	センシング応用実習	必須	6期	2	4
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	計測制御応用実習					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
長谷川(非常勤講師)					F302	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
製造現場における保全業務、設計業務、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				
自動化設備やメカトロニクス機器に用いられるセンサーのセンシング技術、特性及び活用技術を習得します。	①	位置センサの特性を理解し、センシングができる。				
	②	変位センサの特性を理解し、センシングができる。				
	③	速度・加速度センサの特性を理解し、センシングができる。				
	④	カトルクセンサの特性を理解し、センシングができる。				
	⑤	イメージセンサの特性を理解し、センシングができる。				
	⑥	各センサーのインタフェース回路が理解できる。				
	⑦	各センサを製品に活用できる。				
	⑧					
	⑨					
	⑩					

授業科目受講に向けた助言	
予備知識・技能技術	電気工学概論で学んだ基礎理論や専攻学科の「センシング」で学んだ基本的な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	機械と電子の融合技術として定着したメカトロニクスは、おもに機械製品にエレクトロニクスを導入して高性能化した機械システムの開発を目指してきました。機械的に構成されていた多くの機能がコンピュータ、センサ、アクチュエータに置き換えられプログラムのできる機能や判断機能をもつ付加価値の高いシステムへと変化しています。現在、各企業においては工場内の自動化が進んでいます。更にエレクトロニクスの進歩は加工・組立作業の自動化を進め無人化が進む中、ここでは自動化設備やメカトロニクス機器に用いられるセンサーのセンシング技術、特性及び活用技術を習得します。
教科書および参考書(例)	テキスト：自作テキスト 参考書：制御機器の基礎知識(日本電気制御機器工業会出版)
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;">センシング</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">—</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">センシング応用実習</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">—</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">開発課題</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	授業内容の理解度			70			30	100
	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							
	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. 位置センサ (1)位置センサの特性とセンシング技術 ①マイクロスイッチ ②接近スイッチ ③光電スイッチ ④超音波スイッチ	講義、演習 質疑	学科「センシング」の教科書の位置センサについて復習してください。
2週	(2)インタフェース回路 (3)位置センサの活用	講義、演習 質疑	学科「センシング」の教科書の位置センサのインタフェース回路及び活用について復習してください。
3週	3. 変位センサ (1)変位センサの特性とセンシング技術 ①ポテンションメータ ②エンコーダ ③作動トランス ④リニアスケール	講義、演習 質疑	学科「センシング」の教科書の変位センサについて復習してください。
4週	(2)インタフェース回路 (3)位置センサの活用	講義、演習 質疑	学科「センシング」の教科書の変位センサのインタフェース回路及び活用について復習してください。
5週	4. 速度・加速度センサ (1)速度・加速度センサの特徴とセンシング技術 ①圧電形加速度電差 ②動電形速度センサ (2)インタフェース回路 (3)速度・加速度センサの活用事例	講義、演習 質疑	学科「センシング」の教科書の速度・加速度センサの概要やインタフェース回路及び活用について復習してください。
6週	5. カ・トルクセンサ (1)カ・トルクセンサの特性とセンシング技術 ①ストレインゲージ式ロードセル (2)インタフェース回路 (3)カ・トルクセンサの活用	講義、演習 質疑	学科「センシング」の教科書のカ・トルクセンサについて復習してください。
7週	6. イメージセンサ (1)イメージセンサの特性とセンシング技術 ①CCD形イメージセンサ ②MOS形イメージセンサ (2)インターフェース回路 (3)イメージセンサの活用事例	講義、演習 質疑	学科「センシング」の教科書のイメージセンサの特徴とセンシング技術、イメージセンサのインターフェース回路及びイメージセンサの活用例について復習して下さい。
8週	7. その他のセンサ (1)その他各種センサの特徴とセンシング技術 ①温度 ②圧力 ③流量	講義、演習 質疑	学科「センシング」の教科書のその他各種センサの特徴とセンシング技術について復習してください。
9週	(2)インターフェース回路 (3)その他各種センサの活用事例 8. 試験 実技試験	講義、演習 質疑、試験	学科「センシング」の教科書のその他のセンサのインタフェース回路、その他各種センサの活用事例について復習してください。 今まで学んだことをしっかり復習してください。 報告書の提出期限を守ってください。

