

令和7（2025）年度

シラバス

（授業計画）



電動モビリティシステム専門職大学
電気自動車システム工学部
電気自動車システム工学科

科目区分	時間割 コード	授業科目名	開講年次・学期	担当教員	ページ
基礎科目	11003	微分積分学	1年1-2学期	飯倉	1
基礎科目	11004	線形代数学	1年1-2学期	飯倉	3
基礎科目	11007	二重積分入門	1年2学期	唐鎌	5
基礎科目	11008	物理学Ⅲ	1年3学期	飯倉	8
基礎科目	11009	欧州アート・デザイン論	1年3学期	越湖、ジウジアーロ	10
基礎科目	11010	人間工学入門	1年3学期	赤間	12
基礎科目	11011	社会と科学論	1年3学期	石坂	15
基礎科目	11012	数理統計学	1年4学期	白田	18
基礎科目	12001	データ分析	2年1学期	白田	21
基礎科目	12002	グローバル社会理解Ⅰ	2年3学期	唐鎌	24
基礎科目	12003	グローバル社会理解Ⅱ	2年3学期	高村	27
基礎科目	13001	AI基礎	3年1学期	白田	30
職業専門科目	11015	電気回路学	1年2学期	高橋(久)、千明	33
職業専門科目	11017	機械基礎Ⅰ	1年3学期	澤瀬、三浦	36
職業専門科目	11018	コンピュータ概論	1年3学期	飯倉、千明	38
職業専門科目	11019	電子回路工学	1年3学期	高橋(久)、千明	41
職業専門科目	11020	機械基礎Ⅱ	1年4学期	大崎	44
職業専門科目	11021	情報理論	1年4学期	白田	46
職業専門科目	11023	次世代モビリティ論	1年4学期	川端	49
職業専門科目	11024	センサー工学	1年4学期	尾形	51
職業専門科目	12005	プログラミング実習	2年1-2学期	白田、城ヶ崎	54
職業専門科目	12006	工業数学	2年1-2学期	飯倉	58
職業専門科目	12007	自動車工学	2年1-2学期	澤瀬	60
職業専門科目	12014	車体システム基礎	2年2学期	大崎、江本	62
職業専門科目	12016	超小型モビリティ開発	2年3学期	秋田	65
職業専門科目	12017	問題解決法	2年3学期	川端	69
職業専門科目	12018	電池システム実習Ⅰ	2年3学期	吉武、松尾	71
職業専門科目	12019	モーター・インバータシステム実習Ⅰ	2年3学期	柳原、内山、千明	74
職業専門科目	12020	車体システム基礎実習	2年3学期	熊谷、新井、小松	77
職業専門科目	12021	自動運転システム実習Ⅰ	2年3学期	古川、秋田	80
職業専門科目	13002	情報工学	3年1学期	白田	84
職業専門科目	13003	材料工学	3年1学期	川端	87
職業専門科目	13004	振動工学	3年1学期	尾形	90
職業専門科目	13005	電子制御工学	3年1学期	高橋(久)、尾形	93
職業専門科目	13006	モデルベース開発Ⅰ	3年1学期	尾形	96
職業専門科目	13007	電池システム設計・試験法基礎	3年4学期	吉武	99
職業専門科目	13008	電池化学応用	3年4学期	中島、金子	102
職業専門科目	13009	電池システム実習Ⅱ	3年4学期	松尾、金子	105
職業専門科目	13010	駆動システム設計製造試験法	3年4学期	尾形	108
職業専門科目	13011	パワーエレクトロニクス	3年4学期	新井	111
職業専門科目	13012	モーター・インバータシステム実習Ⅱ	3年4学期	柳原、内山、千明	114
職業専門科目	13013	車体構造学	3年4学期	大崎	119
職業専門科目	13014	車体システム設計製造試験法	3年4学期	熊谷、小松、江本	121
職業専門科目	13015	車体システム解析実習Ⅰ	3年4学期	熊谷、大崎	124
職業専門科目	13016	自動運転におけるセンシング技術	3年4学期	古川、秋田	127
職業専門科目	13017	自動運転のための制御技術	3年4学期	古川、大前	130
職業専門科目	13018	自動運転システム実習Ⅱ	3年4学期	古川、秋田	133
職業専門科目	13019	高分子工学	3年1学期	高村	136
職業専門科目	13020	金属材料工学	3年2学期	小松	139
職業専門科目	13021	知的財産権概論	3年2学期	岡田	142
職業専門科目	13022	モビリティデザイン論	3年3学期	江本	145
職業専門科目	13023	品質管理	3年3学期	大崎	148
職業専門科目	13024	臨地実務実習Ⅲ	3年2-3学期	学科担当教員	150

科目区分	時間割 コード	授業科目名	開講年次・学期	担当教員	ページ
展開科目	11027	プレゼンテーション基礎	1年3学期	清水、小野寺	153
展開科目	11028	労使関係論	1年3学期	音部	156
展開科目	11029	アイデア思考法	1年4学期	江本	159
展開科目	12023	製造とデザインのためのビジネス論 I	2年1学期	小口、小野寺	162
展開科目	12025	広報活動論	2年2学期	石坂	165
展開科目	12026	英語プレゼンテーション基礎	2年3学期	清水、前田	168
展開科目	12027	製造業経営論	2年3学期	高橋(良)	171
展開科目	12028	製品とその利用に関する起業化論	2年3学期	小口、小野寺	174
展開科目	12029	英語コミュニケーション	2年3学期	前田	177
展開科目	13025	ビジネス英語	3年1学期	前田	180
展開科目	13026	科学技術政策	3年2学期	唐鎌	182
展開科目	13027	マネジメント論	3年3学期	高村	185
展開科目	13028	製造とデザインのためのビジネス論 II	3年3学期	小口、小野寺	188
総合科目	11030	研究ゼミナール I	1年3-4学期	学科担当教員	190
総合科目	12031	研究ゼミナール III	2年3学期- 3年1学期	学科担当教員	192
総合科目	13029	卒業研究 I	3年4学期	学科担当教員	194

科目名	微分積分学	基礎科目 (必修)	単位数 2
担当教員	飯倉 善和	開講年次・学期 1年 1-2 学期	
担当教員の実務経験の有無：無			
<p>【対応するディプロマ・ポリシー】</p> <p>DP1-1</p> <p>【科目の目的】</p> <p>数学はさまざまな現象を表現し解析する強力な手段となる。その中でも第一に挙げられるのが微分積分学であり、物理学や機械や電気工学を支える基礎のひとつとなっている。この科目は、1変数関数の微分積分法の基本的事項を学ぶことから始め、微分方程式や2変数関数偏微分法の応用に至る過程を学習する。</p> <p>【学習到達目標】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・典型的な技法を用いた1変数関数の微分の計算ができる。 ・典型的な技法を用いた1変数関数の積分の計算ができる。 ・2変数関数の偏微分係数の意味を説明することができる。 ・2変数関数の偏微分の計算ができる。 ・簡単な2変数関数の極値を調べることができる。 ・テイラー展開とその応用について、適用することができる。 <p>【授業計画】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ガイダンス、極限と連続 数列と級数、関数と極限、連続関数 2. 微分法の基礎 導関数、微分法の公式（その1）及び（その2） 3. いろいろな関数の微分法-1 指数関数、対数関数、弧度法 4. いろいろな関数の微分法-2 三角関数、双曲線関数、逆三角関数 5. 微分法の応用 平均値の定理、不定形の極限値、テイラーの定理、テイラー展開、関数の値の変化、曲線の外形・極座標 6. 積分法の基礎、定積分の定義、基本定理 7. 不定積分の計算-1 簡単な関数の不定積分、置換積分法、部分積分法 8. 不定積分の計算-2 有理関数の積分、$\sin x$、$\cos x$の有理式の積分、無理関数の積分 9. 定積分の応用 定積分の計算、広義の積分、面積・体積・曲線の長さ 10. ここまでのまとめ、総括、レポート提出 11. 偏微分法 関数と極限、連続関数、偏導関数、高次偏導関数、合成関数の微分法 12. 重積分 2重積分の定義、2重積分の計算・累次積分、極座標による2重積分・無限積分、体積・曲面積 13. 微分方程式-1 変数分離形、1階線形微分方程式、定数係数2階線形同次方程式、定数係数2階線形非同次方程式 14. 微分方程式-2 定数係数2階線形同次方程式、定数係数2階線形非同次方程式 15. まとめ 微分積分学の理解を総括する。 <p>【成績評価の方法】</p>			

期末試験 70%、レポート 30%で採点する。

【評価基準】

期末試験 70 点満点・レポート 30 点満点の総計が 60 点以上を合格とし単位認定の対象とする。

【教科書】

「理工系入門 微分積分」、石原繁、浅野重初著、裳華房、ISBN : 978-4-7853-1518-4

【参考書・参考文献】

「大学新入生のための数学入門 増補版」、石村園子著、共立出版、ISBN : 978-4-320-01769-6

「大学新入生のための微分積分入門」、石村園子著、共立出版、ISBN : 978-4-320-01760-3

【事前準備】

授業計画を確認し、次回の授業範囲を事前に予習すること。(90 分)

【事後学修】

各授業内容について復習を行うこと。

課題が与えられた場合はレポートにまとめ、期限内に提出すること。(90 分)

【質問への対応方法】

曜日・時間：授業開講曜日の 13 : 00～17 : 00

場所：授業終了時または研究室で受け付けます。

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：なし

受けた授業を応用する科目：工業数学、物理学Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、機械基礎Ⅰ、機械基礎Ⅱ

科目名	線形代数学	基礎科目 (必修)	単位数 2
担当教員	飯倉 善和	開講年次・学期 1年 1-2 学期	
担当教員の実務経験の有無：無			
<p>【対応するディプロマ・ポリシー】 DP1-1</p> <p>【科目の目的】 空間や図形、さらにその関係を記述するのにベクトルや行列はなくてはならない道具である。多変数の方程式や統計も行列や線形空間を導入することにより見通しのよい取り扱いができる。このような線形代数の基礎を学ぶとともに、物理学や工学にどのように応用されているかを紹介する。</p> <p>【学習到達目標】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ベクトルを用いて簡単な空間図形を記述できる。 ・行列を用いて連立1次方程式を解くことができる。 ・行列式の図形的な意味が理解できる。 ・線形変換と固有値の関係が理解できる。 <p>【授業計画】</p> <p>1-3. ベクトル 演算（内積、外積、3重積） 空間座標とベクトルの成分 空間図形（直線・平面・球）の方程式</p> <p>4-7. 行列行列の定義と演算（和、差、積） 転置行列、正方行列、対称行列、交代行列連立1次方程式とその解法（消去法）</p> <p>8-10. 行列式 行列式の定義とその性質 余因子行列と逆行列 連立1次方程式の解法（クラメルの公式） 行列式の図形的な意味</p> <p>11-15. ベクトルと行列の応用 ベクトル演算の物理的な解釈 線形変換とその性質 固有値と固有ベクトル</p> <p>【成績評価の方法】 筆記試験 100%</p> <p>【評価基準】 100点満点の試験において、60点以上を合格とし単位を与える。</p>			

60 点に満たない者は、補講の後再試験を行い評価する。

【教科書】

「新線形代数 改訂版」、高遠節夫著、大日本図書 ISBN:978-4-477-03341-9

【参考書・参考文献】

「スッキリわかる線形代数」、皆本晃弥著、近代科学社刊 ISBN : 9784764910539

【事前準備】

各講義の前に、授業計画を確認し、教科書の該当する章を読んでくること。(90 分)

【事後学修】

学んだことを復習し、理解しておくこと。

特に興味を持った項目に関しては、書籍・論文等を検索して自学自習すること。(90 分)

【質問への対応方法】

曜日・時間：授業開講曜日の 13：00～17：00

場所：授業終了時または研究室で受け付けます。

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：物理学 I、微分積分学

受けた授業を応用する科目：自動運転システム基礎、自動運転システム実習 I～III

【その他】

今後の学習、研究に密接に関係する科目であるので、学習した内容を復習し、よく理解すること。

科目名	ニーズ理解入門	基礎科目 (選択)	単位数
			2
担当教員	唐鎌 圭彦	開講年次・学期	
		1年2学期	
担当教員の実務経験の有無：有 担当教員の実務経験の内容（有の場合）：企業における研究開発			
【対応するディプロマ・ポリシー】 DP1-2 【科目の目的】 本講義では、新しいシステムを社会実装する上で重要な要素であるニーズについて、基礎的な情報収集を始めとして様々な角度から学ぶ。電気自動車の普及を考えるためには、ニーズ把握もさることながらニーズの創造が重要であり、従来の自動車の延長でビジネスモデルを考えることができない理由を理解できるようになる。			
【学習到達目標】 <ul style="list-style-type: none"> ・ ニーズを把握、創造するための基礎手法が理解できる。 ・ EVのような「新しいシステム」が社会実装されるためには「新しいビジネスモデル」が必要であることを理解できるようになる。 			
【授業計画】 1. ニーズとはなにか ニーズとウォンツの違い等、概念について学ぶ。 Keywords: ニーズ、ウォンツ 2. マーケティングの基礎 ニーズを把握するための基礎となるマーケティングの概念について学ぶ。 Keywords: マーケティング 3. ユーザーは「自動車」に何を求めているのか ユーザーが求めるのは自動車そのものではなく「移動の自由」であることを学ぶ。 Keywords: ユーザーがもとめるもの 4. 価値創造とはなにか ニーズとシーズについて学ぶ。 Keywords: ニーズ、シーズ 5. わが国における、電気自動車普及の試みと失敗の歴史 わが国では何度か電気自動車のブームと失敗を繰り返してきた。歴史を振り返り、その失敗の要因を分析する。 Keywords: 電気自動車のブームと失敗 6. 実証実験と社会実装について わが国における地域ごとの実証実験・社会実装の事例紹介。 各地域で行われてきた電気自動車の社会実装の試みの代表例を紹介。 Keywords: 事例研究 7. ものづくりからみた市場ニーズについて EVは内燃機関車に比べ技術的ハードルが低いと考えられているため、何社もの中小零細企業がEV製造を試み多くは失敗に終わった。その失敗の要因、成功するための条件を検討する。			

Keywords: 失敗の研究

8. 自動車産業の構造転換について

自動車産業が直面している構造転換について、他の産業の過去の実例を学ぶ。

Keywords: 構造転換

9. 市場調査の具体的手法 1

社会の内部で何らかの役割を果たしながら得た情報を基にする内部関与法について学ぶ。

Keywords: 市場調査、内部関与法

10. 市場調査の具体的手法 2

社会に影響を与えずに情報を得る外部観察法について学ぶ。

Keywords: 市場調査、外部観察法

11. 市場調査の具体的手法 3

定量調査の各種手法について学ぶ。

Keywords: 市場調査、定量調査

12. 市場調査の具体的手法 4

定性調査の各種手法について学ぶ。

Keywords: 市場調査、定性調査

13. 情報収集の手法について

調査のための情報収集の手法、具体例について学ぶ。

Keywords: 市場調査、情報収集の手法

14. MaaS、CASE あるいはその先について

EV を巡るビジネスモデルの一つとも言える、これらの概念について学ぶ。

Keywords: ビジネスモデル、CASE、MaaS

15. 自治体等へのヒアリング実習

1.から 2.を踏まえ、EV 導入を試みている自治体へヒアリングを行い、そのニーズを掘り起こし、社会実装のためのビジネスモデルを検討する。

Keywords: ヒアリング実習

【成績評価の方法】

期末試験 60%、レポート 40%

【評価基準】

期末試験 70 点満点、レポート 30 点満点、これらを合計して 60 点以上を合格とし、単位認定の対象とする。

60 点に満たない者は、希望があれば講の後再試験を行い評価する。

【教科書】

事前に必要な資料を配布する。

【参考書・参考文献】

「マーケティングリサーチとデータ分析の基本」、すばる舎、ISBN:9784799106945

「コトラーのマーケティング 5.0」、東洋経済新報社、ISBN:9784492554760

「新たな事業価値の創造-ビジネスを変革に導く 10 の視点-」、QBS、ISBN:978-4-7985-0185-7

「MaaS 入門 まちづくりのためのスマートモビリティ戦略」学芸出版社、ISBN:978-4-7615-2711-2

【事前準備】

事前に配布した資料を熟読し、授業内容を把握しておくこと。(90分)

