

# 授 業 計 画(シ ラ バ ス)

教科	学科 自動車技術	科目	電気工学				対象級	専門課程 一級自動車研究開発 学科4年(開発コース)	作成月日	21/04/01
								開講期	後期	
教科担当	宮村智也(三級自動車整備士)									
実務経験教員授業	非該当	総時限	9時限	授業方法	講義	評価方法	学科試験 期末試験			
〔授業概要・目的〕										
電気工学の自動車への応用として代表的なものに電動車両がある。電動車両に対する社会的要請は近年増すところがあるので、電動車両について正しく理解し、次世代車両開発につながる基礎知識を身に着ける。										
〔授業の到達目標〕										
・自動車に対する社会的要請と電動化の関係を正しく理解すること。										
・電動車両の種類(BEV,HEV,PHEV,FCEV)とその内容を正しく理解すること。										
・各種電動車両の共通コンポーネント(エネルギーストレージ, 電力変換器, 電動機)の基礎知識を得ること。										
〔学習評価の基準〕										
各試験点数の基準、レポート評価及授業の取り組みを総合して、「5・4・3・2・1」の5段階で表す。										
5:特に成績優秀なもの 4:成績良のもの 3:成績普通のもの 2:成績やや劣るもの 1:成績特に劣り、不合格のもの										
各試験点数の評価は 5:90～100点 4:75～89点 3:60～74点										
60点未満の場合は再試験を行う。尚、再試験後の評価は試験規程による。										
レポートの評価は 5:非常に優れている 4:優れている 3:普通 2:やや劣る 1:劣る(再提出の必要がある)										
〔使用教科書・教材等〕										
「加速スイッチON! 電気自動車の製作」 CQ出版社										
授 業 計 画 表									No. 1	
STEP	標準時限	授業内容(項目)								
	1	○現代の自動車に対する社会的要請と、そのソリューションとしての電動車両の位置づけ								
		(1) 温室効果ガス排出削減～低燃費化								
		(2) 大気汚染物質の排出抑制								
		(3) エネルギー源の多様化								
		上記(1)～(3)へのソリューションとして、車両の電動化が求められていることを理解する。								
	1	○電動車両の分類								
		電動車両と称されるものには、バッテリー電気自動車、ハイブリッド車、プラグインハイブリッド車、燃料電池車								
		4種類があること、およびそれらの概要を理解する。								
	1	○ハイブリッド車のシステム								
		・電動車両におけるハイブリッド車の位置づけ								
		・ハイブリッド車の目的と技術的達成手法								
		・ハイブリッド車のシステム(パラレル/シリーズ/シリパラ)の理解								

1	○プラグイン・ハイブリッド車のシステム
	・電動車両におけるプラグイン・ハイブリッド車の位置づけ
	・プラグイン・ハイブリッド車の目的と技術的達成手法
	・ハイブリッド車とプラグイン・ハイブリッド車のシステム的な違い
1	○燃料電池車のシステム
	・電動車両における燃料電池車の位置づけ
	・燃料電池車の目的と技術的達成手法
	・燃料電池システムの基礎
1	○電気自動車のシステム
	・電動車両における電気自動車の位置づけ
	・電気自動車の目的と技術的達成手法
	・電力の自動車用エネルギーの量的な理解
1	○バッテリー概論
	・電動車両に用いられるバッテリー(2次電池)の歴史と種類
	・各種2次電池の構造と基本的特性
	・2次電池に関する用語とその定義
	・放電曲線の読み方とバッテリー残容量推定の基礎
1	○電動機概論
	・走行用電動機として用いられる電動機システムの歴史と種類
	・直流機の基本的特性と制御方法の基礎
	・交流機の基本的特性と制御方法の基礎
1	○パワー・エレクトロニクス概論
	・電動車両に必要なパワーエレクトロニクス応用装置の種類と役割
	・直流機の制御装置の原理と構造
	・交流機の制御装置の原理と構造
	・DC-DCコンバータの原理と構造
	○自動車のエネルギー源とLCA
	・1次エネルギーと2次エネルギーの理解
	・自動車のエネルギー源とLCA
	・ゼロエミッションとは？カーボンニュートラルとは？

# 授 業 計 画(シ ラ バ ス)

教科	学科 自動車技術	科目	制御工学	対象級	専門課程 一級自動車研究開発 学科4年(開発コース)	作成月日	21/03/31
						開講期	前期
教科担当	神通邦彦(1級自動車整備士)						
実務経験教員授業	非該当	総時限	19時限	授業方法	講 義	評価方法	学科試験 期末試験
〔授業概要・目的〕							
機械系・電気系のシステムにおいて、入力と出力の関係を表す「伝達関数」と呼ばれる関数を用いて、その入出力システムを数式化し、評価する流れを学習する。							
〔授業の到達目標〕							
機械を精度良く運動させ、エネルギーを有効な仕事に確実に変換するためには、機械を制御することが必要である。							
機械工学の分野で利用されている自動制御の基本とその適用例について学び、理解を深めることを目標とする。							
〔学習評価の基準〕							
各試験点数の基準、レポート評価及授業の取り組みを総合して、「5・4・3・2・1」の5段階で表す。							
5:特に成績優秀なもの 4:成績良のもの 3:成績普通のもの 2:成績やや劣るもの 1:成績特に劣り、不合格のもの							
各試験点数の評価は 5:90～100点 4:75～89点 3:60～74点							
60点未満の場合は再試験を行う。尚、再試験後の評価は試験規程による。							
〔使用教科書・教材等〕							
絵ときでわかる機械制御(オーム社)							
授 業 計 画 表							No. 1
STEP	標準時限	授業内容(項目)					
	2	自動制御の概要					
		・シーケンス制御					
		・フィードバック制御					
		・フィードフォワード制御					
		・プロセス制御					
		・コンピュータ制御					
		・ファジー制御					
		・ロバスト制御					
	2	ラプラス変換					
		・ラプラス変換の定義					
		・ラプラス変換の基本法則					
		・例題					
		・練習問題					