科名：生産機械システム技術科

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	応用課程	自動化機器応用実習	必須	1・2期	4	4
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	自動化機器応用実習					
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
西井					F302	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
生産工程におけるラインオペレータ、装置製作における設計業務・加工・組立業務、生産工程における保全業務						
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				
コンピュータ及び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します。	①	PLCの概要について知っている。				
	②	応用命令と回路について知っている。				
	③	SFC命令と回路について知っている。				
	④	サーボシステムの構成について知っている。				
	⑤	1軸位置決め制御回路について知っている。				
	⑥	直動システム制御回路設計ができる。				
	⑦	直動システム動作ができる。				
	⑧	制御回路の保存と管理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	専攻学科の「自動化機器」で学習したアクチュエ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	<p>PLCは製造現場における生産システムなどを作動させるためのコントローラーとして広く利用されています。このため、PLCの実践的なプログラミングができることは重要となります。また、PLCには位置決め制御などを目的とした専用ユニットを増設すること多いことから、周辺機器が活用できることも重要となります。</p> <p>プログラミングに当たっては、基本命令や応用命令に加え、SFC命令を使用しますが、SFCを習得するためには、SFCの概要を知り、ラダー図との違いを理解することがポイントとなります。さらに、移行条件の作り方などの回路設計法を理解することが重要です。</p> <p>当実習で学ぶ知識や技術は企業のみならず、標準課題や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。</p>
教科書および参考書(例)	テキスト：自作テキスト 参考書：FX-2N・FX-1PGマニュアル GPPW説明書 サーボモータマニュアル 三菱電機テキスト
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 10px;">自動化機器設計</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">自動化機器応用実習</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">標準課題</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">開発課題</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
					80			20
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							
	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. PLC (1)PLCの概要 ①特長 ②活用例 (2)PLC入力装置の使い方 ①HPP ②プログラミングソフトウェア (3)PLC周辺機器 ①増設ブロック ②位置決めユニット ③アナログ入力・出力ブロック ④通信ボード	講義、実習 質疑	PLCの特長を理解し、活用例について確認してください。 周辺機器の種類や用途について理解してください。
2週	(4)基本命令と回路 ①記号と機能 ②使い方 ③プログラム例 ④プログラミング実習	講義、実習 質疑	基本命令について理解し、プログラムが作成できるようにしてください。
3週	(5)応用命令と回路 ①機能と動作 ②使い方 ③プログラム例 ④プログラミング実習	講義、実習 質疑	応用命令について理解し、プログラムが作成できるようにしてください。
4週	(6)SFC命令と回路 ①SFC概要 ②SFCの要素 ③シーケンス展開の規則 ④ラダー図プログラムとの違い ⑤プログラム例	講義、質疑	SFCの特長および提示したプログラム例について理解してください。
5週	(6)SFC命令と回路 ⑥プログラミング実習	実習、質疑	課題は自らの力でやり遂げてください。
6週	(7)PLC回路設計法 ①移行条件の作り方 ②ステップの動作出力 ③手動運転と自動運転 ④非常停止と一時停止の処理 ⑤プログラムの構造化 ⑥I/O割付	講義、実習 質疑	プログラムを作成する上でのポイントについて理解してください。
7週	(8)プログラミング実習課題	実習、質疑	課題は自らの力でやり遂げてください。
8週	3. 特殊ユニット (1)AD変換ユニット ①使用方法 ②プログラム例 ③プログラミング実習	講義、実習 質疑	AD変換ユニットの特長とプログラミング方法について理解してください。
9週	(2)位置決めユニット ①使用方法 ②プログラム例 ③プログラミング実習	講義、実習 質疑	位置決めユニットの特長とプログラミング方法について理解してください。
10週	4. PLCによる位置決め制御 (1)位置決めシステムの構成 (2)機器接続法 (3)1軸位置決め制御回路の設計	実習、質疑	位置決め制御システムの構成と機器の接続法について理解してください。
11週	(4)1軸位置決め制御回路の製作	実習、質疑	課題は自らの力でやり遂げてください。
12週	(5)位置決め制御回路応用課題	実習、質疑	課題は自らの力でやり遂げてください。
13週	5. 総合演習 (1)サーボシステムの構成 (2)I/O割付 (3)配線	実習、質疑	課題は自らの力でやり遂げてください。
14週	(3)配線 (4)プログラミング	実習、質疑	課題は自らの力でやり遂げてください。
15週	(4)プログラミング	実習、質疑	課題は自らの力でやり遂げてください。
16週	(4)プログラミング (5)運転	実習、質疑	課題は自らの力でやり遂げてください。
17週	(5)運転 (6)デバック	実習、質疑	課題は自らの力でやり遂げてください。
18週	(7)報告書作成	実習、質疑	課題は自らの力でやり遂げてください。

回数	訓練の内容	運営方法	訓練課題 予習・復習
1週	1. 産業用ロボット (1)産業用ロボット基本操作 (2)ティーチング・プレイバック操作 ①動作命令の教示 ②位置修正 ③教示点の追加 ④プログラムの実行 ⑤ロボット操作実習	講義、実習 質疑	ロボット操作においては確実に安全確認をしてください。 ティーチング及びプレイバック時の基本操作について復習してください。
2週	(2)ティーチング・プレイバック操作 ①動作命令の教示 ②位置修正 ③教示点の追加 ④プログラムの実行 ⑤ロボット操作実習 (3)外部I/O制御 ①汎用I/O ②専用I/O ③周辺機器I/O	講義、実習 質疑	ティーチング及びプレイバック時の基本操作について復習してください。 I/O制御命令について理解してください。
3週		講義、質疑	基本操作を確実に覚えてください。 パソコンからの操作とファイルの保存法を覚えてください。
4週			配布した資料をしっかりと確認してください。 提示したプログラム例について理解してください。
5週	2. 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	講義、実習 質疑	配布した資料をしっかりと確認してください。 一度にすべてをプログラミングするのではなく、段階的に確実な動作を確かめながら作成してください。
6週			実機による動作確認においては確実な安全確認をしてください。
7週			PLCの動作確認方法について復習してください。 提示したプログラム例について理解してください。
8週	3. PLCによるロボットの制御 (1)PLCの動作確認 (2)プログラミングとモニタリング (3)PLCとロボットの接続	講義、実習 質疑	ロボットのインターフェースの入出力をよく理解してください。
9週	(4)ロボットの動作確認(PLC)	講義、実習 質疑	実機による動作確認においては確実な安全確認をしてください。

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)安全作業について 2. セル生産システムの概要	講義、質疑	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	3. ロボットに関する特別教育(教示) (1)安全 (2)法令 (3)産業用ロボット特別教育(教示) ①教示等の作業の方法	講義、質疑	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	②教示作業練習	実習、質疑	教示作業時の危険性、安全対策について復習し、作業の方法についてしっかり練習してください。
4週			
5週	③教示作業マニュアルの作成	実習、質疑	図、写真等を利用し、わかりやすいマニュアルを作成してください。
6週	4. ロボットに関する特別教育(検査) (1)安全 (2)法令 (3)産業用ロボット特別教育(検査) ①教示等の作業の方法	講義、質疑	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	②検査作業練習	実習、質疑	検査作業時の危険性、安全対策について復習し、作業の方法についてしっかり練習してください。
8週			
9週	③検査作業マニュアルの作成	実習、質疑	図、写真等を利用し、わかりやすいマニュアルを作成してください。