【事後学修】

学習内容を理解するとともに、興味ある項目に関しては、書籍・論文等を検索して自学自習すること。(90分)

課題が与えられたときは、レポートとしてまとめ、期限内に提出すること。

【質問への対応方法】

曜日・時間：授業開講曜日の13:00～17:00

場所：授業終了時または研究室で受け付ける。

その他：ZOOMでの質問、相談を随時受け付ける。まずメールでスケジュールを調整のこと。

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目:環境エネルギー論

受けた授業を応用する科目:科学技術政策、次世代モビリティ論

【その他】

EVに関するニュースを送付するので、それも含めて日常的に関連の報道をチェックすること。

科目名	物理学Ⅲ	基礎科目 (選択)	単位数
			2
担当教員	飯倉 善和	開講年次・学期	
		1年3学期	
担当教員の実務経験の有無：無			
【対応するディプロマ・ポリシー】 DP1-1			
【科目の目的】 20世紀に入り決定論的な物理学（古典物理学）では記述不可能な光や電子の奇妙なふるまいが、量子力学により数学的に定式化されてきました。その有効性は半導体を利用する電子機器の設計など多くの分野で実証されています。本講義では、量子力学が必要となった経緯を理解するとともに、その基本的な定式化（自由粒子のシュレディンガー方程式）とその解釈（粒子の存在確率）を学びます。			
【学習到達目標】			
<ul style="list-style-type: none"> ・ ラザフォードの原子模型とその問題点を理解できる。 ・ 黒体放射や光電効果をエネルギーの量子化や光子の概念によって説明できる。 ・ ボーアの量子条件による原子のスペクトルの説明と物質波による解釈を理解できる。 ・ シュレディンガーの波動方程式が考案された背景が説明できる。 ・ 絶対値の二乗が粒子の存在確率をあらわすという波動関数の解釈の有効性が理解できる。 			
【授業計画】			
1-2. 物質と電気の基本的性質 デモクリトスの原子論、元素の存在、原子量、分子量、ブラウン運動、原子価、比電荷、電子の質量			
3-4. 原子の構造 放射能、原子によるX線とアルファ線の散乱、トムソンの原子模型、ラザフォードの原子模型、原子核			
5-6. 光の粒子の発見 熱とは何か、エネルギー等配分の法則、黒体放射、プランクの公式、エネルギー量子、光電効果			
7-8. 電子と波 原子のスペクトル、ボーアの原子構造論、ド・ブロイの物質波、ラウエの斑点、電子の波動性の実証			
9-12. シュレディンガーの波動力学とその応用 波動方程式、自由粒子のシュレディンガー方程式と波動関数、ハイゼンベルグの不確定性原理 波動関数の確率解釈、トンネル効果、原子核の α 崩壊、周期律、水素原子の構造、パウリ原理 光の波動性、光と荷電粒子の相互作用			
13-15. 広がる量子力学の世界 半導体、トランジスタ、リチウムイオン電池、希土類磁石、量子コンピュータ、観測問題とその解釈			
【成績評価の方法】 期末試験 70%、レポート 30%			
【評価基準】			

期末試験 70 点満点、レポート 30 点満点、これらを合計して、60 点以上を合格とし単位認定の対象とする。
60 点に満たない者は、補講の後再試験を行い評価する。

【教科書】

「わかりやすい量子力学入門」、高田健次郎著、丸善出版社、ISBN:978-4-621-07346-9

【参考書・参考文献】

「量子とはなんだろう」、松浦壮著、講談社ブルーバックス、ISBN:978406500001

【事前準備】

授業計画を確認し、教科書の該当ページを読んで予習を行うこと。(90 分)

【事後学修】

授業内容を復習し、理解すること。

授業中に指示する課題を解き、レポートを作成し、期限内にメールで提出すること。(90 分)

【質問への対応方法】

曜日・時間：授業開講曜日の 13:00~17:00

場所：授業終了時または研究室で受け付けます。

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：物理学 I・II、微分積分学、線形代数学

受けた授業を応用する科目：機械基礎 I・II、電池化学応用、高分子工学

科目名	欧州アート・デザイン論	基礎科目 (選択)	単位数 2
担当教員	ファブリツィオ・ジウジアーロ・越湖 信一 (オムニバス)	開設期 1年3期	
<p>【対応するディプロマ・ポリシー】</p> <p>DP1-1</p> <p>【科目の目的】</p> <p>モノ作りにおいて理解すべきデザインの基礎的な考え方から最新のトレンドまでを、ヨーロッパ文化全般をベースとして学習する。</p> <p>【学習到達目標】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 広く自動車デザインを含む工業デザイン業界の歴史と現状を学ぶ。 ・ ヨーロッパ各国、それぞれの文化とデザインに対する考え方の違いを考察しながら、ヨーロッパにおけるデザイン・フィロソフィーを理解する。 <p>【授業計画】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. イントロダクション (ジウジアーロ、越湖) Who is ジウジアーロ? 2. アートとデザイン (ジウジアーロ) デザインするというコトバの意味 アートの本質 3. ヨーロッパの今 (ジウジアーロ) ヨーロッパを取り巻く現在の文化的背景 形態は機能に従う 4. ヨーロッパのデザイン 1 (ジウジアーロ) デザインに対する考え方 フィジビリティへの徹底した拘り 5. ヨーロッパのデザイン 2 (越湖) エンターテインメント業界における講師の経験 ホンモノだけが認められる 6. デザイン・マーケティング (越湖) 独特のデザイン・プレゼンテーション理論 デザインすることはストーリーテリングである 7. ヨーロッパの工業デザイン現場 1 (越湖) デザイナーをゲストに招きその経験を聞く デザイナーはそのユニークさをどのように学んで来たか 8. イタリアン・デザイン (越湖) ミラノ VS トリノ、対照的なデザインセオリー 9. フランスおよびドイツのデザイン (越湖) それぞれのフィロソフィーを学ぶ エスプリとバウハウス 10. 最新ヨーロッパ・デザイン業界事情 (ジウジアーロ) デザイントレンド、注目される動向 タイムレスデザインとレトロ 11. ヨーロッパの工業デザイン現場 2 (ジウジアーロ) ジウジアーロのデザインスタジオより 既定コンセプトの遵守 12. ヨーロッパと日本 (越湖) デザイン・フィロソフィーの違いを検証する デザインコンサルティング戦略を経営に如何に活かすか 			

13. ヨーロッパ工業デザインの日本への導入（越湖）

その実例と問題点 上手くデザイナーと仕事を進めるためにはどうすればよいか

14. ヨーロッパ・デザイン&アートの旅（実践編 越湖）、受講生からのプレゼンテーション1

モデル・ケースを提示し、ビジュアルで紹介 ヨーロッパ文化実体験の重要性

15. 受講生のプレゼンテーション2とまとめ(ジウジアーロ、越湖)

【成績評価の方法】

レポート 50%、プレゼンテーション 50%（具体的な事例を探し、考察する姿勢 30 点、構成の適切さ 15 点、表現力 15 点）

【評価基準】

レポート 50 点満点、プレゼンテーション 50 点満点これらを合計して 60 点以上を合格として単位認定の対象とする。60 点に満たないものは、補講の後再試験を行い評価する。

【教科書】

事前に資料を配布。越湖の著作記事（雑誌、ウェブマガジン）、ジョルジェット・ジウジアーロのインタビュー記事等をアレンジ。

【参考書・参考文献】

『Giorgetto Giugiaro 世紀のカーデザイナー(ネコパブリッシング)』『フェラーリ・ランボルギーニ・マセラティ 伝説を生み出すブランディング(KADOKAWA)』

【事前準備】

講義内で次回の理解の助けとなる参考記事などを紹介する。それらを読み込み、概要を理解しておく。（90 分）

【事後学修】

身近にある事例に当てはめて、自ら考えることが重要。そしてそれを文章にまとめ、アウトプットする習慣を身につけて欲しい。授業ごとに、学んだ内容をまとめ、文章化する（90 分）

【質問への対応方法】

E-mail 等

E-mail（最初の講義で連絡します）

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：人間工学入門

受けた授業を応用する科目：ジョルジェット・ジウジアーロの工業デザイン論、アイデア思考法

科目名	人間工学入門	基礎科目 (選択)	単位数 2
担当教員	赤間 章英	開講年次・学期 1年3学期	
担当教員の実務経験の有無：無			
【対応するディプロマ・ポリシー】 DP1-2			
【科目の目的】 電気自動車（EV）はエンジン車と比べ、組立部品数が少ないことから今までにない自由な設計が可能となった。そのため、今後のEV開発では、従来車とは異なる、新たな操作系・室内空間の提案が予想される。そこで、本講義では、人間工学的アプローチを学ぶことで、新たな操作系・室内空間に求められる高い快適性と安全性の実現に必要な、ヒトに対する基礎的知識、及び、デザイン評価手法を学ぶ。講義の前半は、ヒトとプロダクトとの関係性を考えるための人間工学的視点、および、安全性とヒューマンエラー、および、主観評価法を解説する。講義の後半では、前半で学んだ知識を元に、新たな操作系・室内空間を持った車両の提案および評価を行うグループワークを実施する。			
【学習到達目標】 本科目は、人間の生活を快適にする環境の創造に必要な、人間工学的視点を持った人材の育成に寄与することを目指し、以下の5項目を学習到達目標とする。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 人間と環境の関係性を理解し、モノづくりへ応用するための考え方を理解できる ・ 人間工学的視点に必要な、人体に関する基礎的知識が身につく ・ デザインの影響を確かめるための、実験的評価手法が分かる ・ 人間工学的アプローチに基づいたデザインおよび評価法が分かる ・ 自身の考え・仮説をグループメンバーに正しく伝える能力、および、相手の考え・仮説を正しく理解する能力が身につく 			
【授業計画】 講義の前半では、人間工学の歴史、人間と環境の関係性に注目を当てたデザイン事例、人体の情報処理様式、安全性とヒューマンエラー、主観評価法を解説し、反転授業やアクティブ・ラーニングによって人間工学的視点に必要な知識、及び、考え方の習得を促す。講義の後半では、グループごとに前半の知識を活用して、快適性と安全性を兼ね備えた操作系・室内空間の提案を行い、簡易モックを作成する。また、簡易モックに対して主観評価を行い、効果の検証および改善点を考察し、レポートにまとめる。 <ol style="list-style-type: none"> 1. 人間工学の歴史 Keywords： 労働生理学、産業心理学、ヒューマンファクター、マン・マシン・システム、ヒューマン・インタフェース 2. 人間と生活環境 人間工学的アプローチを行った事例の紹介 3. 人間の情報処理様式（受容器—神経系—効果器） 4. 人間の情報処理様式に関する反転授業とアクティブラーニング 5. 安全性とヒューマンエラー 6. 安全性とヒューマンエラーに関する反転授業とアクティブ・ラーニング 7. 主観評価法の解説 			

8. グループごとに決めたテーマで主観データを収集、解析の実施
9. 運転時に行う操作、運転者が注意を向ける対象、その他要件の列挙（グループワーク）
10. グループごとの方針決定、操作系・室内空間に関するアイデア展開
11. 操作系・室内空間の決定、簡易モックの作成
12. 簡易モックに基づく操作、室内空間に関する主観データの収集（1回目）
13. 簡易モックに基づく操作、室内空間に関する主観データの収集（2回目）
14. 分析および考察
15. 提案および主観データの解析結果に関する発表

【成績評価の方法】

レポート 100%

【評価基準】

レポート 100 点満点とし 6 割以上を取得した者を合格とする。レポートの評価は下記の表の通りとする。

表. レポートの評価点数および評価基準

上位の評価点数は、下位の評価基準も満たしているときに得られる

評価点数	評価基準
9 割以上	内容に即した文献を引用し、主張の裏付けやテーマの深掘りができている。
8 割以上	文章に情報の過不足がなく、読みやすい表現になっている。
7 割以上	段落ごとに主張がまとめられている。 また、内容が区切られている。
6 割以上	主張に論理的な誤りが見られない。 図や表の記入の仕方に誤りがない。 諸言・方法・結果・考察に合わせて、時制を変えている。

【教科書】

講義に必要な資料は事前に配布する。

【参考書・参考文献】

「人間科学の百科事典」、日本生理人類学会編、丸善

「入門 Python 3」、Bill Lubanovic[著]、斎藤康毅[監訳]、長尾高弘[訳]、オライリージャパン、ISBN : 978-4-87311-932-8

「RStudio ではじめる R プログラミング入門」、Garrett Golemund [著]、大橋真也[監訳]、長尾高弘[訳]、オライリージャパン、ISBN:978-4-87311-715-7

【事前準備】

事前に配布された資料を読み、理解しておくこと。

授業計画を確認し、講義で扱う内容に関して、文献・書籍等を用いて調べてくること。

テーマに沿ってアクティブ・ラーニングに必要な準備等を行うこと。(90分)

【事後学修】

学んだことを配布資料を基に復習し、理解しておくこと。

課題が与えられたときは、レポートとしてまとめ、期限内に提出すること。

レポート作成においては、参考文献、学術論文を調べ、引用すること。(90分)

【質問への対応方法】

授業に関する質問は、各回の授業前後に受け付けます。

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：なし

受けた授業を応用する科目：モビリティデザイン論、超小型モビリティ開発

科目名	社会と科学論	基礎科目 (選択)	単位数 2
担当教員	石坂 明寛	開講年次・学期 1年3学期	
担当教員の実務経験の有無：有			
【対応するディプロマ・ポリシー】 DP1-2			
【科目の目的】 本科目では、持続可能な社会について、気候変動問題に重点を置きつつ次世代モビリティの視点を通じて学ぶ。また、社会の持続可能な成長の達成には、科学的思考と新しい技術の開発、それを裏付けるエビデンスが必要なことについて議論する。			
【学習到達目標】			
<ul style="list-style-type: none"> ・ 持続可能な社会と次世代モビリティとの関連を通じて、社会と科学との関係がわかる。 ・ 社会を構築するのに必要な科学・技術がわかる。 ・ 地球温暖化・気候変動と次世代モビリティ(電動車)の関係がわかる。 			
【授業計画】			
1. イントロダクション 持続可能な社会と地球温暖化の関係、地球温暖化とCO2の関係、自動車とCO2の関係についてその概要 Keywords: 自動車とCO2			
2. 地球温暖化 温暖化の原因、CO2排出削減への取り組み。国連や主要国の対応。 Keywords: COPとIPPC			
3. SDGs SDGsとは何か。その歴史的背景とその現代的な意義。国連や主要国、そして日本の対応。 温暖化の解決に資する電気自動車 Keywords: 自動車環境問題			
4. 電気自動車開発の歴史 日本の最初の電気自動車、オイルショックと電気自動車の開発、排ガス汚染と電気自動車、地球温暖化防止に登場した電気自動車 世界で最初に時速100キロを出した自動車は電気自動車だった、ロンドンを走った電気バス、第1次電気自動車革命、GMと電気自動車、現代最高の電気自動車テスラの登場 Keywords: オイルショック、排ガス汚染、ジャメコンタントとテスラ			
5. 電気自動車のラインアップ 主要な自動車メーカーのラインアップ。 物流会社などの異業種からの参入。 Keywords: ヤマト、佐川			
6. 電費、走行距離などベンチマーク 日本市場で販売されている電気自動車の1回のフル充電あたりの走行距離と電費などを徹底ベンチマーク			