3	基本要素の伝達関数
	・機械のモデル化の基本要素
	・機械系と電気系のアナロジー
	・比例要素の伝達関数
	・積分要素の伝達関数
	・微分要素の伝達関数
	・一次遅れ要素の伝達関数
	・二次遅れ要素の伝達関数
	・むだ時間の伝達関数
2	ブロック線図
	・ブロック線図の考え方
	・ブロック線図の基本結合即
	・ブロック線図の等価交換
	・ブロック線図に関する応用例
3	過渡応答
	・制御要素の応答とは
	・入力信号
	ステップ入力/インディシャル入力/インパルス入力/ランプ入力
	・一次遅れ要素の応答と特性
	インディシャル入力/インパルス入力
	・二次遅れ要素の応答と特性
	インディシャル入力/インパルス入力
2	フィードバック制御系
	・フィードバック制御の特徴
	・フィードバック制御の外乱影響
	・フィードバック制御系の特性評価
	・PID制御
5	制御システムの具体例
	・制御量の検出と制御対象の操作
	・VSAシステム
	・ハイブリッドシステム

# 授 業 計 画(シ ラ バ ス)

教科	学科 自動車技術	科目	情報処理	対象級	専門課程 一級自動車研究開発 学科4年(開発コース)	作成月日	21/03/31
						開講期	後期
教科担当	神通邦彦(1級自動車整備士)						
実務経験教員授業	非該当	総時限	9時限	授業方法	講 義	評価方法	学科試験 期末試験
〔授業概要・目的〕							
自動車は数多くの部品で構成されており、その仕様管理や部品コスト情報の処理は肥大化している。							
この科目では車両のコスト算出を題材として、EXCEL 表計算ソフトを使って処理する方法を学習する。							
〔授業の到達目標〕							
本科目では、小型車両のコストの多岐にわたる構成および算出処理について学び、							
多くのデータを表計算ソフト EXCELを使って集計し、全体での適切なコスト管理について学ぶ。							
〔学習評価の基準〕							
各試験点数の基準、レポート評価及授業の取り組みを総合して、「5・4・3・2・1」の5段階で表す。							
5:特に成績優秀なもの 4:成績良のもの 3:成績普通のもの 2:成績やや劣るもの 1:成績特に劣り、不合格のもの							
各試験点数の評価は 5:90～100点 4:75～89点 3:60～74点							
60点未満の場合は再試験を行う。尚、再試験後の評価は試験規程による。							
〔使用教科書・教材等〕							
Formula SAE ® Rules.pdf Microsoft EXCEL							
授 業 計 画 表							No. 1
STEP	標準時限	授業内容(項目)					
	1	コスト計算処理の構成					
		・コストの構成					
		・要素コスト					
		・単価テーブル					
	1	Full Cost Accounting					
		・構成部品の算出処理について					
		・組立部品の算出処理について					
	1	各要素コスト					
		・材料コストデータ処理					
		・加工コストデータ処理					
		・組立コストデータ処理					
		・固定コストデータ処理					
	1	工程比較					
		・板物部品の工程のコストデータ比較					
		・カラーの工程のコストデータ比較					
	5	コスト情報最適化レポート作成					

# 授 業 計 画(シ ラ バ ス)

教科	学科 自動車技術	科目	流体力学				対象級	専門課程 一級自動車研究開発 学科4年(開発コース)	作成月日	21/03/31
								開講期	後期	
教科担当	神通邦彦(1級自動車整備士)									
実務経験教員授業	非該当	総時限	19時限	授業方法	講 義	評価方法	学科試験 期末試験			
〔授業概要・目的〕										
液体と気体を総称して流体と言い、その静止・運動状態や他の物体へ及ぼす力など、										
流体の物理的特性について学習する。										
〔授業の到達目標〕										
流体力学は、機械工学の3力(材料力学、流体力学、熱力学)の一つであり、基礎となる科目である。										
本科目において流体の基礎について学び、										
自動車で利用される流体(空気、水、オイル、燃料)への理解を深めることを目標とする。										
〔学習評価の基準〕										
各試験点数の基準、レポート評価及授業の取り組みを総合して、「5・4・3・2・1」の5段階で表す。										
5:特に成績優秀なもの 4:成績良のもの 3:成績普通のもの 2:成績やや劣るもの 1:成績特に劣り、不合格のもの										
各試験点数の評価は 5:90～100点 4:75～89点 3:60～74点										
60点未満の場合は再試験を行う。尚、再試験後の評価は試験規程による。										
〔使用教科書・教材等〕										
絵ときでわかる流体工学 (オーム社)										
授 業 計 画 表									No. 1	
STEP	標準時限	授業内容(項目)								
	3	流体工学への導入								
		・仕事とエネルギー								
		・運動量とトルク、効率								
		・流体の性質								
		・ゲージ圧と絶対圧								
		・パスカルの原理								
	2	流体力学の基礎1								
		・定常流と非定常流								
		・流速と流量								
		・層流と乱流								
		・連続の式								
		・ベルヌーイの定理								
		・トリチェリーの定理								
	1	自動車の空力								
		・翼の原理								
		・空気抗力								

		<ul style="list-style-type: none"> <li>・車体後端の流れ</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・マイナスリフト</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・Cd値とCl値</li> </ul>
	1	フォーミュラカーの空力
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・空力の効果</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ウイング</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・各部位の効率と特徴</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・平均値と変動</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・前後バランス</li> </ul>
	2	流体力学の基礎2
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・微分形式の連続の式</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ナビエ・ストークスの式</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ナビエ・ストークスの無次元化</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ポワズイユ流</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・クエット流</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・損失を含んだベルヌーイの定理</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・管摩擦損失</li> </ul>
	1	中間確認
	1	流体力学の基礎3
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・管路形状損失</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・管路系の総損失</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・流れの運動量</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・圧力の計測</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・流速の計測</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・流量の計測</li> </ul>
	1	流体力学の応用
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ナビエ・ストークスを用いた問題</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ベルヌーイの定理を用いた問題</li> </ul>
	7	ポンプ
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ポンプの分類</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・遠心ポンプの原理と構造</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・遠心ポンプの形式</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・軸流ポンプ</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・案内羽根の応用</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ターボポンプの性能と選択</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ターボポンプの問題点</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・往復ポンプ</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・回転ポンプ</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・容積式ポンプの性能</li> </ul>