科名：生産機械システム技術科

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	応用課程	生産情報処理実習	必須	5期	2	4
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	生産情報応用実習					
担当教員		内線番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
非常勤講師					C301室	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
精密機械器具製造業、生産用機械器具製造業、一般機械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				
GUI環境を活用したデータベースの構築やデータベース間の活用を通して、製造分野における部品管理や工程管理等により生産を支援する業務の効率化を図る手法を習得します。	①	表計算ソフトによるデータベース設計・整形ができる。				
	②	表計算ソフトによるテーブル作成とリレーションの設定ができる。				
	③	各種データベースの処理ができる。				
	④	アプリケーション開発の手順を知っている。				
	⑤	表計算ソフトによる業務用アプリケーションの作成ができる。				
	⑥					
	⑦					
	⑧					
	⑨					
	⑩					

授業科目受講に向けた助言	
予備知識・技能技術	専門課程にて習得した表計算ソフトの活用等の知識を復習しておいてください。また、生産管理や品質管理等の知識も復習してください。
授業科目についての助言	「生産情報処理」の科目にて習得した知識を、データベースアプリケーションの作成を通して、内容を理解していきます。生産現場における情報を効率的に活用できる技術を身に付けてください。
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: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">生産情報処理</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">生産情報処理実習</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">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	授業内容の理解度				70	20	10	100
	技能・技術の習得度				60			
	コミュニケーション能力				10			
	プレゼンテーション能力					20		
	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 2. データベースの設計 (1)表計算ソフトによるデータベース設計	実習、質疑	専門課程で学んだ表計算ソフトの操作について復習してください。
2週	(2)表計算ソフトによるデータベース整形	実習、質疑	データベースの各操作方法を理解し、データ構造、マクロ言語を復習してください。 提示されたレポート課題に取り組んでください。
3週	(3)表計算ソフトによるテーブル作成とリレーションの設定	実習、質疑	データベースの各操作方法を理解し、データ構造、マクロ言語を復習してください。 提示されたレポート課題に取り組んでください。
4週	3. データベースの処理 (1)データ照合関数 (2)データベース関数 (3)検索・並べ替え・抽出	実習、質疑	データベースの処理について復習してください。 提示されたレポート課題に取り組んでください。
5週	(4)集計 (5)テーブル機能 (6)ピボットテーブル (7)グラフ	実習、質疑	データベースの処理について復習してください。 提示されたレポート課題に取り組んでください。
6週	4. データベースの構築 (1)アプリケーションの開発 (2)入力	実習、質疑	提示されたレポート課題に取り組んでください。
7週	(3)蓄積 (4)分析・出力	実習、質疑	提示されたレポート課題に取り組んでください。
8週	5. 製造現場におけるデータベースの活用事例とアプリケーション開発 (1)製造現場におけるデータベースの活用事例 (2)部品管理・品質管理アプリケーション開発	実習、質疑	部品管理、品質管理について復習し、製造現場におけるデータベースの活用の有効性・必要性を深く理解してください。 提示されたレポート課題に取り組んでください。
9週	(3)工程管理アプリケーション開発	実習、質疑	工程管理について復習してください。 提示されたレポート課題に取り組んでください。

科名：生産機械システム技術科

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	応用課程	精密機器設計課題実習	必須	3期	2	4
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	生産機械設計・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	
科全員					F104他	

授業科目に対応する業界・仕事・技術

精密機器を課題に3次元CAD・CAMシステムによる組立て検討、加工図面および組立図の作成などの設計製図技術

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
生産システムに必要な情報関連技術の構築と利用に関する専門技能を習得します。	①	3次元CAD／CAMシステムの取り扱いが適正に行える。
	②	寸法精度、幾何精度の設定ができる。
	③	機構部・制御部レイアウトの設計が出来る
	④	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。
	⑤	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。
	⑥	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を知っている。
	⑦	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。
	⑧	
	⑨	
	⑩	

授業科目受講に向けた助言

予備知識・技能技術	「精密機器設計」、「製品材料設計」、「CAD／CAM応用実習」で学習した機械設計製図技術およびCAD/CAM技術について復習してください。							
授業科目についての助言	この実習は、概ね5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、課題の様子が明確です。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。							
教科書および参考書(例)	参考書:「JISにもとづく機械設計製図便覧」							
授業科目の発展性	<table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>安全衛生管理</td> <td rowspan="3">}</td> <td rowspan="3">標準課題</td> <td rowspan="3">→</td> <td rowspan="3">開発課題</td> </tr> <tr> <td>CAD／CAM応用実</td> </tr> <tr> <td>精密加工応用実習</td> </tr> </table>	安全衛生管理	}	標準課題	→	開発課題	CAD／CAM応用実	精密加工応用実習
安全衛生管理	}	標準課題					→	開発課題
CAD／CAM応用実								
精密加工応用実習								

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
					10	60	10	20
評価割合	技術・技能の習得度				10			
	計画推進力						5	
	発想力						5	
	問題解決力						5	
	コミュニケーション能力						5	
	プレゼンテーション能力						5	
	ドキュメント作成能力			5			5	
	取り組む姿勢・意欲			5				
	課題の完成度及び成果					50		