Keywords: 電費

7. 電気自動車文化の創造

電気自動車の魅力の伝達、高い静粛性、走りの楽しさ、維持費の違い、スピード競技の開催、航続距離を競うの開催、試乗会の開催、EV シェアリングの実施等

Keywords: 電気自動車の文化

8. 電気エネルギーの蓄電技術と SDGs

電気を蓄えられ、放電(給電)できる自動車=電気自動車、蓄電に向く電池、給電に向く電池の種類、需要に合わせた給電システム、再生可能エネルギーと SDGs

Keywords: EVと給電

9. 様々な次世代モビリティ 1

オンデマンド・バス、自動運転電気自動車

Keywords: 次世代モビリティ

10. 様々な次世代モビリティ 2

高齢者対応小型電動モビリティ、過疎地交通対応電動モビリティ

Keywords: 過疎地

1 1. コミュニティとモビリティ 1

電気自動車シェアリング、LRT

Keywords: カーシェアリング

1 2. コミュニティとモビリティ 2

自動運転電気自動車とモビリティ

Keywords: 自動運転

1 3. 新しい文化の創造 ディスカッション

新型モビリティが登場した時、自分の生活、家族の交通と生活、町のあり方がどう変化し何をもたらせるか

Keywords: 町のあり方と交通

1 4. 新しい文化の創造 発表

各自が描く近未来社会について、自分とのかかわり、自分の責任について発表する。

Keywords: 近未来社会

1 5. まとめ

Keywords: 学習到達目標

【成績評価の方法】

レポート 40%、近未来モビリティ企画・プレゼンテーション 40%

ディスカッション (20 点満点)

発言回数 4 点

発言内容のまとまりとレベル 6 点

発言とディスカッション内容との整合性 4 点

発言内容がユニークかどうか 6 点

【評価基準】

レポート 40 点満点、近未来モビリティ企画・プレゼンテーション 40 点、ディスカッション 20 点満点、

これらを合計して 60 点以上を合格とし、単位認定の対象とする。

60 点に満たない場合は、再度近未来モビリティ企画・プレゼンを行い評価する。

【教科書】

事前に必要な資料は配布する。

異常気象と地球温暖化(岩波新書 鬼頭昭雄)

【参考書・参考文献】

授業中に次回の授業で使う資料を配布する。

【事前準備】

事前に配布された資料を読み、理解しておくこと。

授業の前に、授業計画を確認し、学習内容の予習やキーワードの意味することを調査すること。(90分)

【事後学修】

講義で学習したことを復習し、理解しておくこと。

興味を持ったことや疑問に思ったことを自ら調べまとめておくこと。

課題が与えられたときは、レポートとしてまとめ、期限内に提出すること。(90分)

【質問への対応方法】

曜日・時間：授業開講曜日の13:00～17:00

場所：授業終了時または研究室で受け付けます。

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：環境エネルギー論

受けた授業を応用する科目：次世代モビリティ論、Maasを想定した交通政策論、グローバル社会理解ⅠおよびⅡ

科目名	数理統計学	基礎科目 (必修)	単位数
			2
担当教員	白田 正樹	開講年次・学期	
		1年4学期	
担当教員の実務経験の有無：無			
【対応するディプロマ・ポリシー】 DP1-3			
【科目の目標】 本講義では、大量のデータを分析する手法として統計学的なアプローチを学ぶ。確立や初等統計の基礎から学び、さまざまな統計データに対する的確な処理方法を理解する。また得られた結果を正確に理解・解釈するために必要な知識を学ぶ。			
【学習到達目標】			
<ul style="list-style-type: none"> ・ 記述統計学としての標本データの整理、要約ができる。 ・ 確立・統計モデルに対して、正規分布などの確率分布の意味を理解できるようになる。 ・ 簡単な推定・検定の問題に触れ、実際の例を交えながら統計学の基本的な考え方を理解できるようになる。 			
【授業計画】			
1. 統計データの見方 1			
Keywords: 統計学とはなにか、統計的思考方、統計学概要（記述統計学、推定統計学、多変量解析など）			
統計データの見方 2			
Keywords: 用語概要（母集団、相関分析、多変量解析、算術平均(相加平均)、幾何平均(相乗平均)、調和平均、最頻値(モード)、中央値、比率、クロス集計表など）、表現手法（モザイク図、箱ひげ図、レーダーチャート、バブルチャートなど）			
データの整理と要約 1			
Keywords: データの要約、度数分布表・ヒストグラム、平均（算術平均）、分散、標準偏差、変動係数			
データの整理と要約 2			
Keywords: 相関と回帰、中心化、四分位範囲、メジアン、モード			
確率と確率分布 1			
Keywords: 事象、集合、順列、組み合わせ、余事象、期待値			
確率と確率分布 2			
Keywords: 確率変数、確率分布、連続型確率分布、離散型確率分布、確率質量関数、確率密度、確率密度関数			
2 項分布と正規分布 1			
Keywords: ベルヌーイ試行、期待値、不偏推定量、二項分布、正規分布、正近似			
2 項分布と正規分布 2			
Keywords: ポアソン分布、分布種類との関係性（幾何分布・多項分布など）			
母集団と標本抽出 1			
Keywords: 推測統計学、母集団、抽出、有限母集団、無限母集団、全数調査、標本調査、標本の大きさ、標本数			

母集団と標本抽出 2

Keywords: 復元抽出法、非復元抽出法、単純無作為抽出法、無作為抽出法、層化抽出法、クラスター抽出法、多段抽出法、系統抽出法

推定の考え方 1

Keywords: 推測統計学、推定、点推定、推定量、推定値、不偏性、標本分散、不偏分散、標準誤差

推定の考え方 2

Keywords: 区間推定、信頼区間、信頼係数、t 分布、自由度、母分散未知、カイ二乗分布

検定の考え方 1

Keywords: 統計的仮説検定、帰無仮説、対立仮説、検定統計量、P 値、有意水準、棄却、検出力

検定の考え方 2

Keywords: さまざまな検定（母比率の検定、二項分布を用いた検定、ポアソン分布を用いた検定、適合度の検定、独立性の検定）

まとめ

Keywords: 統計学の応用事例（ビジネス・金融・ICT・医療・科学・行政）

【成績評価の方法】

期末試験 70%、レポート 30%

【評価基準】

期末試験 100 点満点 60 点以上を合格とし、単位認定の対象とする。
60 点に満たない者は、レポートの提出を行い評価する。

【教科書】

講義前に必要な資料は配布する。

【参考書・参考文献】

「Excel で学ぶ 統計解析入門 Excel 2019/2016 対応版」、オーム社、ISBN : 978-4-274-22641-0
「現代数理統計学の基礎」、共立出版、ISBN : 978-4-320-11166-0

【事前準備】

配布された資料をよく読んで理解しておくこと。
授業計画を確認し、授業に必要な事項を調べ予習しておくこと。（90 分）

【事後学修】

授業内容を確認し復習して理解しておくこと。
課題が与えられたときは、レポートとしてまとめ、期限までに提出すること。（90 分）

【質問への対応方法】

曜日・時間：授業開講曜日の午前または午後、その他はメール等にて問い合わせ
場所：研究室、不在時はオンラインにて実施

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：線形代数学、情報理論

受けた授業を応用する科目：データ分析、A I 基礎、自動運転システム実習Ⅱ・Ⅲ

科目名	データ分析	基礎科目 (必修)	単位数
			2
担当教員	白田 正樹	開講年次・学期	
		2年1学期	
担当教員の実務経験の有無：無			
【対応するディプロマ・ポリシー】 DP1-3			
【科目の目標】 データはそのままでは単なる数値や文字列であり、可視化や分析を経て初めて特徴や意味を見出し、活用が可能になる。本講義では、データに新たな価値を付加し革新的なサービスやビジネスの創出につながるデータサイエンスの初歩を、実際のデータ処理を行いながら学習する。			
【学習到達目標】			
<ul style="list-style-type: none"> ・ コンピュータを用いたデータの統計的手法を理解できる。 ・ 初歩的なデータ処理と分析を行い、可視化することができる。 			
【授業計画】			
1. イントロダクション デジタル社会におけるデータサイエンスやビッグデータの役割、インターネットとデータサイエンスの歴史、個人データに関する情報倫理等			
2. データベースマネジメント 分析目的に応じた構造化データの構築やデータ形式の変換、データ抽出等の簡単なデータの整理・整形			
3. データマネジメント データの種類や尺度を理解し、層別、水準(レベル)化、変数変換等のデータ処理			
4. データの可視化 データを目的に応じて可視化するための統計グラフの作成と解釈			
5. 質的データの分析 質的データを用いて、問題の可視化や現状分析のためのパレート分析（ABC 分析）			
6. 量的データの分析 量的データを用いて、問題の可視化や現状分析のためのデータの分布構造分析			
7. 多変量解析 1 2変量以上のデータ分析に用いる多変量解析について、その概要や特徴・目的などについて			
8. 多変量解析 2 重回帰分析を用いた多変量解析における予測の手法			
9. 多変量解析 3 主成分分析・因子分析を用いた多変量解析における要約の手法			
10. 確率と確率分布 確率と確率分布による推測の考え方、シミュレーション			
11. 推定 標本変動と誤差、母集団特性値の推定			

12. 検定

仮説検定の考え方、文脈に応じた検定を行い結果の適切な解釈

13. 時系列データの分析

時系列データの構造、特徴分析

14. テキストマイニング

テキストマイニングの意味、単語や品詞の出現頻度の分析

15. データ分析実践

実務におけるデータ分析の流れ

【成績評価の方法】

期末試験 100%

【評価基準】

期末試験 100 点満点 60 点以上を合格とし、単位認定の対象とする。

60 点に満たない者は、レポートの提出を行い評価する。

【教科書】

講義前に必要な資料は配布する。

【参考書・参考文献】

「改訂版 日本統計学会公式認定 統計検定 4 級対応 データの活用」、東京図書、ISBN : 978-4489023255

「改訂版 日本統計学会公式認定 統計検定 3 級対応 データの分析」、東京図書、ISBN : 978-4489023323

「改訂版 日本統計学会公式認定 統計検定 1 級対応「統計学」、東京図書、ISBN : 978-4489021503

【事前準備】

授業計画を確認し、配布された資料をよく読み理解しておくこと。

Microsoft Excel の基本的な操作に慣れておくこと。(90 分)

【事後学修】

授業内容を確認し、復習して理解しておくこと。(90 分)

【質問への対応方法】

曜日・時間：授業開講曜日の午前または午後、その他はメール等にて問い合わせ

場所：研究室、不在時はオンラインにて実施

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：数理統計学

受けた授業を応用する科目：A I 基礎

【その他】

Microsoft Excel の基本的な操作に慣れておくこと。

不足分を自学自習の後、一般財団法人 統計質保証推進協会の「統計検定 データサイエンス基礎 (CBT)」資格の

取得を推奨する。

科目名	グローバル社会理解 I	基礎科目 (選択)	単位数 2
担当教員	唐鎌 圭彦	開講年次・学期 2年3学期	
担当教員の実務経験の有無：有 担当教員の実務経験の内容（有の場合）：企業における研究開発			
【対応するディプロマ・ポリシー】 DP1-2			
【科目の目的】 本講義では、日常的に使われるが故にその意義が曖昧になっているグローバル社会について、構造、現状、課題について理解し、今後世界の情報を自ら収集し、判断するための基礎的な知識・手法に関する講義をする。またグローバル社会の産業の具体例として、電気自動車産業を取り上げ、各国のマーケットとグローバルなサプライチェーン、およびそこでわが国企業の果たすべき役割について、学生自ら分析できるように指導する。			
【学習到達目標】 <ul style="list-style-type: none"> ・ グローバル社会を構成する要素について理解できる。 ・ 情報収集し判断できる基礎知識が身につく。 ・ 電気自動車の各国のマーケット、グローバル社会の中の新しいサプライチェーンがわかる。 			
【授業計画】 <ol style="list-style-type: none"> 1. 授業の構成や進め方について 2. グローバリズムとは何か 「国境」の持つ意味合いを改めて考える。グローバリズム、その対局のナショナリズム、両者を繋ぐトランスナショナリズム等の意味を学習し、グローバリズムの意義を立体的に把握する。 Keywords: グローバリズム、ナショナリズム、トランスナショナリズム 3. 現代の文明圏 現代の諸国家を8つの文明圏に分類し、それぞれの特徴を把握し、グローバリズムがどのような影響を及ぼしてきたかを考える。 Keywords: 文明圏 4. 文明を構成するもの－宗教 政治にも大きな影響を与える宗教について、特に日本人に比較的なじみが薄いイスラム教を中心に考える。 Keywords: 宗教 5. 文明を構成するもの－民族 アメリカのような国でも、またイスラム教国でも、民族というものは、社会、政治、経済に影響を及ぼしていることを学ぶ。 Keywords: 民族 6. 文明を構成するもの－経済 かつて、世界は資本主義とマルクス主義の領土争いの状況にあった。現在では争いの焦点は体制ではなく概ね経済覇権へと移行しているが、その現状について学ぶ。 Keywords: 資本主義、マルクス主義 7. 「文明は衝突」するのか 			

ハンチントン論文は国際政治に「異文明間の衝突」というパラダイムを持ち込み、混沌としていた国際政治に一定の秩序を作って見せた。この理論が現在の社会情勢に適合するかどうかを検討する。

Keywords: 文明の衝突

8. 日本はどのような国か

日本の世界におけるポジションを様々な指標を用い、明らかにする。

Keywords: 日本と世界

9. グローバル社会の抱える問題-1

現在のグローバル社会の問題点を検討する。

Keywords: グローバル社会の問題点

10. グローバル社会の抱える問題-2

現在のグローバル社会の問題点を検討する。

Keywords: グローバリズム、ナショナリズム

11. 地球環境問題は「問題」か

グローバル社会において共通の課題とされている地球環境問題について、改めて検討する。

Keywords: 地球環境問題

12. モビリティはグローバルなものか

モビリティ部門は CO2 排出量が多いが故に、地球温暖化対策にとって、重要な部門である。自動車を代表とする移動手段は、国ごとあるいは文明圏ごとに、重視されているものが違う。従来はスタンダードにユーザーが合わせるのが当然であったが、今後特に EV や自動運転の普及に伴い、地域ごとにニーズに応じた交通システムが作られる可能性が高い。それに備え、特に発展途上国でどのような交通システムが利用されるかを検討する。