		・油圧と空気圧
--	--	---------



# 授 業 計 画(シ ラ バ ス)

教科	学科 自動車技術	科目	自動車新技術			対象級	専門課程 一級自動車研究開発 学科4年(開発コース)	作成月日	21/03/31
								開講期	後期
教科担当	木村泰之(2級自動車整備士)								
実務経験教員授業	非該当	総時限	18時限	授業方法	講 義	評価方法	レポート評価		
〔授業概要・目的〕									
常に進化し続ける技術について、自分で内容を調査し、他者に報告することで理解度を深め、報告技術の上達を目指す。									
〔授業の到達目標〕									
過去10年以内に市販化された自動車技術について、1件/1人調査し、報告を行う。他の人の報告を聴講しその技術内容を学習すると共に、技術的な見地から討論する手法を学ぶ。									
後半は過去に技術発表はされたが、未だ市販化されていない技術を調査する。									
〔学習評価の基準〕									
レポート評価を総合して、「5・4・3・2・1」の5段階で表す。									
5:特に成績優秀なもの 4:成績良のもの 3:成績普通のもの 2:成績やや劣るもの 1:成績特に劣り、不合格のもの									
2点未満の場合は再提出をする。									
〔使用教科書・教材等〕									
なし									
授 業 計 画 表								No. 1	
STEP	標準時限	授業内容(項目)							
	1	技術調査方法、過去の報告事例を学ぶ							
	2	過去10年以内に市販化された技術の具体的項目調査							
	6	調査内容発表&聴講							
	2	過去技術発表されたが、市販化されていない技術の調査							
	6	調査内容発表&聴講							
	1	基準に満たない報告の再報告							

# 授 業 計 画(シ ラ バ ス)

教科	学科 自動車技術	科目	環境工学			対象級	専門課程 一級自動車研究開発 学科4年(開発コース)	作成月日	21/03/31
								開講期	後期
教科担当	木村泰之(2級自動車整備士)								
実務経験教員授業	非該当	総時限	20時限	授業方法	講 義	評価方法	レポート評価		
〔授業概要・目的〕									
企業活動は環境に対する影響を考慮する必要があり、その背景を理解することが重要である。									
時代と共に変化する世界の認識と関連する法規について、正確に理解をすることを目的とする。									
〔授業の到達目標〕									
地球規模での環境問題と地域での環境問題をそれぞれ理解する。									
世界のエネルギー問題と大気汚染について、理解する。									
交通環境としての安全性と世界での法規の共通化の動きや仕組みについて理解する。									
〔学習評価の基準〕									
レポート評価を総合して、「5・4・3・2・1」の5段階で表す。									
5:特に成績優秀なもの 4:成績良のもの 3:成績普通のもの 2:成績やや劣るもの 1:成績特に劣り、不合格のもの									
各試験点数の評価は 5:90～100点 4:75～89点 3:60～74点									
2点未満の場合は再提出をする。									
〔使用教科書・教材等〕									
なし									
授 業 計 画 表								No. 1	
STEP	標準時限	授業内容(項目)							
	1	自動車と環境問題							
	1	エネルギー問題 化石燃料について							
	1	環境対応車両							
	1	電動車両							
		環境対応車両							
	1	CNG、燃料電池							
		環境対応車両							
	1	電動車両 電池、LCA							

	1	再生可能エネルギー
	1	リユース、リデュース、リサイクル
	1	循環型社会 カーボンオフセット
	1	環境講話 聴講
	1	世界の法規 概要
	1	日本の自動車法規(法体系、認証)
	1	日本の自動車法規(排気ガス)
	1	日本の自動車法規(安全)
	1	日本の自動車法規(電気、リサイクル)
	1	法規のグローバル化(ECE GTR)
	1	US法規
	1	ヨーロッパの法規
	1	中国の法規
	1	世界の法規性まとめ
	1	レポート作成

# 授 業 計 画(シ ラ バ ス)

教科	学科 自動車技術	科目	生産工学			対象級	専門課程 一級自動車研究開発 学科4年(開発コース)	作成月日	21/03/31
								開講期	後期
教科担当	宮川 純(二級自動車整備士)								
実務経験教員授業	非該当	総時限	9時限	授業方法	講 義	評価方法	学科試験 期末試験		
〔授業概要・目的〕									
生産管理の仕事内容の基本を学ぶ。									
〔授業の到達目標〕									
1.生産管理の役割と範囲を理解する					2.生産管理の基本手法を理解する				
3.生産計画の必要性と手法を理解する					4.各種生産管理手法を理解する				
〔学習評価の基準〕									
各試験点数の基準、レポート評価及授業の取り組みを総合して、「5・4・3・2・1」の5段階で表す。									
5:特に成績優秀なもの 4:成績良のもの 3:成績普通のもの 2:成績やや劣るもの 1:成績特に劣り、不合格のもの									
各試験点数の評価は 5:90～100点 4:75～89点 3:60～74点									
60点未満の場合は再試験を行う。尚、再試験後の評価は試験規程による。									
〔使用教科書・教材等〕									
生産管理入門									
授 業 計 画 表									No. 1
STEP	標準時限	授業内容(項目)							
	1(1)	1章 生産管理							
		・生産、経営、管理とは何か							
		・企業や工場の種類							
		・生産管理とは何か							
	1(2)	2章 生産組織							
		・企業の組織							
		・工場の管理組織							
		・小集団活動							
	1(3)	3章 生産の基本的な計画							
		・製品計画の種類(NM, MMC、新用途)							
		・生産計画の種類と概要、組合せ							
		・工場計画の為の条件							

1(4)	4章 工程管理 I
	・工程計画:手順・工数・負荷の各計画
	・負荷工数と能力工数、負荷山積み
	・基準日程表の作成方法
1(5)	4章 工程管理 II
	・作業手配の統制:ガントチャート、斜線式進度表
	・パート説明:規則の説明
	・フローダイヤグラムの作成方法
1(6)	5章 作業研究
	・作業研究:工程研究
	・工程研究:配列・方法・標準工程
	・流れ作業の種類:手送り式
1(7)	6章 資材と運搬の管理 I
	・資材管理の仕事
	・購買管理の仕事
	・外注管理の仕事
1(8)	6章 資材と運搬の管理 II
	・在庫管理:定量発注式の発注点の求め方
	定期発注式の発注量の求め方
1(9)	自動車の生産管理
	・自動車の生産ラインと生産管理の特徴
	・混成ライン、組み付け順序
	・立ち上がりまでの計画