時間	訓練の内容	運営方法	訓練課題 予習・復習
8H	1. 課題の技術要素、理論の習得 (1)機械製図 (2)機械加工 (3)機械制御 (4)センシング (5)工程管理	講義、実習 質疑	標準課題の装置の設計・製作をする上で必要不可欠な知識です。よく理解してください。
24H	2. 課題実習 (1)3次元モデルの作成 ①部品モデル、②アセンブリモデル (2)加工図面の作成 (3)組立図の作成	講義、実習 質疑	標準課題の装置の設計・製作をする上で必要不可欠な知識です。よく理解してください。
4H	3. 報告 (1)報告書の作成 ①動作仕様、②基本・詳細設計書、③マニュアル、⑦反省点・感想 (2)プレゼンテーション技法 ①発表資料作成、②発表練習	実習、質疑	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。

科名：生産機械システム技術科

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	応用課程	精密機器製作課題実習	必須	2期	10	20
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	生産機械設計・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	
科全員					F104他	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
精密機器を課題に加工工程の検討、精密加工や組立・調整技術の一貫した製造技術						
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				
生産システムに必要な情報関連技術の構築と利用に関する専門技能を習得します。	①	精密工作機械の取扱いが安全かつ適正に行える。				
	②	制御機器の適切な活用が出来る。				
	③	寸法精度、幾何精度の測定及び評価ができる。				
	④	機構部・制御部の組立・調整・評価が出来る				
	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を知っている。				
	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	「精密加工応用実習」で学習した半自動旋盤、半自動フライス盤、ワイヤー放電加工機、レーザー加工機を使用する加工方法を復習してください。また、「自動化機器応用実習」で習った制御技術について復習し、整理してください。					
授業科目についての助言	この実習は、概ね5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。					
教科書および参考書(例)	参考書：生産加工の原理、三菱PLC「よくわかるシーケンサ」					
授業科目の発展性	<table border="1"> <tr> <td>安全衛生管理</td> <td rowspan="3">標準課題</td> <td rowspan="3">開発課題</td> </tr> <tr> <td>CAD/CAM応用実</td> </tr> <tr> <td>精密加工応用実習</td> </tr> </table>	安全衛生管理	標準課題	開発課題	CAD/CAM応用実	精密加工応用実習
安全衛生管理	標準課題	開発課題				
CAD/CAM応用実						
精密加工応用実習						

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	技術・技能の習得度			10	60	10	20	100
	計画推進力				10			5
	発想力							5
	問題解決力							5
	コミュニケーション能力							5
	プレゼンテーション能力						5	
	ドキュメント作成能力			5			5	
	取り組む姿勢・意欲			5				
	課題の完成度及び成果					50		

時間	訓練の内容	運営方法	訓練課題 予習・復習
10H	1. 導入 (1)標準課題の目的及び意義 (2)グループ編成と組織活動について (3)標準課題仕様について 2. 標準課題の進め方(説明) (1)課題概要 ①製品の構造及び機能、②必要な技術要素 (2)製作工程 ①設計製図作業、②工程設計、③加工手順書、④回路設計 ⑤プログラム、⑥組立調整 (3)グループワーキングについて ①役割分担、②グループ会議、③リーダー会議 (4)進捗管理 ①スケジュールの作成、②日報及び週報の作成、③日常・定期管理 (5)資材管理 ①コスト分析、②物品発注書、③工具管理票、④安全衛生作業 (6)報告書、展示発表会 ①提出書類、②プレゼンテーション技法	講義、実習 質疑	標準課題の目的・意義を正確に理解してください。 チームの目標を掲げ、メンバー全員で共有できるように、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。 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。効率よく製作が進むよう工程計画を確実に立ててください。 日々の進捗の確認をし、遅れに対する対策を全員で検討してください。
20H	3. 課題の技術要素、理論の習得と課題実習 (1)機械製図 (2)機械加工 (3)機械制御 (4)センシング (5)工程管理	講義、実習 質疑	XYテーブル装置の設計・製作をする上で必要不可欠な知識です。よく理解してください。
70H	4. 機構部製作 (1)切削加工(半自動フライス加工、半自動旋盤加工) (2)ワイヤー放電加工 (3)レーザー加工 (4)曲げ加工	講義、実習 質疑	各種加工方法を理解し、有効に活用して課題を製作してください。
40H	5. 制御部製作 (1)スイッチ操作盤の設計製作 (2)PLCプログラミング	実習、質疑	製品化の視点に立ち、きれいな配線と安定した動作プログラムを作製してください。
20H	6. 組立調整機構部製作 (1)X軸テーブル機構の組立 (2)Y軸テーブル機構の組立 (3)スイッチ操作盤、制御装置類の設置、配線 (4)センサ調整 (5)位置決め制御 (6)検査プログラム (8)制御プログラムデバック (9)動作確認調整	実習、質疑	システムの動作が、設計仕様どおりであることを確認してください。 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。
20H	7. 報告 (1)報告書の作成 ①動作仕様、②基本・詳細設計書、③マニュアル、⑦反省点・感想 (2)プレゼンテーション技法 ①発表資料作成、②発表練習 (3)発表会の開催 ①習得技術、②製品のデモンストレーション、③講評	実習、質疑	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。

科名：生産機械システム技術科

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	応用課程	ロボット機器製作課題実習(機械)	必須	3期	10	20
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	生産機械設計・製作実習(標準課題実習)					
担当教員		内線番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
科全員					F104・C101他	