Keywords: 地球環境問題、地域環境問題

13. ニュースから見ら各国モビリティの動向-1

インターネット等で収集した過去の EV に関する記事から、今までどのような事が起きてきたかを、学生に分析させる。

Keywords: モビリティの動向

14. ニュースから見た各国モビリティの動向-2

インターネット等で収集した直近の EV に関する記事から、国あるいは文明圏ごとに、EV に対してどのような考え方を持っているかを学生に分析させる。

Keywords: モビリティの動向

15. グローバル社会の観点で今後のモビリティを考える

EV の研究・製造・販売は、グローバリズム、ナショナリズム、トランスナショナリズムのせめぎ合いの典型的な例といえる。その中でわが国にとって理想的な EV に対する関わりについて検討する。

Keywords: 今後のモビリティ

【成績評価の方法】

期末試験 70 点満点、レポート 30 点満点、これらを合計して 60 点以上を合格とし、単位認定の対象とする。

60 点に満たない者は、講義への参加の積極性を加味し、かつ希望により補講の後再試験を行い評価する。

【評価基準】

期末試験 70 点満点、レポート 30 点満点、これらを合計して 60 点以上を合格とし、単位認定の対象とする。

60 点に満たない者は、希望があれば講義の後再試験を行い評価する。

【教科書】

講義前に必要な資料を配布する。

【参考書・参考文献】

「21世紀国際社会を考える 多層的な世界を読み解く 38章」渋谷順一著、風鳴舎、2017年、ISBN：9784845115167

「文明の衝突と21世紀の日本」サミュエル・ハンチントン、集英社新書、2000年、ISBN：978-4-08-720015-7

「SDGs（持続可能な開発目標）」蟹江 憲史、中公新書、2020年、ISBN: 978-4-12-102604-0

【事前準備】

事前に配布された資料を熟読し、理解しておくこと。

授業計画を確認し、授業に必要な事項を参考書などで予習しておくこと。（90分）

【事後学修】

学んだことを復習し、理解しておくこと。

課題が与えられたときは、レポートとしてまとめ、期限までに提出すること。

特に興味を持った項目に関しては、書籍・論文等を検索して自習すること。（90分）

【質問への対応方法】

曜日・時間：授業開講曜日の13：00～17：00

場所：授業終了時または研究室で受け付ける。

その他：ZOOMでの質問や相談を随時受け付ける。まずメールでスケジュールを調整のこと。

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：環境エネルギー論、社会と科学論

受けた授業を応用する科目：グローバル社会理解 II

【その他】

日常的に関連の報道をチェックすることを心がける。

科目名	グローバル社会理解Ⅱ	基礎科目 (選択)	単位数 2
担当教員	高村 真澄	開講年次・学期 2年3学期	
担当教員の実務経験の有無：無			
【対応するディプロマ・ポリシー】 DP1-2			
【科目の目的】 皆さんが興味を抱いている次世代モビリティシステムは新しい産業であり、舞台は日本だけでなく全世界である。そのため、例えば日本という国特有のローカルな考え方だけでなく、国境を越えたグローバルな考え方の両方を理解する必要がある。また、今後開発エンジニアとして次の世代を担っていく皆さんには、自分の開発した技術を文化の異なる世界の人たちに説明する機会もあるであろう。そこで本講義では、「なぜグローバルな考え方を理解する必要があるのか?」といった基本から始まり、グローバル社会を生き抜くために必要な5つの項目（①コミュニケーションとは、②日本人の特徴を知る、③アジア人の特徴を知る、④欧米人の特徴を知る、⑤異文化コミュニケーション）を学び、日本人として世界に通用する人材になるための能力を高める。			
【学習到達目標】			
<ul style="list-style-type: none"> ・ 様々な国々の人々の基本的考え方の違いと異文化コミュニケーションの重要性を理解できるようになる。 ・ グローバル社会を生き抜く上で、重要な5つの項目を理解し、活用できるようになる。 ・ 様々な立場から異文化コミュニケーションを活用できるようになる。 			
【授業計画】			
1. オリエンテーション、「なぜグローバルな考え方を理解する必要があるのか」「そのために必要な項目」 Keywords: 自己紹介の方法			
2. 項目1-1. 「コミュニケーションとは」 Keywords: コミュニケーション、バーバルコミュニケーション、ノンバーバルコミュニケーション			
3. 項目1-2. 「グループ演習とロールプレイング(コミュニケーション)」:グループディスカッション①、レポート提出① Keywords: 自己紹介の方法			
4. 項目2-1. 「日本人の特徴を知る1」 Keywords: 日本の民族的要因、日本の地理的要因			
5. 項目2-2. 「日本人の特徴を知る2」 Keywords: 日本の社会的要因、世界から見た日本人の特徴			
6. 項目2-3. 「グループ演習とロールプレイング(日本人の特徴)」:グループディスカッション②、レポート提出② Keywords: 日本人に製品を説明し、売る方法			
7. 項目3-1. 「アジア人の特徴を知る」 Keywords: 世界からみたアジア人の特徴、アジアの国別特徴			
8. 項目3-2. 「グループ演習とロールプレイング(アジア人の特徴)」:グループディスカッション③、レポート提出③ Keywords: アジア人に製品を説明し、売る方法			
9. 項目4-1. 「欧米人の特徴を知る」 Keywords: 世界からみた欧米人の特徴、欧米の国別特徴			

10. 項目 4-2. 「グループ演習とロールプレイング(欧米人の特徴)」:グループディスカッション④、レポート提出④
Keywords: 欧米人に製品を説明し、売る方法
11. 項目 5-1. 「異文化コミュニケーション 1」
Keywords: 相手を知る、自分を知る
12. 項目 5-2. 「異文化コミュニケーション 2」
Keywords: 相手の要望を知る、自分が相手の要望に対してなにができるかを知る
13. 項目 5-3. 「グループ演習とロールプレイング(異文化コミュニケーション)」:グループディスカッション⑤、レポート提出⑤
Keywords: 自分と異なる国の人の問題を解決する
14. 「日本人としてグローバル社会を生き抜くには？」についての講演
Keywords: 日本の強み、日本の弱み
15. ロールプレイング(最終)とまとめ:グループディスカッション(最終)、最終レポート提出
Keywords: 異なる国の人と一緒に問題を解決する

【成績評価の方法】

中間レポート 75%、最終レポート 25%

【評価基準】

レポート 15 点× 5 回 = 75 点満点、最終レポート 25 点満点、これらを合計し 60 点以上を合格とし単位認定の対象とする。

【教科書】

「グローバル社会における異文化コミュニケーション—身近な「異」から考える」、(著) 池田 理知子、他 8 名、2019、三修社、ISBN: 9784384059373
その他、事前に必要な資料を配布する。

【参考書・参考文献】

※必要に応じて参考になる文献やウェブサイトを授業中に紹介する。

【事前準備】

事前に配布された資料がある場合はよく読んで理解しておくこと。
授業計画を読み、教科書の該当部分を良く読み予習すること。
グループワークが中心となるため、積極的に参加できるように準備すること。(90 分)

【事後学修】

講義で学習したことを復習し、理解しておくこと。
課題が与えられたときは、レポートとしてまとめ、期限までに提出すること。
興味を持ったことや疑問に思ったことを自ら調べること。(90 分)

【質問への対応方法】

授業に関する質問は、各回の授業前後に受け付けます。

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：グローバル社会理解 I

受けた授業を応用する科目：英語コミュニケーション、ビジネス英語

【その他】

欠席時は必ず連絡すること。

科目名	AI 基礎	基礎科目 (必修)	単位数 2
担当教員	白田 正樹	開講年次・学期 3年1学期	
担当教員の実務経験の有無：無			
【対応するディプロマ・ポリシー】 DP1-3			
【科目の目的】 AI 戦略 2019 等に示されるように、AI は近年加速度的に発展しており、今やあらゆる産業で活用が模索されており、活用の幅が着実に広がっている。モビリティシステムにおいても自動運転に代表されるように今後の AI 活用は必須となる。 本講義では前半に AI を理解するための基礎知識や原理を学び、後半ではサービスとして提供されている高度な AI の使い方・応用法について修得する。これにより AI 戦略 2019 に示される「A I 時代に対応した人材」の基礎となるべき人材の育成を目的としている。			
【学習到達目標】			
<ul style="list-style-type: none"> ・ AI の概要、基礎知識について説明することができる。 ・ プログラミングにより AI を利用することができる。 ・ クラウド型 AI サービスの特徴を理解し、利用することができる。 			
【授業計画】			
1. AI 概論 1 イントロダクション、AI の定義、AI の歴史、AI と社会、AI と IoT、AI とビッグデータ			
AI 概論 2 AI の応用、AI の今後、AI と倫理的・法律的・社会的問題、AI の要素技術			
AI 概論 3 弱い AI、強い AI、深層学習、強化学習、深層強化学習、代表的な機械学習アルゴリズム			
AI のための数学基礎 1 平方根、累乗、指数関数、対数、シグモイド関数、三角関数			
AI のための数学基礎 2 微分基礎、常微分と偏微分、グラフ描画、線形代数基礎、行列、確率・統計			
AI プログラミング 1 R 言語概要、R 言語学習、R 言語による機械学習			
AI プログラミング 2 Python 概要、Python 言語学習、必要ライブラリ概要			
AI プログラミング 3 モデル開発のフロー、機械学習モデルの開発			
AI 応用 1 音声認識の仕組み、音響分析、音響モデル、発音辞書、言語モデル、音声認識 AI の事例			
AI 応用 2 自然言語処理の仕組み、機械可読辞書、コーパス、形態素解析、構文解析、意味解析、文脈解析、自然言語処			

理 AI の事例

AI 応用 3

画像認識の仕組み、ディープラーニング、ニューラルネットワーク、畳み込み、プーリング、画像認識 AI の事例

AI サービス利用の実際 1

Azure、Azure ML

AI サービス利用の実際 2

Azure（回帰による数値予測）

AI サービス利用の実際 3

Azure（クラス分類）

AI サービス利用の実際 4

その他クラウドサービス（AWS、Google Cloud など）

【成績評価の方法】

期末試験 100%

【評価基準】

期末試験 100 点満点において、60 点以上を合格とし単位認定の対象とする。

60 点に満たない者は、補講の後再試験を行う。

【教科書】

講義前に必要な資料は配布する。

【参考書・参考文献】

書籍名：R と Python で学ぶ[実践的]データサイエンス&機械学習

出版社：技術評論社

ISBN：978-4297105082

書籍名：すぐに使える! 業務で実践できる! Python による AI・機械学習・深層学習アプリの作り方

出版社：ソシム

ISBN：978-4802611640

書籍名：クラウドではじめる機械学習 改訂版

出版社：リックテレコム

ISBN：978-4865941623

【事前準備】

授業計画を確認し、各講義の前に、配布された資料を読むこと。(90 分)

【事後学修】

授業内容を確認し復習して理解しておくこと。(90 分)

【質問への対応方法】

開講日 9:00~18:00

E-mail (最初の講義で連絡します)

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目： 数理統計学、データ分析

受けた授業を応用する科目： 自動運転システム実習Ⅱ・Ⅲ

【その他】

AIに関する学習は、パソコン及びインターネット環境があれば実際に動かしながらの学習が可能であるため、興味を持った項目に関しては積極的な自学自習を推奨する。

科目名	電気回路学	職業専門科目 (必修)	単位数 2
担当教員	高橋 久、千明 一雅 (共同)	開講年次・学期 1年2学期	
担当教員の実務経験の有無：有（千明） 担当教員の実務経験の内容（有の場合）：企業における研究開発			
【対応するディプロマ・ポリシー】 DP2-1			
【科目の目的】 電気回路学は回路の電流・電圧・電力等を計算する手段で、電気自動車システムを学ぶ上で最も基本的な最重要科目の一つである。電気回路学を修得しないと専門基礎科目や専門発展科目の電子制御工学や電子回路工学などの制御系授業の理解が困難となるため、しっかり身につけることが重要である。本講義では電気回路学の基本となる直流および正弦波交流に対する定常状態の解析を中心に学ぶ。また、アクティブラーニングを通して、電気回路学の本質や原理を理解し、深化した問題を解くことで問題解決能力の基礎を養う。			
【学習到達目標】 <ul style="list-style-type: none"> ・ 直流回路の諸定理を用いて、直流回路の取り扱いができる。 ・ 正弦波交流回路の定常状態解析ができる。 ・ 電力の計算、力率改善ができる。 ・ 交流回路の諸定理を用いて、正弦波交流回路の取り扱いができる。 			
【授業計画】 <ol style="list-style-type: none"> 1. イントロダクション 授業の進め方の説明、成績評価法、レポートについて 基礎電気量、回路要素と基本的性質 2. 直流回路の基本 直流電源と等価回路、抵抗の作用、抵抗の直列接続と分圧、コンダクタンス、抵抗の並列接続と分流、電力 3. 直流回路網 直並列回路、Y-Δ変換 4. 直流回路網の基本定理 キルヒホッフ則、網目電流法 5. 直流回路の諸定理 重ね合わせの理、ノルマンの定理 6. 交流回路の基本 交流回路計算の基本、複素数、正弦波交流、波高値、平均値、実効値、位相 7. 正弦波交流の表示 フェーザ表示とフェーザ図、複素数表示 8. 中間試験と交流における回路要素 第1回から第7回までの授業内容に関する中間試験（45分） 交流回路での抵抗、インダクタンス、キャパシタンスの扱い（45分） 			

9. 回路要素の直列接続
インピーダンス、アドミタンス、フェーザ表示と極表示
10. 回路要素の並列接続
並列接続におけるアドミタンスとインピーダンス
11. 2端子回路の直列接続
インピーダンスの直列接続、インピーダンスとアドミタンスの直列接続
12. 交流の電力
交流の瞬時電力、有効電力、力率、無効電力と皮相電力、力率の改善
13. 交流回路の解析
交流電源と等価回路、回路網の解析、キルヒホッフ則
14. 交流回路網の諸定理
重ね合わせの理、ノルテブナンの定理
15. まとめ
本授業の学習内容を総括する