# 授 業 計 画(シ ラ バ ス)

教科	学科 自動車技術	科目	生産工学			対象級	専門課程 一級自動車研究開発 学科4年(開発コース)	作成月日	21/03/31
								開講期	前期
教科担当	宮川 純(二級自動車整備士)								
実務経験教員授業	非該当	総時限	29時限	授業方法	講 義	評価方法	学科試験 期末試験		
〔授業概要・目的〕									
製品安全と製品品質の基本的な内容を製造物責任の観点から学ぶことで、安全性確保の考え方を身につける。									
〔授業の到達目標〕									
設計段階での安全性確保の手法であるFTA、FMEAや現場の問題解決法のQC活動を学び、									
身近な課題の原因解析、解決手段、対策実施まで完了できることを目標とする。									
講義内容の理解を深める目的で各種調査を行い、随時発表を行う									
〔学習評価の基準〕									
各試験点数の基準、レポート評価及授業の取り組みを総合して、「5・4・3・2・1」の5段階で表す。									
5:特に成績優秀なもの 4:成績良のもの 3:成績普通のもの 2:成績やや劣るもの 1:成績特に劣り、不合格のもの									
各試験点数の評価は 5:90～100点 4:75～89点 3:60～74点									
60点未満の場合は再試験を行う。尚、再試験後の評価は試験規程による。									
〔使用教科書・教材等〕									
・製造安全・製造物責任の最新動向									
授 業 計 画 表								No. 1	
STEP	標準時限	授業内容(項目)							
	1(1)	導入:製品安全とは							
		・ホンダの事例							
		・ピントケースの説明と教訓(自動車の事例)							
	1(2)	自動車分野での製品安全の取組み							
		・企画⇒設計・評価⇒製造⇒の各段階における製品安全の取組を学ぶ							
	1(3)	製品安全							
		・製品安全の定義とハザード、リスクを経て危険にいたる経路を知る。							
	1(4)	製造物責任の考え方とその変遷							
		・製造物責任の内容の理解とその変遷をアメリカの事例を通して学ぶ。							
		・さらに故障解析の進め方の手順を知る。							
	1(5)	製造物責任の法理							

		・「過失責任主義」「無過失責任主義」の内容を理解する。さらに、欠陥の種類について学ぶ。
1(6)	アメリカとECの製造物責任の現状	
		・アメリカのPL訴訟事例よりその内容の特徴と、訴訟が多い理由を学ぶ。同様にECの訴訟を学ぶ。
1(7)	訴訟事例発表	
		・調査したアメリカの訴訟から学ぶことをまとめる。
1(8)	日本における製品安全の現状	
		・消費者保護基本法を学び、色々な紛争解決処理体制を理解する。
1(9)	品質保証と製品安全	
		・品質保証の発達を学び、リコール制度の成り立ちを理解する。
1(10)	信頼性とは	
		・故障の未然防止として信頼性確保の手法を紹介する。
		従来故障が発生してからのフィードバック改善との違いを理解する。
1(11)	FTAの実施と発表	
		・身近な製品のFTAを実施し、結果を発表する
1(12)	FMEAの実施手順説明と実施	
		・FMEAの実施手順を説明し、身近な製品のFMEAを実施する。
2(13)	QC活動の説明 I, II	
		・QCの必要性を事例で示し、活動方法・手順を説明する。テーマアップを行なう。
13(27)	QC活動 I, II	
		・グループに分かれてQC活動を実施する。
1(28)	QC活動の発表	
		・発表を聞き、お互いに評価し合う
1(29)	統計的手法(データ分析)	
		・正規分布、ワイブルなどの統計手法を学ぶ。製品の公差範囲と不良率のCPについて学ぶ。

# 授 業 計 画(シ ラ バ ス)

教科	学科 自動車技術	科目	生産コスト	対象級	専門課程 一級自動車研究開発 学科4年(開発コース)	作成月日	21/03/31
						開講期	後期
教科担当	宮川 純(二級自動車整備士)						
実務経験教員授業	非該当	総時限	14時限	授業方法	講 義	評価方法	学科試験 期末試験
〔授業概要・目的〕							
原価企画の必要性を学ぶと共に、利益を得る観点より具体的な活動方法について解説していく。							
〔授業の到達目標〕							
製品の量産後ではコスト削減が思うように進まないのが、現在では原価企画と称して							
開発段階から目標原価を達成する仕組みを取り入れ、原価低減手法を学ぶ。							
〔学習評価の基準〕							
各試験点数の基準、レポート評価及授業の取り組みを総合して、「5・4・3・2・1」の5段階で表す。							
5:特に成績優秀なもの 4:成績良のもの 3:成績普通のもの 2:成績やや劣るもの 1:成績特に劣り、不合格のもの							
各試験点数の評価は 5:90～100点 4:75～89点 3:60～74点							
60点未満の場合は再試験を行う。尚、再試験後の評価は試験規程による。							
〔使用教科書・教材等〕							
絵でみる原価計算のしくみ(日本能率協会マネジメントセンター)							
授 業 計 画 表							No. 1
STEP	標準時限	授業内容(項目)					
	2(2)	第4章 実際にかかった原価の計算方法					
	2(4)	第5章 これからかかる原価の計算方法					
	2(6)	第6章 原価計算を儲けにつなげるには					
	1(7)	原価企画を学ぶ ・必要性や実際の車両開発な流れからコストの重要性を学ぶ					
	2(9)	課題① 100円均一商品の原価計算と原価低減手法の検討					
	2(11)	課題② 部品の原価低減手法の検討(例:ブレーキディスク等)					
	3(14)	課題③ 車両部品の原価計算と原価低減手法の検討 (例:スーパーカブの部品等)					