授業科目に対応する業界・仕事・技術

生産現場で用いられる産業用ロボットの活用技術および設計業務、加工・組立業務、保全業務、品質・生産管理業務に必要な技術

授業科目の訓練目標

授業科目の目標	No	授業科目のポイント
要求仕様をもとに、産業用ロボットを活用した組立ライン等のシステム構築に必要な設計・加工・組立て及び制御の一貫した製品製造技術を習得する。	①	産業用ロボットを活用したシステムのレイアウト設計ができる。
	②	産業用ロボットのハンドおよび位置決め治具等の設計・製作ができる。
	③	制御機器の配線および制御ができる。
	④	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。
	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。
	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、部品等を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、プレゼンテーション技法を知っている。
	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「ロボット工学」、「ロボット工学実習」および「生産自動化システム実習」を復習しておいて下さい。また、「精密機器設計」、「自動化機器設計」及び「精密加工応用実習」で習得した設計技術・加工技術を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5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リータ会議、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、地域の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に発展させることをねらっています。
教科書および参考書(例)	教科書：自作テキスト
授業科目の発展性	<pre> graph LR A[ロボット工学] --- B[ロボット工学実習] B --- C[標準課題実習 (ロボット機器製作課題実習)] C --- D[開発課題実習] </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(報告書)	制作物	成果発表	その他	合計
					20	60	10	10
評価割合	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					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
1週	1. ガイダンス1(シラバスの提示と説明) (1)標準課題実習の目的及び意義 (2)グループ編成と組織活動について (3)標準課題実習仕様について 2. ガイダンス2 (標準課題実習の進め方) (1)課題概要 ①製品の構造及び機能・性能 ②必要な技術要素 (2)製作工程 ①設計製図作業 ②工程設計 ③レイアウト設計 ④加工手順書作成 ⑤部品加工 ⑥回路設計 ⑦プログラム作成 ⑧組立て調整 ⑨評価試験 (3)グループワーキングについて ①役割分担 ②グループ会議 ③リーダー会議 (4)進捗管理 ①スケジュールの作成 ②日報及び週報の作成 ③日常・定期管理 (5)資材管理 ①コスト分析 ②物品発注書 ③工具管理票 (6)報告書、展示発表会 ①提出書類 ②プレゼンテーション技法 3. ガイダンス3(安全作業について) (1)5Sについて (2)部品加工時の注意 (3)配線・組立時の注意 (4)ロボットの操作・調整時の注意	講義 実習 質疑	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	4. ロボット機器の基本システムの確認 (1)産業用ロボットの仕様 ①可搬重量 ②可能動作 ③最大リーチ半径 ④最大合成速度 ⑤ハンド取付け部 ⑥周辺機器(ハンドチェンジャ等) (2)構造および機能 5. 機器レイアウトの検討 (1)作業工程の確認 ①良・不良判定情報の入手 ②良・不良品仕分け ③良品の組立て ④組立て品の搬出・収納 ⑤サイクルタイム (2)システム構成要素の確認 ①産業用ロボット・付属装置 ②ベルトコンベア ③組立て治具 ④良品収納ケース ⑤不良品収納ケース ⑥制御装置 (3)機器レイアウトの決定 6. ハンド部・治具設計・製作 (1)製品仕様 ①形状 ②寸法 ③精度 ④重量 ⑤強度 (2)基本設計書の作成 ①構想設計 ②機構部設計(機構設計、強度設計、精度設計) ③制御部設計 ④機器・センサ選定 (3)詳細設計書の作成 ①機構部設計(要素設計、材料検討) ②制御部設計(I/Oの割付、制御回路、インターフェイス回路) (4)詳細工程表・詳細見積書の作成 (5)製作工程計画 ①作業分担表の作成 ②部品別日程計画表作成 (6)製作工程設計 ①加工工程の検討 ②工具、加工条件の検討 ③加工手順書の作成 (7)部品加工及び仕上げ ①素材切断 ②旋盤・フライス加工 ③研削加工 ④NC加工 ⑤手仕上げ 7. システムの制御回路およびプログラムの設計・製作 (1)ロボット制御用プログラムの作成 ①ロボットプログラムの作成 ②ロボット制御、フィードバックによるプログラム調整 ③デバッグ作業 ④動作試験と評価 (2)システム制御用プログラムの作成 ①制御プログラムの作成 ②デバッグ作業 ③動作試験と評価 (3)安全保護対策 ①リスクアセスメント	実習 質疑	取り組まなければならない事項、提出様 式などグループメンバー全員で確認しな がら整理してください。 チームの目標を掲げ、メンバー全員で共 有できるように、定期的なミーティングを設 定し積極的に情報交換を行ってください。 自身の役割・進捗状況・問題点をミー ティングで確認してください。
3週	8. 表示器の設計・製作 (1)表示器の設計 (2)表示器の回路製作 (3)表示プログラムの作成 (4)動作試験と評価 9. 組立・調整 (1)機構部品の組立・調整 (2)配置調整 (3)制御回路、電子回路の組立・配線 (4)ソフトウェアデバックと動作確認 ①単体テスト ②統合テスト ③タクトタイムに対する制御時間の調整 10. 性能試験 (1)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・安全動作確認試験 ③検査表作成	実習 質疑	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	11. 評価 (1)製品と試験表に基づく評価と対策 ①安全性、保守性、信頼性 ②問題点と対策 12. 報告 (1)報告書の作成 ①企画書 ②基本・詳細設計書 ③資材計画書 ④工程設計書 ⑤試験成績書 ⑥マニュアル ⑦最終報告書 (2)プレゼンテーション技法 ①発表資料作成 ②発表練習 (3)展示・発表会の開催 ①パネル作成 ②デモンストレーション及びポスターセッション ③最終発表の開催 ④講評	実習 質疑 評価	機構・部品材料の発注を急いでくださ い。 部品を能率よく加工する方法をしっかりと 身に付けてください。 部品を検査測定し設計仕様を満たすこ とを確認してください。 安全衛生作業を常に心掛けてください。
5週		実習 質疑	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。
6週		実習 質疑	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。 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。
7週		実習 質疑	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		実習 質疑 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。
9週		実習 質疑 評価	