【成績評価の方法】

レポート課題 20%、中間試験 40%、期末試験 40%

【評価基準】

レポート 20 点満点、中間試験 40 点満点、期末試験 40 点満点、これらを合計して 60 点以上を合格とし、単位認定の対象とする。

【教科書】

「電気回路の基礎（第3版）」、西巻、森、荒井、森北出版、ISBN：9784627733039

【参考書・参考文献】

「電気学会大学講座：回路理論基礎」、柳沢、電気学会、ISBN:978-4-88686-204-7

「電気学会大学講座：電気回路論（改訂版）」、平山、電気学会、ISBN:978-4-88686-265-5

「詳解 電気回路演習（上）（下）」、大下、共立出版、ISBN：9784320084339、9784320084346

「詳解 電気回路例題演習（1）」、山口、井上ほか、コロナ社、ISBN：978-4-339-00433-5

【事前準備】

授業計画を確認し、教科書の該当範囲を読んで予習しておくこと。（90分）

【事後学修】

授業内容を復習し、理解しておくこと。

授業中に指示する課題を解き、レポートを作成し、期限内にメールで提出すること。（90分）

【質問への対応方法】

曜日・時間：授業開講曜日の13：00～17：00

場所：授業終了時または研究室で受け付けます。

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：物理学Ⅰ、物理学Ⅱ、微分積分学、線形代数学

受けた授業を応用する科目：電子回路工学、電子制御工学、パワーエレクトロニクス、卒業研究Ⅰ・Ⅱ

【その他】

線形代数学、微分積分学を見直しておくこと。

科目名	機械基礎 I	職業専門科目 (必修)	単位数 2
担当教員	澤瀬 薫、三浦 隆未 (オムニバス)	開講年次・学期 1 年 3 学期	
担当教員の実務経験の有無：有（澤瀬） 担当教員の実務経験の内容（有の場合）：企業における研究開発			
【対応するディプロマ・ポリシー】 DP2-1			
【科目の目的】 本講義は「ムダの無い構造設計及び、機械の動作・性能設計の基礎を学ぶ」という視点から進められる。 材料力学では、構造材料に作用する力とその変形に関する基本原理・法則、そしてその活用方法を学ぶ。すなわち、応力とひずみの概念、両者の関係を示すフックの法則、および関連する材料定数とその求め方を学ぶ。また、はりの曲げ問題と棒のねじり問題を例に基本的な機械構造物の力学状態の評価に関する基礎を学習する。 機械力学では、質点の運動状態を微分・積分やベクトルを用いて表現することを学ぶ。また、剛体の運動状態を重心・慣性モーメントを用いて表現することを学習する。これら力学の基本知識は、機械系専門科目の導入の役割を果たし、2年3年次の専門科目を学習する礎になる。			
【学習到達目標】 <ul style="list-style-type: none"> ・ 応力とひずみを理解しそれらを算出できる。 ・ 材料特性および安全率を考慮した基礎的な設計問題を解ける。 ・ 力やモーメント、質量や重心、摩擦などの静的なつり合い方程式を導出し解ける。 ・ 物体の並進・回転運動の動的な運動方程式を導出し、解ける。 			
【授業計画】 <ol style="list-style-type: none"> 1. オリエンテーション [澤瀬] 教科書の指定、予習復習の方法、試験の方法などを解説 2. 材料力学、応力とひずみ（材料に働く力と基本用語） [澤瀬] 引張りと圧縮、せん断、熱応力、安全率、応力集中 3. ねじり [澤瀬] トルクとせん断、断面二次極モーメント 4. はりの内力 [澤瀬] せん断力線図、曲げモーメント線図 5. はりにおける応力 [澤瀬] 断面係数、断面二次モーメント 6. はりのたわみ [澤瀬] たわみ曲線、たわみ角 7. モールの応力円 [澤瀬] 相当曲げモーメント、相当ねじりモーメント 8. 中間試験 [澤瀬] 			

9. 機械力学、静力学、力のつり合い、力のモーメント [三浦]
10. 重心、摩擦 [三浦]
11. 動力学、物体の運動と運動方程式、速度と加速度 [三浦]
12. 回転運動の運動方程式と慣性モーメント [三浦]
13. 運動量と力積、角運動量とモーメントの力積 [三浦]
14. 運動量保存の法則と衝突、仕事、動力、エネルギー [三浦]
15. 振動 [三浦]

【成績評価の方法】

中間試験 50%、期末試験 50%で採点する。

【評価基準】

中間試験分を 50 点満点、期末試験分を 50 満点に換算し、これらを合計して 60 点以上を合格とし、単位認定の対象とする。

【教科書】

「機械設計技術者のための 4 大力学」、朝比奈奎一監修、オーム社、ISBN : 978-4-274-22933-6

【参考書・参考文献】

「機械工学」、山本他著、丸善出版、ISBN : 978-4-621-08933-0
適宜、授業中に指導する。

【事前準備】

授業計画を確認し、教科書の授業範囲を事前に熟読すること。(予習 90 分)

【事後学修】

授業内容を復習し、理解すること。(90 分)

【質問への対応方法】

- 澤瀬

曜日・時間：授業開講曜日の 13 : 00～17 : 00

場所：授業終了時または研究室で受け付けます。

- 三浦

授業に関する質問は、各回の授業前後に受け付けます。

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：物理学 I・II、微分積分学、線形代数学

受けた授業を応用する科目：車体システム基礎、電気自動車構造解析実習、金属材料工学、材料工学

科目名	コンピュータ概論	職業専門科目 (必修)	単位数 2
担当教員	飯倉 善和、千明 一雅 (オムニバス)	開講年次・学期 1年3学期	
担当教員の実務経験の有無：有（千明） 担当教員の実務経験の内容（有の場合）：企業における研究開発			
【対応するディプロマ・ポリシー】 DP2-1			
【科目の目的】 コンピュータはパソコンとして個人的な情報処理に利用されているばかりでなく、自動車や家電製品など、あらゆる機械に組み込まれている。本講義ではコンピュータの概要を理解するとともに、モビリティの駆動を設計・開発する為に必要な、コンピュータ技術のハードウェア基礎知識を習得する。			
【学習到達目標】 <ul style="list-style-type: none"> ・コンピュータの歴史と現在のコンピュータの特徴を説明ができる。 ・コンピュータで扱うデータの特徴を理解し、利用することができる。 ・ハードウェアに関する基本的な仕組みを説明ができる。 ・ソフトウェアの種類（OS、アプリケーションなど）と役割を理解できる。 ・コンピュータの周辺機能の種類とその役割を理解し、説明ができる。 ・簡単なコンピュータを設計・構築する方法が理解できる。 			
【授業計画】 <ol style="list-style-type: none"> 1. コンピュータとは何か（飯倉） データの入力・加工・出力、構成（ソフトウェアとハードウェア）、歴史（チューリングマシン、ノイマン型コンピュータなど） 2. コンピュータで扱うデータ（飯倉） デジタルデータ（2値）、データ量（ビット・バイト）、AD変換とデータ圧縮（音声・画像）、数値データの取り扱い（2進数、基数変換、補数、浮動小数点形式など）、文字データの取り扱い（文字コード、符号化方式など） 3. ハードウェアの基礎（飯倉） ハードウェアの構成（演算装置、制御装置、主記憶装置 入力装置、出力装置）、論理演算と論理回路、加算回路、記憶回路、CPU（演算装置＋制御装置）とその動作（命令） 4. ソフトウェアの基礎（飯倉） ソフトウェアの種類と役割（制御プログラム、サービスソフトウェア、言語処理、アプリケーション）、オペレーティングシステム ユーザーインターフェース、プログラミング言語（機械語、アセンブラ、フォートラン、C言語、JAVA、Pythonなど） 5. コンピュータの利用技術（飯倉） データベース、ネットワーク、組込みシステム、インターネット、暗号化、統計処理、機械学習、人工知能、IoT、VRなど 6. コンピュータの原理1（飯倉） 			

CPU アーキテクチャの詳細、RISC、CISC、ノイマン型、ハーバード型

7. コンピュータの原理 2 (飯倉)

同期式デジタル回路とリセット、バス、データの流れ

8. コンピュータ周辺機能 1 (飯倉)

入出力ポート、リーク電流、駆動電流、オープンドレイン、耐圧

9. コンピュータ周辺機能 2 (千明)

各種タイマ、インプットキャプチャ、アウトプットコンペア

10. コンピュータ周辺機能 3 (千明)

シリアル通信の基礎、非同期式・同期式、UART、半 2 重・全 2 重

11. コンピュータ周辺機能 4 (千明)

各種シリアル通信規格、IIC、SPI、CAN など

12. コンピュータ周辺機能 5 (千明)

AD 変換、DA 変換、サンプリング、量子化誤差

13. コンピュータの設計法 1 (千明)

4ビットコンピュータを論理回路で構築する、論理回路図、スキマチック

14. コンピュータの設計法 2 (千明)

4ビットコンピュータを記述言語で構築する、VerilogHDL

15. コンピュータの設計法 3 (千明)

4ビットコンピュータを記述言語で構築する、論理シミュレーション、FPGA の実装

【成績評価の方法】

期末試験 70%、レポート 30%

【評価基準】

期末試験 70 点満点、レポート 30 点満点、これらを合計して、60 点以上を合格とし単位認定の対象とする。
60 点に満たない者は、補講の後再試験を行い評価する。

【教科書】

資料を事前に配布する。

【参考書・参考文献】

「図解コンピュータ概論—ハードウェア 改訂 4 版」、橋本洋志ほか著、オーム社、ISBN : 978-4-274-21144-6
「CPU の創り方」、渡波郁著、毎日コミュニケーションズ、ISBN : 978-4-839-90986-4
その他必要に応じて講義中に指示する。

【事前準備】

授業計画を確認し、授業内容を事前に配布したプリントや紹介した書籍を熟読して予習を行うこと。(90 分)

【事後学修】

授業内容を復習し、理解すること。

授業中に指示する課題を解き、レポートを作成し、期限内にメールで提出すること。(90分)

【質問への対応方法】

- 飯倉

曜日・時間：授業開講曜日の13:00~17:00

場所：授業終了時または研究室で受け付けます。

- 千明

曜日・時間：授業開講曜日の13:00~17:00

場所：授業終了時または研究室で受け付けます。

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：電気回路学

受けた授業を応用する科目：電子回路工学、情報理論

科目名	電子回路工学	職業専門科目 (選択)	単位数 2
担当教員	高橋 久、千明 一雅 (オムニバス)	開講年次・学期 1年3学期	
担当教員の実務経験の有無：有（千明） 担当教員の実務経験の内容（有の場合）：企業における研究開発			
【対応するディプロマ・ポリシー】 DP2-1			
【科目の目的】 電子回路工学は、電気自動車や自動運転システムの制御など、電気自動車システムを構築する制御回路を学ぶ上で最も基本的かつ重要な科目の一つである。電子回路工学を修得しないと専門基礎科目や専門発展科目の電子制御工学やパワーエレクトロニクスなどの制御系授業の理解が困難となるため、しっかり身につけることが重要である。本講義では電子回路の基本となる半導体の種類や特性について解説し、増幅回路、デジタル回路、電力変換回路などの電子回路構成とその設計法、シミュレーション手法や評価法を中心に学ぶ。また、アクティブラーニングを通して、電子回路工学の本質や原理を理解し、深化した問題を解くことで問題解決能力の基礎を養う。			
【学習到達目標】 <ul style="list-style-type: none"> ・ 半導体の種類と特性がわかる。 ・ 増幅回路やセンサ回路の基本的な設計ができる。 ・ デジタル回路の基本的な設計ができる。 ・ 電子回路のシミュレーションおよび回路の評価ができる。 			
【授業計画】 <ol style="list-style-type: none"> 1. イントロダクション（高橋） 授業の進め方の説明、成績評価法、レポートについて 半導体デバイスの種類と特性、デバイスの取り扱い 2. ダイオードおよびトランジスタ（高橋） ダイオードの種類、トランジスタの種類と動作領域、h-パラメータ、FETとMOSFETの特性、IGBTについて 3. アナログ増幅回路（高橋） コレクタホロワとエミッタホロワ、負帰還とバイアス、直流負荷線と交流負荷線 4. アナログ増幅回路設計（高橋） トランジスタを用いた増幅回路、FETを用いた増幅回路 5. オペアンプ（高橋） 動特性、反転増幅回路、非反転増幅回路、差動増幅回路、ボルテージホロワ回路、コンパレータ回路 6. オペアンプを用いた増幅回路（高橋） 反転増幅回路の設計法、コンパレータ回路とヒステリシス、シミュレーション手法と評価法 7. スイッチング回路（高橋） スイッチングとは、トランジスタおよびMOSFETによるスイッチング特性、MOSFETの利用技術 8. 中間試験とデジタル回路（高橋） 第1回から第7回までの授業内容に関する中間試験（45分） 			

デジタル回路、論理回路、真理値表（45 分）

9. デジタル回路素子（千明）
TTLとCMOSの特徴、ノイズマージン、フリップフロップ、カウンタ
10. デジタル回路の設計（千明）
非同期式と同期式カウンタ、カウンタ回路の設計法
11. 電力制御（千明）
コンバータとインバータ、インダクタンスによる影響、降圧回路、昇圧回路
12. 交流の電力（千明）
変圧回路、単相インバータ、三相インバータ、PWM制御
13. 電力変換回路（千明）
ブリッジ回路、インバータ回路、デッドタイムとは
14. 電源回路（千明）
安定化電源とは、リア方式、スイッチング方式、制御方式
15. まとめ（千明）
本授業の学習内容を総括する

【成績評価の方法】

レポート課題 20%、中間試験 40%、期末試験 40%

【評価基準】

レポート 20 点満点、中間試験 40 点満点、期末試験 40 点満点、これらを合計して 60 点以上を合格とし、単位認定の対象とする。

【教科書】

「電子回路（第 2 版）新装版」、桜庭一郎、熊耳忠、森北出版、ISBN:978-4-627-70533-3
必要に応じて、事前に資料を配付する。

【参考書・参考文献】

「電子回路入門講座」、見城尚志、高橋久、電波新聞社、ISBN : 978-4-88554-746-1
「わかる電子回路」、加藤、見城、高橋、講談社ブルーバックス、ISBN : 978-4-06-257084-8
「電子回路入門」、末松安晴、藤井信生ほか、実教出版、ISBN : 978-4-407-03184-3
「電子回路概論」、高木茂孝、鈴木憲次ほか、実教出版、ISBN : 978-4-407-33740-2

【事前準備】

授業計画を確認し、教科書の授業範囲や事前に配布された資料を読んで予習しておくこと。（90 分）

【事後学修】

授業内容を復習し、理解すること。
授業中に指示する課題を解き、レポートを作成して、期限内にメールで提出すること。（90 分）

【質問への対応方法】

- 高橋

曜日・時間：授業開講曜日の13：00～17：00

場所：授業終了時または研究室で受け付けます。

- 千明

曜日・時間：授業開講曜日の13：00～17：00

場所：授業終了時または研究室で受け付けます。

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：物理学Ⅱ、微分積分学、線形代数学

受けた授業を応用する科目：電子制御工学、パワーエレクトロニクス、モーター・インバータシステム基礎、卒業研究Ⅰ・Ⅱ

科目名	機械基礎Ⅱ	職業専門科目 (選択)	単位数
			2
担当教員	大崎 喜久	開講年次・学期	
		1年4学期	
担当教員の実務経験の有無：無			
<p>【対応するディプロマ・ポリシー】</p> <p>DP2-1</p> <p>【科目の目的】</p> <p>機械工学の基礎教養としての流体力学を習得させることによってその応用分野としての様々な工学分野の学習に資することを目的とする。</p> <p>まず静止流体に作用する圧力・体積・温度の基本原理、そしてその活用法を学ぶ。さらに定常流れの速度と圧力の概念や運動量定理を学習する。又、管路内部流や翼などの外部流の概念は流体粘性を交えた方程式の基礎を元に理解する。熱力学は、圧縮性流れの中で取り扱い 気体の状態方程式 等温変化・等エントロピー変化を理解させる。</p> <p>【学習到達目標】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 単位系として国際単位系を中心に物理量の次元解析が理解できる。 ・ ベルヌーイの定理および、レイノルズ数などを使って、流れの基礎について説明できる。 ・ 理想流体のポテンシャル流、揚力や抗力を説明できる。 <p>【授業計画】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. オリエンテーション 講義全体の俯瞰、教科書の指定、試験の方法 2. 単位と次元 バッキンガムのパイ定理 3. 流れの基礎 体積弾性係数と圧縮率 4. マノメーター 直管マノメーター、U 次管マノメーター 5. 流れの特性 流体の加速度 実質微分 6. 流れの状態 流線 流脈 流跡 7. 流れの基礎方程式 連続の式 オイラーの運動方程式 8. ベルヌーイの定理 単位質量当たりの仕事、圧力、水頭 ごとに整理 9. 運動量理論 物体が流体から受ける力と流体が物体から受ける力 10. 管内の流れ ダルシーワイズバッハの式 			