# 授 業 計 画(シ ラ バ ス)

教科	学科 自動車技術	科目	生産コスト	対象級	専門課程 一級自動車研究開発 学科4年(開発コース)	作成月日	21/03/31
						開講期	前期
教科担当	宮川 純(二級自動車整備士)						
実務経験教員授業	非該当	総時限	14時限	授業方法	講 義	評価方法	学科試験 期末試験
〔授業概要・目的〕							
製品のコストの成り立ちとプレス製品のコスト算出を学ぶことでコストの理解を深めることを狙いとする							
〔授業の到達目標〕							
コストの構成を学び、簡単なコスト算出ができる様にする。							
〔学習評価の基準〕							
各試験点数の基準、レポート評価及授業の取り組みを総合して、「5・4・3・2・1」の5段階で表す。							
5:特に成績優秀なもの 4:成績良のもの 3:成績普通のもの 2:成績やや劣るもの 1:成績特に劣り、不合格のもの							
各試験点数の評価は 5:90～100点 4:75～89点 3:60～74点							
60点未満の場合は再試験を行う。尚、再試験後の評価は試験規程による。							
〔使用教科書・教材等〕							
絵でみる原価計算のしくみ(日本能率協会マネジメントセンター)							
授 業 計 画 表							No. 1
STEP	標準時限	授業内容(項目)					
	2(2)	第1章 原価計算でなにがわかるんだろう					
		・なぜ原価計算をするのか					
		原価、売価、利益、販売数の関係を知る					
	3(5)	第2章 そのそも原価とはなにか					
		・原価の構成を理解する					
	5(10)	プレス部品 コスト算出					
	3(13)	第3章 原価計算のルールを知る					
	1(14)	課題 今後の自動車部品メーカーが目指すもの					

# 授 業 計 画(シ ラ バ ス)

教科	基本技術	科目	制御技術	対象級	専門課程 一級自動車研究開発 学科4年(開発コース)	作成月日	21/03/31
						開講期	後期
教科担当	木村泰之(二級自動車整備士)						
実務経験教員授業	非該当	総時限	70時限	授業方法	実習・実技	評価方法	実習試験 単元・期末試験 レポート評価
〔授業概要・目的〕							
自動車業界の制御開発の定番TOOLであるMATLAB&Simlinkによるモデルベース制御開発の基礎を学ぶ。							
ADAS開発のモデルとして、CarMakerを使用した制御開発を通じて、自動シミュレーションの仕組みを学ぶ。							
〔授業の到達目標〕							
乗用車のオートマチックトランスミッションモデルをMATLAB&Simlinkで構築し、変速制御を実装する。							
模型を使った実習により、現物と制御モデルとの違いや制御での合わせこみを体験する。							
対物、対人に対するADAS各種センサーモデルを使って、ADAS制御の限界や各種パラメータ影響を調査する。							
〔学習評価の基準〕							
各試験点数の基準、レポート評価及授業の取り組みを総合して、「5・4・3・2・1」の5段階で表す。							
5:特に成績優秀なもの 4:成績良のもの 3:成績普通のもの 2:成績やや劣るもの 1:成績特に劣り、不合格のもの							
各試験点数の評価は 5:90～100点 4:75～89点 3:60～74点							
60点未満の場合は再試験を行う。尚、再試験後の評価は試験規程による。							
〔使用教科書・教材等〕							
自動車業界MBDエンジニアのためのsimulink入門、MATLAB&Simlink、CarMaker							
授 業 計 画 表							No. 1
STEP	標準時限	授業内容(項目)					
		MATLAB&Simlink 概要説明					
	1						
		物理モデル 計算					
	1						
		オートマチックトランスミッションモデル構築					
	13	基本的なSimlink操作 実行					
		シーソー模型 工作					
	1						
		シーソー模型 物理モデル作成					
	5						

		シーソー模型 PID制御 同定
	4	
		物理モデル制御
	4	
		実習確認 MATLAB&Simlink
	2	
		CarMaker ADAS授業概要
	1	
		車両モデル
	2	
		コース、シナリオ
	2	
		交通環境モデル
	2	
		自動テストツール
	2	
		交差点 歩行者飛び出し 回避各種条件
	10	
		市街地、車両追い越し、交差点 車両飛び出し 回避条件
	10	
		データ処理 発表TOOL
	4	
		グループ別 調査結果報告
	4	
		実習確認 CarMaker
	2	

# 授 業 計 画(シ ラ バ ス)

教科	基本技術	科目	制御技術	対象級	専門課程 一級自動車研究開発 学科4年(開発コース)	作成月日	21/04/02
						開講期	前期
教科担当	宮村智也(三級自動車整備士)						
実務経験教員授業	非該当	総時限	30時限	授業方法	実験	評価方法	レポート評価 取組加減
〔授業概要・目的〕							
市販の自転車を、原付バイク同等の動力性能を持つ電動バイクに改造する実習を通して、電動車両の基本構造と構成要素の機能／性質を実践的に理解する。							
〔授業の到達目標〕							
・電動車両の走行用電動機システムの機能／基本特性を実物で理解すること。							
・リチウムイオン電池の基本特性と、基本的な残容量推定法および航続可能距離推定法を実物で理解すること。							
・電動車両に要求される動力性能から、バッテリー／電力変換器／モータの基本仕様決定ができること。							
〔学習評価の基準〕							
レポートの評価は 5:非常に優れている 4:優れている 3:普通 2:やや劣る 1:劣る(再提出の必要がある)							
〔使用教科書・教材等〕							
「加速スイッチON! 電気自動車の製作」(CQ出版社), 関西校オリジナル自転車電動化キット							
授 業 計 画 表							No. 1
STEP	標準時限	授業内容(項目)					
	8	○電動パワートレーンの構成要素と基礎知識(座学)					
		・電動パワートレーンの構成要素					
		～電気推進の三役:バッテリー／電力変換器／電動機の機能と役割					
		・電動機の基礎知識					
		～直流機の動作原理と基本特性					
		～交流機の動作原理と基本特性					
		・電力変換器の基礎知識					
		～電力変換器の動作原理					
		～永久磁石同期電動機制御用電力変換器の制御内容の理解					
		・バッテリーの基礎知識					
		～電動車両用二次電池の種類とその変遷					
		～リチウムイオン二次電池の基本特性					
		～電力と電力量の理解					
		～二次電池の残容量推定法の基礎					
	4	○電動パワートレーン基本仕様の決定法					
		～電動機のトルクと車両の駆動力の理解					
		～走行抵抗の要素とその算出					
		～駆動力線図の作図と動力性能の推定					
		～動力性能推定結果の電動パワートレーン各部仕様への反映					