科名：生産機械システム技術科

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	応用課程	自動化機器設計課題実習	必須	4期	2	4
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	生産機械設計・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	
科全員					F104他	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
自動化機器を課題に3次元CAD・CAMシステムによる組立て検討、加工図面および組立図の作成などの設計製図技術						
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				
生産システムに必要な情報関連技術の構築と利用に関する専門技能を習得します。	①	3次元CAD／CAMシステムの取り扱いが適正に行える。				
	②	寸法精度、幾何精度の設定ができる。				
	③	機構部・制御部レイアウトの設計が出来る				
	④	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。				
	⑤	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。				
	⑥	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を知っている。				
	⑦	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。				
	⑧					
	⑨					
	⑩					

授業科目受講に向けた助言						
予備知識・技能技術	「精密機器設計」、「製品材料設計」、「CAD／CAM応用実習」で学習した機械設計製図技術およびCAD/CAM技術について復習してください。					
授業科目についての助言	この実習は、概ね5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。					
教科書および参考書(例)	参考書:「JISにもとづく機械設計製図便覧」					
授業科目の発展性	<table border="1"> <tr> <td>安全衛生管理</td> <td rowspan="3">標準課題</td> <td rowspan="3">開発課題</td> </tr> <tr> <td>CAD／CAM応用実</td> </tr> <tr> <td>精密加工応用実習</td> </tr> </table>	安全衛生管理	標準課題	開発課題	CAD／CAM応用実	精密加工応用実習
安全衛生管理	標準課題	開発課題				
CAD／CAM応用実						
精密加工応用実習						

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	技術・技能の習得度			10	60	10	20	100
	計画推進力				10			5
	発想力							5
	問題解決力							5
	コミュニケーション能力							5
	プレゼンテーション能力						5	
	ドキュメント作成能力			5			5	
	取り組む姿勢・意欲			5				
	課題の完成度及び成果					50		

時間	訓練の内容	運営方法	訓練課題 予習・復習
8H	1. 課題の技術要素、理論の習得 (1)機械製図 (2)機械加工 (3)機械制御 (4)センシング (5)工程管理	講義、実習 質疑	標準課題の装置の設計・製作をする上で必要不可欠な知識です。よく理解してください。
24H	2. 課題実習 (1)3次元モデルの作成 ①部品モデル、②アセンブリモデル (2)加工図面の作成 (3)組立図の作成	講義、実習 質疑	標準課題の装置の設計・製作をする上で必要不可欠な知識です。よく理解してください。
4H	3. 報告 (1)報告書の作成 ①動作仕様、②基本・詳細設計書、③マニュアル、④反省点・感想 (2)プレゼンテーション技法 ①発表資料作成、②発表練習	実習、質疑	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。

科名：生産機械システム技術科

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	応用課程	自動化機器製作課題実習	必須	3期	10	20
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	生産機械設計・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	
科全員					F104他	

授業科目に対応する業界・仕事・技術

自動化機器を課題に加工工程の検討、精密加工や組立・調整技術の一貫した製造技術

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
生産システムに必要な情報関連技術の構築と利用に関する専門技能を習得します。	①	精密工作機械の取扱いが安全かつ適正に行える。
	②	制御機器の適切な活用が出来る。
	③	寸法精度、幾何精度の測定及び評価ができる。
	④	機構部・制御部の組立・調整・評価が出来る
	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を知っている。
	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	「精密加工応用実習」で学習した半自動旋盤、半自動フライス盤、ワイヤー放電加工機、レーザー加工機を使用する加工方法を復習してください。また、「自動化機器応用実習」で習った制御技術について復習し、整理してください。					
授業科目についての助言	この実習は、概ね5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。					
教科書および参考書(例)	参考書：生産加工の原理、三菱PLC「よくわかるシーケンサ」					
授業科目の発展性	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>安全衛生管理</td> <td rowspan="3">標準課題</td> <td rowspan="3">開発課題</td> </tr> <tr> <td>CAD/CAM応用実</td> </tr> <tr> <td>精密加工応用実習</td> </tr> </table>	安全衛生管理	標準課題	開発課題	CAD/CAM応用実	精密加工応用実習
安全衛生管理	標準課題	開発課題				
CAD/CAM応用実						
精密加工応用実習						

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
					10	60	10	20
評価割合	技術・技能の習得度				10			
	計画推進力						5	
	発想力						5	
	問題解決力						5	
	コミュニケーション能力						5	
	プレゼンテーション能力						5	
	ドキュメント作成能力			5			5	
	取り組む姿勢・意欲			5				
	課題の完成度及び成果					50		