11. 物体まわりの流れ

抗力、揚力

12. 粘性流体の流動

境界層

13. ポテンシャル流れ

複素空間の理論

14. 熱力学的関係式

エンタルピー エントロピー

15. 衝撃波

衝撃波の発生

【成績評価の方法】

期末試験 100%

【評価基準】

100点満点の試験において、60点以上を合格とし単位を与える。

60点に満たない者は、補講の後再試験を行い評価する。

【教科書】

「専門基礎ライブラリー 流体力学」、実教出版、ISBN:978-4-407-31541-7

【参考書・参考文献】

「流体力学（第2版）」、杉山弘著、森北出版、ISBN：9784627605220

「JSME テキストシリーズ 流体力学（改訂版第2版）」、日本機械学会、ISBN：978-4-88898-349-5

各分野に関する書籍を、講義において紹介する。

【事前準備】

授業計画を確認し、教科書の授業範囲を熟読すること。(90分)

【事後学修】

授業内容を復習し、理解すること。(90分)

【質問への対応方法】

曜日・時間：授業開講曜日の13:00～17:00

場所：授業終了時または研究室で受け付けます。

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：微分積分、物理学Ⅰ、化学基礎

受けた授業を応用する科目：車体システム基礎、車体システム基礎実習、卒業研究Ⅰ・Ⅱ

科目名	情報理論	職業専門科目 (選択)	単位数 2
担当教員	白田 正樹	開講年次・学期 1年4学期	
担当教員の実務経験の有無：無			
【対応するディプロマ・ポリシー】 DP2-1			
【科目の目的】 モビリティシステムの制御に必要な情報学の基礎としてコンピュータシステム、データベース、ネットワーク、情報セキュリティに関する知識、業務の分析やシステム化の支援を行うために必要な情報システム開発、運用に関する知識、新しい技術（AI、ビッグデータ、IoT など）や新しい手法（アジャイルなど）に関する基礎知識を習得する。			
【学習到達目標】			
<ul style="list-style-type: none"> ・ コンピュータシステム、データベース、ネットワーク、情報セキュリティに関する基礎知識を説明できる。 ・ 情報システムの開発や運用に関する基礎知識を説明できる。 ・ 新しい技術（AI、ビッグデータ、IoT など）や新しい手法（アジャイルなど）の関する基礎知識を説明できる。 			
【授業計画】			
1. ストラテジ系 1 セキュリティ関連法規、技術者倫理、標準化関連 Keywords： 個人情報保護法、サイバーセキュリティ基本法、コンプライアンス、コーポレートガバナンス、デファクトスタンダード、標準化団体			
2. ストラテジ系 2 ビジネスインダストリ（ビジネスシステム、eビジネス、IoT など） Keywords： 業務システム、EC、BtoB、BtoC、CtoC、IoT、インダストリー4.0、組み込みシステム			
3. マネジメント系 1 システム開発技術、開発プロセス・手法 Keywords： 要求仕様、要件定義、基本設計、外部設計、内部設計、UML、ウォーターフォール、アジャイル			
4. マネジメント系 2 プロジェクトマネジメント、サービスマネジメント Keywords： リスクマネジメント、PM、ガントチャート、ITIL、エスカレーション、ファシリティマネジメント			
5. テクノジ系 1 基礎理論 1（離散数学、応用数学） Keywords： 2進数、集合、ベン図、真理値表、論理演算、確率、統計、分布、ヒストグラム、待ち行列			
6. テクノジ系 2 基礎理論 2（情報に関する理論） Keywords： ビット、バイト、接頭語、量子化、標本化、符号化、文字コード			
7. テクノジ系 3 コンピュータシステム（構成要素、ソフト、ハード） Keywords： プロセッサ、CPU、GPU、RAM、ROM、揮発/不揮発性メモリ、記録媒体、フォーマット、OS			

8. テクノジ系 4

アルゴリズムとプログラミング言語

Keywords : リスト、キュー、スタック、木構造、2 分木、探索、マージ、ソート、スクリプト言語、マークアップ言語

9. テクノジ系 5

開発ツール

Keywords : プロジェクト管理ツール、設計支援ツール、テストツール、コード自動生成ツール、フレームワーク、IDE

10. テクノジ系 6

ヒューマンインタフェイス、マルチメディア技術

Keywords : CUI、GUI、入力デバイス、インターフェイス設計、帳票、CG、VR、AR

11. テクノジ系 7

データベース 1 (データベース概要)

Keywords : DBMS、RDBMS、関係型、階層型、ネットワーク型、NoSQL、Oracle、MySQL、PostgreSQL

12. テクノジ系 8

データベース 2 (SQL)

Keywords : SELECT 文、INSERT 文、UPDATE 文、DELETE 文

13. テクノジ系 9

データベース 3 (データベース設計、データ操作、トランザクション処理)

Keywords : E-R 図、フィールド、レコード、キー、インデックス、正規化、排他制御、トランザクション

14. テクノジ系 10

ネットワーク概要、通信方式

Keywords : ハブ、ルータ、スイッチ、レイヤー、ゲートウェイ、LTE、LPWA、TCP/IP、HTTP、パケット

15. テクノジ系 11

情報セキュリティ (管理・対策)

Keywords : サイバー攻撃、なりすまし、クラッキング、マルウェア、トロイの木馬、ISMS、アクセス制御、DMZ、暗号化、脆弱性、デジタル署名、認証、証明書

【成績評価の方法】

期末試験 100%

【評価基準】

期末試験 100 点満点 60 点以上を合格とし、単位認定の対象とする。

60 点に満たない者は、レポートの提出を行い評価する。

【教科書】

書籍名 : 「ゼロからはじめる IT パスポートの教科書 改定第七版」

出版社 : とりい書房

ISBN : 978-4863341173

【参考書・参考文献】

書籍名 : 情報通信社会における企業経営(上) 第 2 版: ストラテジ・マネジメント編

出版社 : 日科技連出版社

ISBN : 978-4817196170

書籍名 : 情報通信社会における企業経営(下) 第2版: テクノジ編

出版社 : 日科技連出版社

ISBN : 978-4817196187

書籍名 : SQL 第2版 ゼロからはじめるデータベース操作

出版社 : 翔泳社

ISBN : 978-4798144450

書籍名 : 情報セキュリティ白書 2023

出版社 : 独立行政法人情報処理推進機構 (IPA)

ISBN : 978-4-905318-79-8

【事前準備】

授業計画を確認し、教科書の該当する章を熟読しておくこと。(90分)

【事後学修】

授業内容を復習し、理解すること。

不明な点がある場合は、教科書や参考書などで調べて理解しておくこと。(90分)

【質問への対応方法】

曜日・時間 : 授業開講曜日の午前または午後、その他はメール等にて問い合わせ

場所 : 研究室、不在時はオンラインにて実施

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目 : コンピュータ概論

受けた授業を応用する科目 : プログラミング実習、自動運転システム基礎、自動運転システム実習Ⅰ～Ⅲ

【その他】

ITパスポート試験の受験を推奨する。

科目名	次世代モビリティ論	職業専門科目 (必修)	単位数
			2
担当教員	川端 由美	開講年次・学期	
		1年4学期	
担当教員の実務経験の有無：無			
【対応するディプロマ・ポリシー】 DP2-2			
【科目の目的】 電気自動車システムは、モータ、インバータ、電池のさらなる進化とともに、さまざまなセンシング技術や通信技術を駆使したより安全な自動運転システムが開発され、自動運転の電気自動車システムに発展していく。加えて、交通基盤システムや充電設備などの交通インフラの整備にも影響を及ぼす。また CASE 革命により自動車の利用形態が大きく変わろうとしている。さらに、交通渋滞や環境問題を解決し、移動の効率化や交通弱者問題の解決にむけたサービスである MaaS が、実現されようとしている。本講義では次世代モビリティとは何か、CASE や MaaS など、これからの電気自動車システムや社会が必要とされる技術を学修する。			
【学習到達目標】			
<ul style="list-style-type: none"> ・ 電動化によるモビリティ構造の変化を説明できる。 ・ コネクティッドカーの仕組みを説明できる。 ・ 自動運転に必要な社会環境を説明できる。 ・ カーシェアリングや交通基盤構成が説明できる。 ・ デジタル技術と MaaS の関係が説明できる。 			
【授業計画】			
<ol style="list-style-type: none"> 1. イントロダクション：次世代モビリティとは何か 2. 100年に1度の車を取り巻く社会変化：CASE 3. 電動化によるモビリティ構造 ヒーターなどのアメニティについて 4. コネクティッドカーの仕組み 5. 自動運転と必要な社会環境 6. カーシェアリング 7. 交通基盤システム 8. デジタル技術（IoT、センサー、AI）、MaaS 9. 中間試験 10. 次世代モビリティを取り巻く社会政策 充電インフラなどについて 11. 大都市で必要な次世代モビリティ 12. 地域で必要な次世代モビリティ 13. 海外での次世代モビリティ動向 14. 次世代モビリティで新たに生まれる産業動向 15. 次世代モビリティの総括 			

【成績評価の方法】

中間試験 30%、期末試験 70%によって評価する。

【評価基準】

中間試験、期末試験を合計した 100 点満点において、60 点以上を合格とし、単位認定の対象とする。

【教科書】

「日本車は生き残れるか」桑島浩彰、川端由美、講談社、ISBN:978-4-903318-79-8

【参考書・参考文献】

「Beyond MaaS」、日高洋祐、牧村和彦、井上岳一、井上佳三著、日経 BP、ISBN:9784296105281

「ストーリーで理解する日本一わかりやすい MaaS & CASE」、中村尚樹著、プレジデント社、ISBN:9784833423588

【事前準備】

授業計画を確認し、教科書の該当する部分を予習しておくこと。(90 分)

【事後学修】

授業内容の復習をして理解すると共に、不明な点があれば各自で調査あるいは質問を行い、授業内容を毎回理解すること。(90 分)

【質問への対応方法】

曜日・時間：授業開講曜日の 13:00～17:00

場所：授業終了時または研究室で受け付けます。

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：環境エネルギー論

受けた授業を応用する科目：自動運転システム基礎、自動運転のための制御技術、卒業研究 I・II

科目名	センサ工学	職業専門科目 (選択)	単位数
			2
担当教員	尾形 永	開講年次・学期	
		1年4学期	
担当教員の実務経験の有無：有 担当教員の実務経験の内容（有の場合）：企業における研究開発			
【対応するディプロマ・ポリシー】 DP2-2			
【科目の目的】 計測技術の最重要アイテムのセンサについて、センシングの原理と基本構成を理解し、実際に使う場面を想定して、センサの選び方、使い方、データの信頼性判断のしかたについて学ぶ。最も使われている回転センサを例にとり、その歴史から今後必要とされるセンサとは何かを学ぶ。			
【学習到達目標】 <ul style="list-style-type: none"> ・ センサの必要性が理解できる。 ・ 現象把握に適したセンサとは何かを判断し、計測し、データを使えるようになる。 ・ 今後必要とされるセンサを考える技術力を習得できる。 			
【授業計画】 <ol style="list-style-type: none"> 1. センサの必要性 物理量の計測に必要なセンサの基本機能と種類を学ぶ。 Keywords： 有効桁数、SN比、精度、測定誤差、単位系 2. 回転数を測定するセンサⅠ 回転を目視でセンシングする手法を学ぶ。 Keywords： 回転数、カウント法、RPM、SPM、rag/sec、タイヤの回転数、時計 3. 回転数を測定するセンサⅡ ブラシ等の接触型センサを使う手法を学ぶ。 Keywords： カウンター、積算誤差、初期設定、光学センサ 4. 磁気式センサ コイルと凸凹導電性構造物のセンシングを学ぶ。 Keywords： 1990年代の車輪速センサ、電磁コイル 5. 電子チップセンサⅠ マイクロマシンングで作成された静電容量センサを学ぶ。 Keywords： 2000年代の車輪速センサ、シリコンウェファ、マイクロマシンングセンサ 6. 電子チップセンサⅡ ホール素子、MR素子等の代表的チップセンサを学ぶ。 Keywords： 2010年代の車輪速センサ、信号処理、回転方向検出、マグネットエンコーダ 7. 画像センサとセンシング処理Ⅰ 進化したカメラをセンサとして使う方法を学ぶ。 Keywords： 画像解析、動きの可視化、定点観察 			

8. 画像センサとセンシング処理Ⅱ
カメラを積極的に動かしてセンサとして使う方法を学ぶ。
Keywords : 画像処理、状態判断
9. 回転センサ以外のいろいろなセンサⅠ
距離センサについて学ぶ。
Keywords : 物差し、光学式、磁気式、静電容量式、超音波、マイクロ波
10. 回転センサ以外のいろいろなセンサⅡ
荷重センサについて学ぶ。
Keywords : 天秤、パネばかり、静電容量式、歪ゲージ、ピエゾ素子、光学式
11. 回転センサ以外のいろいろなセンサⅢ
振動センサについて学ぶ。
Keywords : 共振式、静電式、サイコロ型、圧電式、光学式、周波数分析
12. 回転センサ以外のいろいろなセンサⅣ
騒音センサについて学ぶ。
Keywords : 騒音計、1/3 オクターブバンド分析、周波数分析、A 特性
13. 回転センサ以外のいろいろなセンサⅤ
感覚センサについて学ぶ。
Keywords : 温度計、湿度計、五感
14. 回転センサ以外のいろいろなセンサⅥ
電波センサについて学ぶ。
Keywords : 共振周波数、送信、受信
15. センサと計測の関連と今後必要となるセンサ
計測の為に入れたセンサの影響を学ぶ。
世の中の要求と技術の進化で成り立つセンサ。
Keywords : 測定誤差、システム系影響
グループディスカッション : それぞれのグループで今後必要となるセンサを計画する。

【成績評価の方法】

期末試験 60%、グループディスカッション 40%

【評価基準】

期末試験 60 点満点、グループディスカッション 40 点満点、これらを合計して 60 点以上を合格とし、単位認定の対象とする。

【教科書】

必要に応じて各章毎の資料を事前に配布する。

よくわかる最新センサ技術の基本と仕組み 松本光春著 (株) 秀和システム ISBN978-4-7980-6092-7

【参考書・参考文献】

センサの基本と実用回路 (計測・制御テクノロジーシリーズ 3) 中沢信明、松井利一、山田功共著、コロナ社、ISBN:978-4-339-03353-3

講義中に必要な参考書を指示する。

【事前準備】

授業計画を確認し、教科書や該当部分や配付資料をよく読み、示されている学習内容を予習しておくこと。(90分)

【事後学修】

学んだところを復習し、確認して理解を深めること。(90分)