	8	○電動バイクの組み立て
		～電動機の搭載
		～電力変換器の搭載
		～バッテリーの搭載
		～手動操作器の搭載
		～計測機器の搭載
		～高圧機器の配線
		～計測系／操作系の配線
		～電力変換器の調整
		～動作確認
	2	○電動機駆動システムの特性確認
		～電源電圧と無負荷最高回転数
		～相電流と出力トルク(駆動力)
		～回生制動の実験
	4	○リチウムイオン2次電池の充放電実験
		～実験用安定化電源装置による2次電池充電方法
		～リチウムイオン電池の放電試験と放電特性曲線の作成
		～リチウムイオン電池の充電試験と充電特性曲線の作成
		～充放電効率の算出
	4	○電動バイクの性能確認
		～加速性能／最高速度の確認
		～電費／航続距離の確認

# 授 業 計 画(シ ラ バ ス)

教科	基本技術	科目	計測技術	対象級	専門課程 一級自動車研究開発 学科4年(開発コース)	作成月日	21/03/31
						開講期	前期
教科担当	宮川 純(二級自動車整備士)						
実務経験教員授業	非該当	総時限	20時限	授業方法	実習・実技	評価方法	実習試験 期末試験 レポート評価
〔授業概要・目的〕							
車体エンジニアに必要な知識、技能を修得させる。							
〔授業の到達目標〕							
<ul style="list-style-type: none"> <li>・シャシ各部の機能、構造を理解させる。</li> <li>・各部の不具合に対する故障情報を学び理解する。</li> <li>・製作車両の整備、メンテナンス、改良が出来る。</li> </ul>							
〔学習評価の基準〕							
各試験点数の基準、レポート評価及授業の取り組みを総合して、「5・4・3・2・1」の5段階で表す。							
5:特に成績優秀なもの 4:成績良のもの 3:成績普通のもの 2:成績やや劣るもの 1:成績特に劣り、不合格のもの							
各試験点数の評価は 5:90～100点 4:75～89点 3:60～74点							
60点未満の場合は再試験を行う。尚、再試験後の評価は試験規程による。							
レポートの評価は 5:非常に優れている 4:優れている 3:普通 2:やや劣る 1:劣る(再提出の必要がある)							
〔使用教科書・教材等〕							
三級自動車シャシ、二級自動車シャシ(日本自動車整備振興会)							
授 業 計 画 表							No. 1
STEP	標準時限	授業内容(項目)					
	8	車両完成車検査					
	(8)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・レギュレーション</li> <li>・安全性確認</li> </ul>					
	10	車両セッティング					
	(18)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アライメント調整</li> <li>・車高調整</li> <li>・重量バランス</li> </ul>					
	2	実習確認					
	(20)						

# 授 業 計 画(シ ラ バ ス)

教科	実習 応用技術	科目	車両製作			対象級	専門課程 一級自動車研究開発 学科4年(開発コース)	作成月日	21/03/31
								開講期	後期
教科担当	神通邦彦、木村泰之、木村真也、宮川純、宮村智也								
実務経験教員授業	該当	総時限	45時限	授業方法	実習・実技	評価方法	レポート評価 取組加減		
・技術者として実務経験のある教員が、現場で必要な作業方法・知識について、実務経験を活かしてより実践的内容を指導し授業を行う。									
〔授業概要・目的〕									
企画時に予測していた車両の性能について、実機とモデルの検証を行い、モデルベース開発のレベルアップを図る。									
〔授業の到達目標〕									
企画時の車両シミュレーションと実機で異なるデータを整合し、実機データと比較検証を行う。									
開発における仕様変更や現実とのギャップについて認識し、モデルベース開発への反映を経験する。									
また、シミュレーション結果から性能向上の提案をまとめる。									
〔学習評価の基準〕									
各試験点数の基準、レポート評価及授業の取り組みを総合して、「5・4・3・2・1」の5段階で表す。									
5:特に成績優秀なもの 4:成績良のもの 3:成績普通のもの 2:成績やや劣るもの 1:成績特に劣り、不合格のもの									
レポートの評価は 5:非常に優れている 4:優れている 3:普通 2:やや劣る 1:劣る(再提出の必要がある)									
〔使用教科書・教材等〕									
CarMaker									
授 業 計 画 表									No. 1
STEP	標準時限	授業内容(項目)							
		企画時シミュレーションモデル検証							
	1	実機データ 準備							
	10	モデル検証準備 実機データ計測							
	10	モデル検証 実機データ反映 と検証							
	5	モデル検証 実機データとの合わせこみ							
	4	モデル検証 報告書まとめ							
	10	性能向上の提案 パラメータ検証							
	5	性能向上の提案報告							

# 授 業 計 画(シ ラ バ ス)

教科	実習 応用技術	科目	車両製作			対象級	専門課程 一級自動車研究開発 学科4年(開発コース)	作成月日	21/03/31
								開講期	前期
教科担当	神通邦彦、木村泰之、木村真也、宮川純、宮村智也								
実務経験教員授業	該当	総時限	145時限	授業方法	実習・実技	評価方法	レポート評価 取組加減		
・技術者として実務経験のある教員が、現場で必要な作業方法・知識について、実務経験を活かしてより実践的内容を指導し授業を行う。									
〔授業概要・目的〕									
3年時に引き続き、車両の製作を通じて、車両開発のPDCAを習得する。									
〔授業の到達目標〕									
各自の部品を完成させ、車両を組立、完成させる。									
各自の部品の単体試験確認を行い、機能が設計通りになっているか確認する。									
車両全体での性能が企画段階で立てた目標値の差異を確認し、対応を検討する。									
〔学習評価の基準〕									
各試験点数の基準、レポート評価及授業の取り組みを総合して、「5・4・3・2・1」の5段階で表す。									
5:特に成績優秀なもの 4:成績良のもの 3:成績普通のもの 2:成績やや劣るもの 1:成績特に劣り、不合格のもの									
レポートの評価は 5:非常に優れている 4:優れている 3:普通 2:やや劣る 1:劣る(再提出の必要がある)									
〔使用教科書・教材等〕									
機械設計工学1 (培風館) ポイントを学ぶ材料力学 (丸善) 基本安全工学(海文堂)									
授 業 計 画 表									No. 1
STEP	標準時限	授業内容(項目)							
	5(5)	全体計画の進捗確認							
		個別部品の詳細計画作成							
	70 (75)	車両製作							
		各部品の完成させる。							
		車両に各部品を組付け車両を完成させる。							
		各部の安全に問題が無いか、走行前に確認する。							
	10	走行試験							
	(80)	安全に留意しながら、走行性能を計測する。							
	10	試験結果解析と課題抽出							
	(90)	対策立案							
	10	作業安全について(安全工学)							
	(115)	安全工学・労働災害について学ぶ							
		災害事例発表							
		・過去の重大事故内容を分析し、その対策まとめを行い発表・討論を行なう。							