時間	訓練の内容	運営方法	訓練課題 予習・復習
10H	1. 導入 (1)標準課題の目的及び意義 (2)グループ編成と組織活動について (3)標準課題仕様について 2. 標準課題の進め方(説明) (1)課題概要 ①製品の構造及び機能、②必要な技術要素 (2)製作工程 ①設計製図作業、②工程設計、③加工手順書、④回路設計 ⑤プログラム、⑥組立調整 (3)グループワーキングについて ①役割分担、②グループ会議、③リーダー会議 (4)進捗管理 ①スケジュールの作成、②日報及び週報の作成、③日常・定期管理 (5)資材管理 ①コスト分析、②物品発注書、③工具管理票、④安全衛生作業 (6)報告書、展示発表会 ①提出書類、②プレゼンテーション技法	講義、実習 質疑	標準課題の目的・意義を正確に理解してください。 チームの目標を掲げ、メンバー全員で共有できるように、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。 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。効率よく製作が進むよう工程計画を確実に立ててください。 日々の進捗の確認をし、遅れに対する対策を全員で検討してください。
20H	3. 課題の技術要素、理論の習得と課題実習 (1)機械製図 (2)機械加工 (3)機械制御 (4)センシング (5)工程管理	講義、実習 質疑	全方向移動ロボットの製作する上で必要不可欠な知識です。よく理解してください。
70H	4. 機構部製作 (1)切削加工(半自動フライス加工、半自動旋盤加工) (2)ワイヤー放電加工 (3)レーザー加工 (4)曲げ加工	講義、実習 質疑	各種加工方法を理解し、有効に活用して課題を製作してください。
40H	5. 制御部製作 (1)プリント基板の製作 (2)PLCプログラミング	実習、質疑	製品化の視点に立ち、安定した動作プログラムを作製してください。
20H	6. 組立調整機構部製作 (1)移行リンクの組立 (2)軸受の固定、活用方法 (3)送りねじ機構の組立、調整 (4)スライダガイドを利用したXYテーブル機構の作成 (5)ベルト伝達機構の組立 (6)モータ駆動 (8)センサ調整 (9)制御プログラムデバック (10)動作確認調整	実習、質疑	システムの動作が、設計仕様どおりであることを確認してください。 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。
20H	7. 報告 (1)報告書の作成 ①動作仕様、②基本・詳細設計書、③マニュアル、⑦反省点・感想 (2)プレゼンテーション技法 ①発表資料作成、②発表練習 (3)発表会の開催 ①習得技術、②製品のデモンストレーション、③講評	実習、質疑	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。

科名：生産機械システム技術科

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	応用課程	ロボット機器運用課題実習(機械)	必須	4期	10	20
教科の区分	専攻実技					
教科の科目	生産機械設計・製作実習(標準課題実習)					
担当教員		内線番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
科全員					F104・C101他	
授業科目に対応する業界・仕事・技術						
生産現場で用いられる産業用ロボットの活用技術および設計業務、加工・組立業務、保全業務、品質・生産管理業務に必要な技術						
授業科目の訓練目標						
授業科目の目標	No	授業科目のポイント				
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ト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組立て・調整を行うことができる。				
	③	生産システムにおけるロボットハンド・治具・搬送装置等の設計・製作ができる。				
	④	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。				
	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。				
	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、部品等を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、プレゼンテーション技法を知っている。				
	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「ロボット工学」、「ロボット工学実習」および「生産自動化システム実習」を復習しておいて下さい。また、「ロボット機器製作課題実習」で習得した技能・技術を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5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、その应用能力、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。
教科書および参考書(例)	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: 5px;">標準課題実習 (ロボット機器製作課題実習)</div> <div style="margin: 0 10px;">→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;">標準課題実習 (ロボット機器運用課題実習)</div> <div style="margin: 0 10px;">→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 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				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		
取り組み姿勢・意欲						10		
主体性・協調性			5	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) (1)標準課題実習の目的及び意義 (2)グループ編成と組織活動について (3)標準課題実習仕様について 2. ガイダンス2(標準課題実習の進め方) (1)課題概要 ①ロボットシステムの構造及び機能 ②必要な技術要素 ③仕様確認 (2)システム製作工程 ①各種ロボットセルの概要と単体運転 ②工程設計 ③システムレイアウト設計 ④ロボットハンド、治具、搬送装置等の設計・製作又は改良 ⑤組立て調整 ⑥プログラム調整 ⑦他のロボットとの協調 ⑧評価試験 (3)グループワーキングについて ①役割分担 ②グループ会議 ③リーダー会議 (4)進捗管理 ①スケジュールの作成 ②日報及び週報の作成 ③日常・定期管理 (5)資材管理 ①コスト分析 ②物品発注書 ③工具管理票 (6)報告書、展示発表会 ①提出書類 ②プレゼンテーション技法	講義 実習 質疑	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	3. ガイダンス3(安全作業について) (1)5Sについて (2)部品加工時の注意 (3)配線・組立時の注意 (4)ロボットの操作・調整時の注意 4. 生産システムの運用 (1)グループの製品仕様とコンセプトの決定 (2)生産システムの各種ロボットの制御 (3)統括制御盤設計 (4)AGVとの連動 (5)制御プログラムの作成 (6)入出力データ管理 (7)総合運転 (8)動作確認と評価 5. ロボットシステムの設計 (1)ロボットシステムの要求仕様の確認 (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 ①各種ロボットの動作確認 ②ロボット操作、ティーチングの確認 (4)安全保護対策 ①リスクアセスメント	講義 実習 質疑	取り組み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	6. ロボットハンド・治具・搬送装置の設計・製作又は改良 (1)製品仕様 ①形状 ②寸法 ③精度 ④重量 ⑤強度 (2)基本設計書の作成 ①構想設計 ②機構部設計(機構設計、強度設計、精度設計) ③制御部設計 ④機器・センサ選定 (3)詳細設計書の作成 ①機構部設計(要素設計、材料検討) ②制御部設計(I/Oの割付、制御回路、インターフェイス回路) (4)詳細工程表・詳細見積書の作成 (5)製作工程計画 ①作業分担表の作成 ②部品別日程計画表作成 (6)製作工程設計 ①加工工程の検討 ②工具、加工条件の検討 ③加工手順書の作成 (7)部品加工及び仕上げ ①素材切断 ②旋盤・フライス加工 ③研削加工 ④NC加工 ⑤手仕上げ	実習 質疑	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およ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	7. 組立・調整 (1)機構部品の組立・調整 (2)セル生産システムの統合組立てとリスクアセスメント(安全確認) (3)配置調整 (4)制御回路、電子回路の組立・配線 (5)ソフトウェアデバックと動作確認 ①単体テスト ②統合テスト ③AGVとの連動 ④タクトタイムに対する制御時間の調整	実習 質疑	機構・部品材料の発注を急いでください。 部品を能率よく加工する方法をしっかりと身に付けてください。 部品を検査測定し設計仕様を満たすことを確認してください。 安全衛生作業を常に心掛けてください。
5週	8. 統合生産システムの性能試験 (1)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・安全動作確認試験 ③検査表作成	実習 質疑	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	9. 評価 (1)製品と試験表に基づく評価と対策 ①安全性、保守性、信頼性 ②問題点と対策 10. 報告 (1)報告書の作成 ①企画書 ②基本・詳細設計書 ③資材計画書 ④工程設計書 ⑤試験成績書 ⑥マニュアル ⑦最終報告書 (2)プレゼンテーション技法 ①発表資料作成 ②発表練習 (3)展示・発表会の開催 ①パネル作成 ②デモンストレーション及びポスターセッション ③最終発表会の開催 ④講評	実習 質疑 評価	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			
9週			