【質問への対応方法】

曜日・時間：授業開講当日の16:00～18:00 授業開講翌日の10:00～12:00

場所：授業終了時または研究室で受け付けます。

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：電気回路学、計測工学、物理学Ⅰ・Ⅱ、微分積分学

受けた授業を応用する科目：モータ・インバータシステム基礎、自動運転システム基礎、モータ・インバータシステム実習Ⅰ

科目名	プログラミング実習	職業専門科目 (必修)	単位数
			2
担当教員	白田 正樹、城ヶ崎 寛 (共同)	開講年次・学期	
		2年 1-2 学期	
担当教員の実務経験の有無：無			
【対応するディプロマ・ポリシー】 DP2-1			
【科目の目的】 ECUのように世の中の電子制御デバイスはCPUを搭載しプログラミングによって動作している。本講義では、プログラミングの成り立ちと基礎を概観したのち、最もハードウェアに近い言語であるアセンブリ言語を通じてマイコンアーキテクチャの理解を深める。その後自動車組み込みシステムに多用されるC言語の修得と、プログラミングによるハードウェアデバイスの制御技術について修得を目指す。			
【学習到達目標】			
<ul style="list-style-type: none"> ・ コンピュータやプログラミングに関する基礎知識を説明できる。 ・ マイコンのアーキテクチャや仕組みについて説明できる。 ・ プログラミングの開発環境を構築できる。 ・ 要求仕様や目的をアルゴリズム化してプログラムに落とし込むことができる。 ・ ライントレースロボットのような複合的ハードウェアデバイスをC言語で制御できる。 			
【授業計画】			
1. イントロダクション 授業概要、授業計画・達成目標の理解、授業に対する不安払拭、モチベーション向上			
2. コンピュータ基礎 1 コンピュータやスマートフォンの動作原理や、マイコンとの差異・特徴を理解する。 Keywords: CPU、MPC、ALU、RAM、ROM、bit、論理演算、OS			
3. コンピュータ基礎 2 プログラミングの基礎知識、N進数、機械語の概要・原理を理解する。 Keywords: 2進数、16進数、機械語、アセンブラ、リンカ、オペコード、オペランド			
4. プログラミング基礎 フローチャート、プログラミングに必要な環境・手法など汎用的なプログラミング知識を理解する。 コンピュータ・プログラミングに関する基礎知識について小テストを実施 Keywords: フローチャート（順次・分岐・ループ）、IDE、ウォータフォール、アジャイル、プロトタイピング			
5. マイコンプログラミング基礎 アセンブリ言語、命令セットアーキテクチャ（ISA）など組み込みシステム開発に必要な基礎知識を理解する。 Keywords: アセンブリ言語、命令セット、RISC、CISC、インディアン			
6. マイコンプログラミング基礎演習 1 アセンブリ言語によるマイコンプログラムの作成とアSEMBル、実行手法を理解する。 Keywords: 算術論理演算命令、データ移動命令、分岐命令、シフト命令、アドレッシング、サブルーチン			
7. マイコンプログラミング基礎演習 2			

メモリマップと I/O マップを理解し、マイコンによる信号入出力を理解する。

Keywords: メモリマップ、メモリマップド I/O、レジスタ、データシート

8. マイコンプログラミング基礎演習 3

CPU コアや周辺モジュールの違い・機能を理解する。

Keywords: ワーキングレジスタ、プログラムカウンタ、ステータスレジスタ、タイマー、ウォッチドック、リセット

9. マイコンプログラミング開発実習

フローチャート作成からコーディングまで一連の流れに沿った実践的手法を実践する。

マイコンプログラミングに関する小テストを実施

10. C 言語概要

C 言語の特徴・概要を理解する。

Keywords: 高級言語、コンパイラ、クロスコンパイル、デバッグ、開発環境構築

11. C 言語 基礎演習 1

変数、定数、データ型、main 関数を理解する。

Keywords: 変数、boolean、char、int、long、float、signed、unsigned、printf、define

12. C 言語 基礎演習 2 (演算子)

単項演算子、多項演算子を理解する。

Keywords: 算術演算子、比較演算子、代入演算子、論理演算子、ビット演算子、演算子の優先順位

13. C 言語 基礎演習 3 (制御構文)

制御構文を理解する。

Keywords: 条件分岐、分岐、繰り返し、while、do~while、ネスト、switch、break

14. C 言語 基礎演習 4 (条件分岐)

分岐条件を理解する。

Keywords: if、else、else if、for

15. C 言語 基礎演習 5 (配列)

配列を理解する。

Keywords: 宣言、初期化、1次元配列、2次元配列、ソート

16. C 言語 基礎演習 6 (ポインタ)

ポインタを理解する。

Keywords: ポインタ、ダブルポインタ、ポインタ演算子

17. C 言語 基礎演習 7 (構造体)

構造体を理解する。

Keywords: 構造体、struct、共用体、union

18. C 言語 基礎演習 8 (関数)

関数を理解する。

Keywords: 関数、宣言、引数、戻り値、ライブラリ

C 言語基礎に関する小テストを実施

19. C 言語 実践演習 1 (入出力、I/O)

クロスコンパイル環境を構築し、C 言語によるマイコン制御について理解する。

Keywords: IDE、writer、アセンブラとの差異、中間コード、レジスタアクセス、PCR

20. C 言語 実践演習 2

スイッチによる信号入力の原理・仕組みを理解する。

Keywords: プルアップ、チャタリング、ポーリング、割り込み

21. C 言語 実践演習 3
センサによる信号入力の原理・仕組みを理解する。
Keywords: AD 変換、温度センサ、照度センサ、距離センサ、ラインセンサ
22. C 言語 実践演習 4
LED による信号出力の原理・仕組みを理解する。
Keywords: LED、D/A 変換、PWM
23. C 言語 実践実習 5
モータによるデバイス制御の原理・仕組みを理解する。
C 言語実践実習に関する小テストを実施
Keywords: DC モータ、ステップモータ、エンコーダ、オープンループ、クローズドループ、PID
24. C 言語 応用実習 1
ライントレースロボットを題材に要求仕様の読解やプログラム設計を行い、実践的なプログラミング技術を修得する。
25. C 言語 応用実習 2
設計をもとにプログラムのコーディングを行い、実践的なプログラミング技術を修得する。
26. C 言語 応用実習 3
設計をもとにプログラムのコーディングを行い、実践的なプログラミング技術を修得する。
27. C 言語 応用実習 4
設計をもとにプログラムのコーディングを行い、実践的なプログラミング技術を修得する。
28. C 言語 応用実習 5
開発成果の発表とデモンストレーションを行い、実践的なプログラミング技術を修得する。
29. C 言語 応用実習 6
開発成果の発表とデモンストレーションを行い、実践的なプログラミング技術を修得する。
30. 様々なプログラミング言語、動向とトレンド
C 言語以外の言語・環境について特徴やトレンドを理解する。
Keywords: Java、Python、オブジェクト指向、VisualStudio、node-RED、PHP

【成績評価の方法】

小テスト（筆記）：40%（10 点満点を 4 回実施）

C 言語 応用実習成果物レポート：60%（60 点満点）

【評価基準】

小テスト 40 点満点、成果レポート 60 点満点、これらを合計して 60 点以上を合格とし、単位認定の対象とする。

60 点に満たない者は、補講の後 C 言語 応用実習成果物レポートの再提出を行い評価する。

【教科書】

独自教材（マイコンボード・テキスト）

【参考書・参考文献】

書籍名：「C 言語による PIC プログラミング大全」技術評論社

編集・発行元：後閑 哲也・技術評論社

ISBN：978-4774196497

書籍名：C 実践プログラミング

編集・発行元： Steve Oualline ・オライリー・ジャパン

ISBN：978-4900900646

書籍名：【改訂版】組込みソフトウェア開発向け コーディング作法ガイド [C 言語版] ESCR Ver.3.0

編集・発行元： 独立行政法人情報処理推進機構（IPA）・技術本部 ソフトウェア高信頼化センター（SEC）

ISBN：978-4-905318-62-0

【事前準備】

授業計画を確認し、各講義の前に、教科書の該当する章を読んでくること。（90分）

【事後学修】

授業内容を復習して理解しておくこと。

課題が与えられたときは、レポートとしてまとめ、期限までに提出すること。（90分）

【質問への対応方法】

曜日・時間：授業開講曜日の午前または午後、その他はメール等にて問い合わせ

場所：研究室、不在時はオンラインにて実施

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：コンピュータ概論、情報理論、電子回路工学

受けた授業を応用する科目：モーター・インバータシステム実習Ⅱ、自動運転システム実習Ⅰ～Ⅲ、数理統計学、データ分析、AI基礎、情報工学

【その他】

フリーのプログラミング環境等が公開されているため、それらを利用した自学自習を奨励する。

基礎となる科目であるため応用の幅が広く、自主的に理解を深めることが望ましい。

科目名	工業数学	職業専門科目 (選択)	単位数
			2
担当教員	飯倉 善和	開講年次・学期	
		2年 1-2 学期	
担当教員の実務経験の有無：無			
【対応するディプロマ・ポリシー】 DP2-1			
【科目の目的】 微分方程式、ベクトル解析、複素関数、フーリエ変換、ラプラス変換が工業数学として知られています。本講義ではこれらの基礎を理解するとともに、モビリティシステムを扱うために必要な部分について詳しく学びます。			
【学習到達目標】			
<ul style="list-style-type: none"> ・ 力学系や電気回路が微分方程式で表されることを理解できる。 ・ 定係数 2 階線形微分方程式をラプラス変換を用いて解くことができる。 ・ 測定値の時間変化（関数）がフーリエ級数（周波数領域で）として表すことを理解できる。 ・ 複素関数の積分を理解し、実関数の積分の計算へ適用できる。 ・ 曲線や曲面をベクトルを用いて表現することができる。 			
【授業計画】			
1-3. 微分方程式 階の存在と一意性、数値解の求め方、一般解と特解、一階微分方程式（変数分離型、同次型、線形） 2 階定係数微分方程式（運動方程式、LCR 回路）、線形方程式の解の性質、一般解の求め方			
4-6. ラプラス変換 ラプラス変換の定義と逆変換、主要な関数のラプラス変換、基本法則（線形、相似、移動、微分、積分など） 微分方程式のラプラス変換（代数方程式）、初期条件や境界値の取り扱い			
7-9. フーリエ解析 周期関数、三角関数、オイラーの公式と複素型フーリエ級数、級数による近似、ギブス現象、 項別の微分と積分、信号と周波数、システムの周波数応答			
10-12. 複素関数 複素数平面、ド・モアブルの定理、複素関数と図形変換、正則関数と調和関数、等角写像 コーシー・リーマンの微分方程式、コーシーの積分定理、テイラー展開、留数定理、実積分への応用			
13-15. ベクトル解析 内積・外積・三重積、質点の運動と曲線、ベクトルの微分、曲線の性質（曲率、ねじれ率） 平面の表現（パラメータ、方程式）、曲面の表現（接線ベクトルと法線ベクトル）、曲面の面積			
【成績評価の方法】 期末試験 100%			
【評価基準】 100 点満点の試験において、60 点以上を合格とし、単位認定の対象とする。			

60 点に満たない者は、補講の後再試験を行い評価する。

【教科書】

「新応用数学」、佐藤志保ほか著、大日本図書、ISBN : 978-4477027166

ISBN : 978-4-477-03502-4

【参考書・参考文献】

「工科の数学－応用解析」、田代嘉宏著、森北出版、ISBN : 978-4427049512

【事前準備】

各講義の前に、配布された資料を読んでくること。(90 分)

【事後学修】

学習したことを復習し、理解しておくこと。

特に興味を持った項目に関しては、書籍・論文等を検索して自学自習すること。(90 分)

【質問への対応方法】

曜日・時間：授業開講曜日の 13 : 00～17 : 00

場所：授業終了時または研究室で受け付けます。

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：物理学 I・II、微分積分学、線形代数学

受けた授業を応用する科目：自動運転システム基礎、車体構造学、自動運転のための制御技術

【その他】

今後の学習、研究の基盤となる科目であるので、理解を深めることが望ましい。

科目名	自動車工学	職業専門科目 (必修)	単位数
			2
担当教員	澤瀬 薫	開講年次・学期	
		2年 1-2 学期	
担当教員の実務経験の有無：有			
担当教員の実務経験の内容（有の場合）：企業における研究開発			
【対応するディプロマ・ポリシー】 DP2-2			
【科目の目的】 代表的工業製品である自動車を題材とし、その開発設計に必要な知識と、製品の企画・開発・設計に要する総合力を修得する。特に、自動車の基本性能である「走る」「曲がる」「止まる」性能に及ぼす車両諸元等の影響を理解し、目標性能を満足するための設計力を習得する。			
【学習到達目標】			
<ul style="list-style-type: none"> ・ 自動車の走行性能と、それに関連するパワートレインやシャシ等のしくみが理解できる。 ・ 自動車の要求走行性能を満足する技術構想をまとめることができる。 			
【授業計画】			
1. 講義：自動車設計の基礎 自動車設計の概要。 Keywords： 商品構想、技術構想、設計構想			
2. 講義：コンセプト・レイアウト・開発日程 技術構想書に必要な情報。 Keywords： ユニークセールスポイント			
3. 講義：動力性能の基礎 動力性能を設計する。 Keywords： 走行性能線図			
4. 講義：運動性能ポテンシャル 車両運動性能の基礎。 Keywords： G-G 線図			
5. 講義：タイヤ特性 車両運動性能におよぼすタイヤ特性。 Keywords： タイヤ摩擦円			
6. 講義：基本諸元の設計 車両運動性能に必要な基本諸元の設計。 Keywords： ホイルベース、トレッド、重心高			
7. 講義：駆動力配分の設計 車両運動性能に必要な駆動力配分の設計。 Keywords： 前輪駆動、後輪駆動、4輪駆動			
8. 講義：ブレーキ ブレーキのしくみと特性。 Keywords： 理想制動力配分			
9. 講義：サスペンションとステアリング サスペンションとステアリングのしくみ。 Keywords： ピッチ、ロール、ヨー、トー、キャスター、キャンバー			
10. ワーク：モビリティの技術構想書作成 1 要求されるモビリティのコンセプト、ユニークセールスポイントをまとめる。 Keywords： コンセプト			
11. ワーク：モビリティの技術構想書作成 2 要求走行性能を満足するパワートレインをまとめる。 Keywords： 加速性能、登坂性能			