--	--	--

# 授 業 計 画(シ ラ バ ス)

教科	研究	科目	試験研究			対象級	専門課程 一級自動車研究開発 学科4年(開発コース)	作成月日	21/03/31
								開講期	後期
教科担当	木村泰之								
実務経験教員授業	該当	総時限	20時限	授業方法	実習・実技	評価方法	実習試験 期末試験	レポート評価	
・技術者として実務経験のある教員が、現場で必要な作業方法・知識について、実務経験を活かしてより実践的内容を指導し授業を行う。									
〔授業概要・目的〕									
パワートレインの性能試験を通じて、テストデータの取り扱いについて学ぶ									
〔授業の到達目標〕									
ガソリンエンジンの性能試験を通じて、点火や燃料制御によるデータの変化や計測データのばらつきを学ぶ。									
データ収集後の後処理について、Microsoft Office Excelを使ったマクロ処理を使い、平均化や自動化TOOLについて学ぶ。									
〔学習評価の基準〕									
各試験点数の基準、レポート評価及授業の取り組みを総合して、「5・4・3・2・1」の5段階で表す。									
5:特に成績優秀なもの 4:成績良のもの 3:成績普通のもの 2:成績やや劣るもの 1:成績特に劣り、不合格のもの									
各試験点数の評価は 5:90～100点 4:75～89点 3:60～74点									
60点未満の場合は再試験を行う。尚、再試験後の評価は試験規程による。									
〔使用教科書・教材等〕									
エンジンダイナモ Microsoft Office EXCEL									
授 業 計 画 表								No. 1	
STEP	標準時限	授業内容(項目)							
	2	エンジンダイナモ 概要 設備取り扱いの注意							
	4	EXCEL マクロの実習							
	4	各種パラメータ違い エンジン性能データの計測							
	4	仕様違い エンジン性能データの計測							
	4	計測データの取り扱い							
	4	計測結果の発表							
	2	実習確認							

# 授 業 計 画(シ ラ バ ス)

教科	研究	科目	試験研究	対象級	専門課程 一級自動車研究開発 学科4年(開発コース)	作成月日	21/03/31
						開講期	後期
教科担当	神通邦彦、木村泰之、木村真也、宮川純、宮村智也						
実務経験教員授業	該当	総時限	100時限	授業方法	実習・実技	評価方法	レポート評価
<p>・技術者として実務経験のある教員が、現場に必要な作業方法・知識について、実務経験を活かしてより実践的内容を指導し授業を行う。</p>							
[授業概要・目的]							
技術者としてテーマを推進、PDCAを実践しまとめ&報告を行うことで技術レベルの向上を図る。							
[授業の到達目標]							
各自がテーマを責任をもって遂行し、技術をまとめて報告出来る。							
[学習評価の基準]							
レポート評価及授業の取り組みを総合して、「5・4・3・2・1」の5段階で表す。							
5:特に成績優秀なもの 4:成績良のもの 3:成績普通のもの 2:成績やや劣るもの 1:成績特に劣り、不合格のもの							
各試験点数の評価は 5:90～100点 4:75～89点 3:60～74点							
60点未満の場合は再試験を行う。尚、再試験後の評価は試験規程による。							
[使用教科書・教材等]							
Microsoft PowerPoint他							
授 業 計 画 表							No. 1
STEP	標準時限	授業内容(項目)					
		課題テーマの選定					
1	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・各自でテーマを決める</li> <li>・目的、目標、指導教員の設定</li> </ul>					
		企画構想					
	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>・計画、テーマ実現性検討</li> </ul>					
		テーマ推進活動					
	50	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実行、評価、確認、計画修正、目標再設定</li> </ul>					
		計画性や現実とのGAPを認識し、テーマの進捗を確認しながら全体推進を図る					
		報告資料まとめ					
	40	報告&評価					

# 授 業 計 画(シ ラ バ ス)

教科	英語	科目	英語	対象級	専門課程 一級自動車研究開発 学科4年(開発コース)	作成月日	21/03/31
						開講期	後期
教科担当	藤本 隆子 (ECC講師),木村泰之(二級自動車整備士)						
実務経験教員授業	非該当	総時限	19時限	授業方法	講 義	評価方法	学科試験 期末試験
取組加減							
〔授業概要・目的〕							
技術者として英語圏で活躍できることを目標に、その為のTOEIC基本的な英語力の習得をする。							
〔授業の到達目標〕							
英語の基礎から学び、英会話の基礎力を付ける							
〔学習評価の基準〕							
各試験点数の基準、授業の取り組みを総合して、「5・4・3・2・1」の5段階で表わす。							
5:特に成績優秀なもの 4:成績良のもの 3:成績普通のもの 2:成績やや劣るもの 1:成績特に劣り、不合格のもの							
各試験点数の評価は 5:90～100点 4:75～89点 3:60～74点							
60点未満の場合は再試験を行う。尚、再試験後の評価は試験規程による。							
取り組み姿勢と毎回の小テストの成績を反映させる。							
〔使用教科書・教材等〕							
Discoverer α 1							
授 業 計 画 表							No. 1
STEP	標準時限	授業内容(項目)					
		What time Q&A					
	1	別れの挨拶のしかた					
		have to / should(肯定文)					
		May / Can I …?					
	1	(許可を求める)					
		料理を説明する					
	1	食材を表す語を学ぶ					
		一般動詞1,2人称(未来形)					
	1	What Q&A(予定)					
		be going toを使う					