科名：生産機械システム技術科

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	応用課程	精密機器設計製作課題実習 金型設計製作課題実習 自動化機器設計製作課題実習 自動化システム運用構築課題実習 ロボットシステム運用構築課題実習	必須	5・6・7・8 期	54	5期8
教科の区分	応用					6期12
教科の科目	自動化機器等企画開発、生産システム設計・製作等実習(開発課題実習)					7期20 8期14 (6,7期集中実習含む)
担当教員		内線電話番号	電子メールアドレス		教室・実習場	
科全員					各教室・実習場	

授業科目に対応する業界・仕事・技術

精密機器の加工工程の検討、精密加工や組立・調整技術の一貫した製造技術
 製造業における装置の設計や製造ラインの構築等の技術
 生産現場で用いられる産業用ロボットの活用技術および設計業務、加工・組立業務、保全業務、品質・生産管理業務に必要な技術

授業科目の訓練目標

授業科目の目標	No	授業科目のポイント
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、管理的能力)を習得します。	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	難易度が高い開発部分について、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	装置仕様に対する機械部の仕様を作成し、仕様書に基づいたシステム設計及び図面等、基本設計書の作成ができる。
	④	機械部の基本設計書に基づき、装置の詳細設計、工程表、見積書の作成ができる。
	⑤	機械部の詳細設計に基づき、作業手順書の作成および精密部品の加工ができる。
	⑥	機械部における単体テストおよ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、開発装置の組立調整および修正ができる。
	⑧	開発装置について総合評価試験の計画・実施およびその結果より改善提案ができる。
	⑨	開発に関するプレゼンテーション資料、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)、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。
教科書および参考書(例)	
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> → <div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px;">標準課題実習</div> → <div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px;">開発課題実習</div>

評価の割合(例)

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				10	50	30	10	100
	授業内容の理解度				15			
	技能・技術の習得度			10	10			
	コミュニケーション能力				5	5	5	
	プレゼンテーション能力				5	10		
	論理的な思考力、推論能力				5	5		
	取り組む姿勢・意欲				5	5		
協調性				5	5	5		

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) 開発課題の概要と基本方針の確認 (3) 生産現場の工程管理(日報又は週報・労務・コスト・納期等) (4) グループにおける役割分担 (5) 安全作業について 2. 調査・企画 (1) 開発テーマに関する要求仕様の確認 (2) 開発テーマに関する既製品調査、ニーズ調査の実施 (3) 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	会議、実習 調整、質疑	1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。
2週 ～ 10週	3. 基本設計 (1) 機械部の要求に対する仕様書の作成、仕様書に基づいた基本設計 (2) 基本工程表・基本見積書の作成	会議、実習 調整、質疑	文献等を調査しても分からない解決すべき問題点が必ず数箇所発生するはずです。他人任せにせずグループの一員として問題解決に積極的に行動してください。
11週	(4) プレゼンテーション資料作成 (5) 企画書・基本設計書の発表(仕様発表会)	会議、発表 質疑	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。
12週 ～ 20週	4. 詳細設計 (1) 専門分野ごとの機能設計および詳細設計書の作成 (2) 開発課題の概要と基本方針の確認	会議、実習 調整、質疑	設計図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。
21週 ～ 26週	5. 製作 (1) ハードウェアの製作、ソフトウェアの制作 (機械加工、プリント基板加工、コンピュータプログラミング等)	会議、実習 調整、質疑	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。
27週 ～ 30週	6. 単体テスト (1) 機械・装置部の単体テストおよび単体間の接続テスト 7. 統合テスト (1) 機械部・電気電子部・情報部の統合組立・動作試験 (2) 開発装置の修正および調整 (3) 開発装置レビュー(動作確認発表会)	会議、実習 調整、発表 質疑	機械・装置部の単体テストおよ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。
31週 ～ 34週	8. 装置評価・改善 (1) 開発装置の評価 (2) 開発装置の改善 9. マニュアルの作成 (1) 装置マニュアルの作成 (2) 装置仕様書の作成	会議、実習 調整、質疑	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。
35週 ～ 37週	10. 報告・発表 (1) 開発装置の報告書作成(個別報告書、グループ報告書) (2) 作業報告書(日報または週報)のとりまとめ	会議、実習 調整、質疑	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。
38週 ～ 40週	(2) プレゼンテーション資料作成 (3) 発表会の実施(本発表会) (4) 報告書および作業報告書の提出	会議、発表 質疑	集大成の本発表会です。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。