		Do you need some help?
	1	Where Q&A
		場所を表す前置詞の使い分け
		比較級(-er/more)の使い方
	1	Which Q&A
		Yes/No Q&A
		一般動詞1,2人称(過去形)
	1	What Q&A(一般動詞)
		How Q&A(be動詞)
		It was + 形容詞
		症状を表す語彙を学ぶ
	1	What's wrong?
		What's the matter?
		Why don't you...? You should...
		一般動詞の過去形
	1	色々な謝罪と返答
		ビジネスシーンでの挨拶
	1	会社の部署名を表す語彙
		Could you ...?(依頼)
	1	依頼の理由を説明
		I think / don't thinkの使い方
	1	様々な形容詞を学ぶ
		Do you need a hand?
	1	Would you like some help?
		Could you ...?の使い方
		一般動詞の過去形
	1	What / Who / How many Q&A

		月日や時刻の言い方
	1	How about …?(提案)
		This is … / …speaking.
	1	May I speak to …, please?
		取り次ぎの表現
		How do I get to …?
	1	命令形で道順を説明する
		Whose Q&A
	1	that / thoseの使い分け
		名詞・代名詞の単数複数
		所有代名詞
		Would you like …?/ Do you want to …?
	1	What time Q&A
		I'll be there. / I can't make it.

# 授 業 計 画(シ ラ バ ス)

教科	英語	科目	英語			対象級	専門課程 一級自動車研究開発 学科4年(開発コース)	作成月日	21/03/31
								開講期	前期
教科担当	藤本 隆子 (ECC講師),木村泰之(二級自動車整備士)								
実務経験教員授業	非該当	総時限	19時限	授業方法	講 義	評価方法	学科試験 期末試験	取組加減	
〔授業概要・目的〕									
常に進化し続ける技術について、自分で内容を調査し、他者に報告することで理解度を深め、報告技術の上達を目指す。									
〔授業の到達目標〕									
過去10年以内に市販化された自動車技術について、1件/1人調査し、報告を行う。他の人の報告を聴講しその技術内容を学習すると共に、技術的な見地から討論する手法を学ぶ。									
後半は過去に技術発表はされたが、未だ市販化されていない技術を調査する。									
〔学習評価の基準〕									
レポート評価を総合して、「5・4・3・2・1」の5段階で表す。									
5:特に成績優秀なもの 4:成績良のもの 3:成績普通のもの 2:成績やや劣るもの 1:成績特に劣り、不合格のもの									
各試験点数の評価は 5:90～100点 4:75～89点 3:60～74点									
2点未満の場合は再提出をする。									
〔使用教科書・教材等〕									
Discoverer α 1									
授 業 計 画 表								No. 1	
STEP	標準時限	授業内容(項目)							
		Taking a Taxi							
	1	Past Vacations							
		Do they have lasagna ?							
	1	Recommending Places							
		New Experiences							
	1	How did it happen ?							
	1	復習							
		Sharing News							
	1	Routines							

		Who eats the most snacks ?
	1	Giving Directions
		Your Neighborhood
	1	What's the oldest temple in
	1	復習
		Asking about Tours
	1	Things You Want to Do
		When did you get married ?
	1	Asking about Products
		Travel Plans
	1	What time do you have to be at work ?
	1	復習
		Starting a Conversation
	1	Foreign Countries
		What do you think of online shopping ?
	1	Introducing Others
		Movies
	1	Do you ever misplace your keys ?
		Inviting Someone to an Event
	1	People You Admire
		Is there much tourism ?
	1	Buying Tickets to a Performance
		Travel Tips
	1	Do you like your apartment ?
	1	復習



# 授 業 計 画(シ ラ バ ス)

教科	学科 自動車技術	科目	機械材料			対象級	専門課程 一級自動車研究開発 学科4年(開発コース)	作成月日	21/03/31
								開講期	後期
教科担当	神通邦彦(1級自動車整備士)								
実務経験教員授業	非該当	総時限	9時限	授業方法	講義	評価方法	学科試験 期末試験		
〔授業概要・目的〕									
本科目では、鉄鋼及びアルミニウムの熱処理のメカニズムやその種類、そしてめっきの手法について深く学習する。									
〔授業の到達目標〕									
3年次に『機械材料』で機械材料の基礎を学習し、『車両製作』で実際の加工を行った経験を踏まえて									
機械材料におけるより深い内容について修得することを目標とする。									
〔学習評価の基準〕									
各試験点数の基準、レポート評価及授業の取り組みを総合して、「5・4・3・2・1」の5段階で表す。									
5:特に成績優秀なもの 4:成績良のもの 3:成績普通のもの 2:成績やや劣るもの 1:成績特に劣り、不合格のもの									
各試験点数の評価は 5:90～100点 4:75～89点 3:60～74点									
60点未満の場合は再試験を行う。尚、再試験後の評価は試験規程による。									
〔使用教科書・教材等〕									
機械材料〔第2版〕									
授 業 計 画 表									No. 1
STEP	標準時限	授業内容(項目)							
	1	総論							
		・金属の結晶構造							
		・金属の変態							
	1	炭素鋼の平衡状態図							
		・炭素鋼の平衡状態図							
		・鉄鋼の分類と炭素含有量							
	1	炭素鋼の組織							
		・フェライト							
		・オーステナイト							
		・セメンタイト							
		・パーライト							
		・マルテンサイト							
	1	炭素鋼の冷却と変態							
		・加熱/冷却と変態							
		・変態を利用した熱処理							

	1	鑄鉄の組織図
		・鑄鉄の性質
		・鑄鉄の組織図
	1	鑄鉄の種類
		・普通鑄鉄
		・球状黒鉛鑄鉄
		・可鍛鑄鉄
	1	めっき
		・電気めっきの原理
		・めっき工程フロー
		・めっきの種類
	1	アルミニウム合金の種類
		・鑄物材の種類
		・展伸材の種類
	1	アルミニウム合金の熱処理
		・アルミニウム合金の平衡状態図
		・アルミニウム合金の熱処理