12. ワーク：モビリティの技術構想書作成 3

要求走行性能を満足する車両諸元、駆動方式、ロール剛性配分をまとめる。 Keywords： 駆動方式

13. ワーク：モビリティの技術構想書作成 4

要求走行性能を満足する車両諸元、駆動方式、ロール剛性配分をまとめる。 Keywords： ロール剛性

14. ワーク：モビリティの技術構想書作成 5

要求走行性能を満足する技術構想をまとめる。 Keywords： G-G 線図

15. ワーク：モビリティの技術企画プレゼンテーション

技術構想を説明する。 Keywords： プレゼンテーション

【成績評価の方法】

レポート（最終ワークで作成する技術構想書）70%、プレゼンテーション 30%（資料の見やすさ 10%、説明のわかりやすさ 10%、質疑対応 10%）

【評価基準】

レポート 70 点満点、プレゼンテーション 30 点満点、これらの合計 60 点以上を合格とし、単位認定の対象とする。

【教科書】

「電気自動車設計工学」、澤瀬薫著

【参考書・参考文献】

「自動車開発・設計ガイド」、自動車技術会編

「自動車技術ハンドブック 第 1 分冊」、自動車技術ハンドブック編集委員会編

【事前準備】

各講義の前に授業計画を確認し、教科書の該当する章を読んでおくこと。（90 分）

【事後学修】

課題が与えられたときは、レポートとしてまとめ、期限内に提出すること。

講義で学習したことを復習して理解するとともに、扱った項目に関する技術構想書への反映について自学自習すること。

（90 分）

【質問への対応方法】

曜日・時間：授業開講曜日の 13：00～17：00

場所：授業終了時または研究室で受け付けます。

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：自動車工学基礎実習、物理学 I・II、電気自動車構造解析実習

受けた授業を応用する科目：車体システム基礎、車体システム基礎実習、車体システム解析実習

科目名	車体システム基礎	職業専門科目 (必修)	単位数
			2
担当教員	大崎 喜久、江本 聞夫 (オムニバス)	開講年次・学期	
		2年2学期	
担当教員の実務経験の有無：無			
【対応するディプロマ・ポリシー】 DP2-2			
【科目の目的】 本講義は、主として運動性能力学を理解する視点で進められる。自動車の駆動方式はFF、FR、4WDに大別され、その駆動特性や安定性は大きく異なる。又それらの駆動方式は車両全体の重心位置にも影響を与え、操縦安定性の重要因子でもある。又パワープラントの搭載位置は車両の衝突安全性能に影響を与え、ボディ設計の重要な因子である。本講義は、サスペンション、ステアリング、ブレーキ等のシャシー部品の構造・機能を知り、合わせてボディとの関連を衝突・空力・意匠を通じて概観する。			
【学習到達目標】			
<ul style="list-style-type: none"> ・ FF、FR、4WD 駆動方式の種類・特性・違いを説明できる。 ・ サスペンション、ステアリング、ブレーキ等のシャシーの構造を理解し、説明できる。 ・ 車両重心位置、操縦安定性、制動性能、衝突安全性能の種類や特徴について理解し、説明できる。 ・ ボディの空力、意匠について理解し、説明できる。 			
【授業計画】			
1. オリエンテーション 駆動方式の種類・特性 [大崎] 講義の内容、方針説明 FF、FR、RR、フルタイム4WD、パートタイム4WD、差動装置とデフロック			
2. 独立懸架のサスペンション構成 [大崎] サスペンションシステムの特徴			
3. マクファーソンストラット方式 [大崎] サスペンションの特徴			
4. タイヤとホイール [大崎] タイヤの規格 摩擦係数 ホイールのインセット			
5. キングピン周りの機構[大崎] キングピンオフセット アンチダイブアンチスクワット 車体のロールセンター			
6. ホイールアライメント[大崎] キャンバー トーイン キャスター			
7. ばねと減衰 [大崎] ばね線図 ショックアブソーバーの臨界減衰係数			
8. 操舵系の構造・設計 [大崎] ラック&ピニオンギヤ ステアリングシャフト アッカーマンジオメトリー			
9. ブレーキの力学 [大崎] 制動力の前後配分、ノーズダイブ			

10. トラックステアリング構造・機能[大崎]
ステアリングシャフトトルク変動 ボールジョイント ドラッグリンク パワーステアリングポンプ
11. トラック動力伝達機構[大崎]
プロペラシャフト振動回避策
12. トラックフレーム[大崎]
締結構造 耐久性
13. 車体の空気抵抗、揚力、横風安定性 [江本]
ボディの形状、空力部品、操縦安定性との関連
14. 空力特性のシミュレーション [江本]
風洞計測法、流体 CAE
15. ボディのデザイン [江本]
エクステリアデザイン、居住性、視認性、乗降性、操作性、安全性

【成績評価の方法】

期末試験 100%。

【評価基準】

100 点満点の試験において、60 点以上を合格とし単位認定の対象とする。

【教科書】

「自動車の力学テキスト」、電動モビリティシステム専門職大学編
事前に必要な資料を配布する。

【参考書・参考文献】

「自動車技術ハンドブック(第 1～第 10 分冊)」、公益社団法人自動車技術会発行、ISBN : 978-4-904056-59-2
「自動車工学の基礎」、近森順(編)、名古屋大学出版会、ISBN : 978-4-8158-0911-9
トラック設計者の力学ノート 大阪公立大学出版会 大崎喜久

【事前準備】

授業計画を確認し、教科書の該当する部分、配付された資料を読み予習しておくこと。
次回学習する技術分野について、事前に講義で通知するので、知識を得ておく。(90 分)

【事後学修】

授業内容を復習して理解しておくこと。
特に興味を持った技術に関しては、書籍や論文を調査し、自学自習すること。(90 分)

【質問への対応方法】

・大崎

曜日・時間：授業開講曜日の 13 : 00～17 : 00

場所：授業終了時または研究室で受け付けます。

・江本

授業に関する質問は、各回の授業前に受け付けます。

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：物理学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ，機械基礎Ⅰ・Ⅱ，微分積分学

受けた授業を応用する科目：車体システム基礎実習，卒業研究Ⅰ・Ⅱ

科目名	超小型モビリティ開発	職業専門科目 (選択)	単位数 2
担当教員	秋田 時彦	開講年次・学期 2年3学期	
担当教員の実務経験の有無：有			
【対応するディプロマ・ポリシー】 DP2-2			
【科目の目的】 全世界における自動車のCO2排出量はおよそ25%である。持続可能な社会の構築には電気自動車の広範な普及と再生可能エネルギーによる充電が可能な設備の構築が必要だ。一方で現在14億台の世界の自動車保有台数は50年には20億台に増えると予想されている。たとえEV化したとしても、生産・販売・使用における資源、エネルギーの節約なくして持続可能な社会の構築は不可能である。このことは自動車の小型化の必要性を示すものである。さらに進む高齢化へ対応するには運転が容易で維持費が安いEV超小型モビリティの普及が求められる。また、進む過疎化への対応においても同様にEV超小型モビリティの普及が求められる。 本科目では、まず上記の世界的・地域的な課題について学び、超小型モビリティ開発の必要性について学ぶ。 次にこれらの課題からEV超小型モビリティのニーズを抽出し、開発の基本的コンセプトを立案する。それに基づき求められる性能を算出する。続いて性能を満足する駆動系を選び、机上で走行性能をキャリブレーションする。 ここですでに完成している超小型モビリティであるEVの『E3』を使って上記の諸条件を検証し、超小型モビリティの設計、開発の課題について現実的に学ぶ。			
【学習到達目標】			
<ul style="list-style-type: none"> ・ 世界情勢を基に交通の課題を知り、超小型モビリティの必要性がわかるようになる。 ・ ニーズから超小型モビリティのコンセプト、必要な性能、機能を構想、推定できるようになる。 ・ 構想したコンセプト、設計した性能、機能の実現性について実際の超小型モビリティと比較することで、現実の中でこれからのモビリティ開発の指針をつかめるようになる。 			
【授業計画】			
1. なぜ超小型モビリティが必要なのか その1.現代社会の交通問題について概略を学ぶ。 環境・エネルギー 世界の自動車保有台数 自動車のCO2排出量を考察する。 keywords: 交通問題			
2. なぜ超小型モビリティが必要なのか。 その2.現代社会の交通問題と都市構造、高齢社会、過疎化の関係について考察する。 keywords: 高齢社会			
3. なぜ超小型モビリティが必要なのか その3.持続可能な日本の交通について学ぶ。 日本の交通問題を知る。問題を解決するには何が必要か。その中で日本に必要な超小型モビリティに求められる機能、性能 環境・エネルギー特性、価格を考察する。 keywords: 日本の交通			
4. なぜ超小型モビリティが必要なのか【グループディスカッション①】			

- その 4. 日本の市町村において超小型モビリティに期待されることを考察する。
keywords: 市町村の交通問題
5. 日本社会で超小型モビリティに求められる性能等
航続距離、加速性能、最高速性能、充電時間等の算定の仕方を学ぶ。
keywords: 充電時間
6. 世界の超小型モビリティの開発、販売動向を調査する
その 1.すでに存在する世界の超小型モビリティについて調査し、本講座で開発すべき超小型モビリティ像と比較してみる。
keywords: 世界の小型モビリティ
7. 世界の超小型モビリティの開発、販売動向を調査する
その 2.超小型モビリティは地域の特性に合ったものでなければならないこと、また多様な地域の特性に沿った設計が可能なモビリティであることを学ぶ。
keywords: 地域特性
8. 開発すべき超小型モビリティ像を描く【グループディスカッション②】
これまでの考察を基に学生同士で意見を交換し、自分たちの超小型モビリティ像を考える。
keywords: モビリティ像
9. 実車 E3 を使って超小型モビリティを考察する
その 1.E3 とは。
E3 は日本 E Vクラブが開発した前輪が 2 つ、後輪が 1 つの電動リバーストライクであり、世界的な広がりを見せる超小型モビリティである。二輪車に比べて制動力に優れ、自立可能なために乗車時、降車時に足を路面につかずにすみ、高齢者、女性に優しい。また前 1 輪の三輪車では転倒の危険があるカーブで内倒(リーンイン)ができ、安定性に優れると共にスポーツライディングに適している。これらの特性を学び、超小型モビリティとしての可能性を考察する。
keywords: リーンイン
10. E3 で超小型モビリティの実際について考察する
その 2.E3 の開発コンセプトを知る。
E3 がめざした超小型モビリティ像 開発時に想定した地域と特性を知る。
keywords: 開発時の情報
11. E3 で超小型モビリティの実際について考察する【グループディスカッション③】
その 3.E3 の諸元、性能、機能を知り、自分たちの超小型モビリティ像と比較し、違いが生まれた背景について考察する。
keywords: 多様性
12. E3 で超小型モビリティの実際について考察する
その 4.E3 の開発の経緯を学ぶ。コンセプト、設計、試作、走行テスト、可能性、今後の展開について知り、超小型モビリティ開発の実際を学ぶ。
keywords: E3 の可能性
13. 超小型モビリティを普及させる方法について考察する【グループディスカッション④】
どのような地域(都市、郊外、市町村)で普及させるか 広報と宣伝手法。
販売店、メンテナンス業者をどうするか。
年齢、性別を問わずに参加できる試乗会や競技会の展開はどうか。
これらを E3 をモデルに考察する。
keywords: 普及
14. E3 の可能性の広がり超小型モビリティ

E3はホイールベース、トレッドの変更が自在で、乗員の数(3~4人の乗車が可能)や運転習熟度に応じた特性を持たせることが可能である。また前輪にスキーを履かせ、後輪をクローラーに変更することで積雪地での走行が可能である。また新しいウインター・スポーツの可能性を広げる。

こうしたE3の可能性の拡がりをもとに、ダイナミックな超小型モビリティの開発について考察する。

keywords: クローラー

15. まとめとディスカッション【グループディスカッション⑤】

これまでの講義とE3の体験をもとに、超小型モビリティ開発についてディスカッションを行う。

keywords: 体験

【成績評価の方法】

レポート 50%、グループディスカッション 50%

グループディスカッション（10点満点）

発言回数 2点

発言内容のまとまりとレベル 3点

発言とディスカッション内容との整合性 2点

発言内容がユニークかどうか 3点

【評価基準】

レポート 50点満点、グループディスカッション 50点満点、これらを合計して60点以上を合格とし、単位認定の対象とする。

60点に満たない場合は、レポートの再提出とグループディスカッションを行い、評価する。

【教科書】

必要な資料は事前にその都度配布する。

【参考書・参考文献】

必要な資料は事前にその都度配布する。

【事前準備】

授業計画を確認し、教科書の該当部分をよく読み、関連する項目を調査し授業に臨むこと。

事前配布資料がある場合は、よく読み、予習しておくこと。（90分）

【事後学修】

授業内容を確認し復習して理解しておくこと。また、不明な事項については、調べること。

課題が与えられたときは、レポートとしてまとめ、期限までに提出すること。

授業で学修した内容に基づいて、超小型モビリティへの期待や技術的アイデアを記録しておくこと。（90分）

【質問への対応方法】

曜日・時間：授業開講曜日の13:00~17:00

場所：授業終了時または研究室で受け付けます。

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：自動車工学基礎実習、次世代モビリティ論

受けた授業を応用する科目：研究ゼミナールⅢ、卒業研究Ⅰ、Ⅱ

【その他】 特になし。

科目名	問題解決法	職業専門科目 (選択)	単位数 2
担当教員	川端 由美	開講年次・学期 2年3学期	
担当教員の実務経験の有無：無			
<p>【対応するディプロマ・ポリシー】 DP2-2</p> <p>【科目の目的】 生産現場はもとより設計現場でも、問題が発生した時の解決法が作業の効率化の鍵となる。 様々な「問題解決法」の中から、トヨタ生産方式でも導入されている「トヨタの問題解決法」について学習する。</p> <p>【学習到達目標】 身の回りの「問題」に気づき、解決法を実践して改善して横展開できるようになる。</p> <p>【授業計画】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 導入（トヨタの問題解決とは） 2. 問題解決はなぜ必要か 3. 問題解決の事例紹介 4. 問題に気付くポイント 5. 問題解決の8ステップ 6. 1ステップ「問題の明確化」、2ステップ「問題のブレークダウン」 7. 3ステップ「目標の設定」、4ステップ「真因の特定」 8. 5ステップ「対策案作成」、6ステップ「対策の実施」 9. 7ステップ「効果の確認」、8ステップ「成果の定着、横展開」 10. 問題解決アクティブラーニング：ごく身近な問題を解決する 11. 問題解決アクティブラーニング：ごく身近な問題を解決する 12. 解決例 発表1 13. 解決例 発表2 14. 改善提案のまとめ方 15. 改善提案の発表 <p>【成績評価の方法】 期末試験 60% レポート 40%</p> <p>【評価基準】 期末試験 60 点満点、レポート 40 点満点、これらを合計して 60 点以上を合格とし、単位認定の対象とする。</p> <p>【教科書】 資料を事前に配布する。</p>			

【参考書・参考文献】

「現場からオフィスまで全社に展開するトヨタの自工程完結」、佐々木眞一著、ダイヤモンド社、ISBN : 97844780655686

【事前準備】

授業計画を確認し、テキストの該当項目を読んで予習しておくこと。(90分)

【事後学修】

授業内容を確認し復習して理解しておくこと。

課題が与えられたときは、レポートとしてまとめ、期限までに提出すること。(90分)

【質問への対応方法】

曜日・時間：授業開講曜日の13:00～17:00

場所：授業終了時または研究室で受け付けます。

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：自動車工学基礎実習、電気機械工学基礎実験、電気自動車構造解析実習

受けた授業を応用する科目：臨地実務実習Ⅱ・Ⅲ、卒業研究Ⅰ・Ⅱ

【その他】

身の回りで起きた問題について、解決手法を用いて問題解決を行い、臨地実務実習に生かすこと。

科目名	電池システム実習 I	職業専門科目 (選択必修)	単位数 2
担当教員	吉武 秀哉、松尾 博 (オムニバス)	開講年次・学期 2年3学期	
<p>担当教員の実務経験の有無：有（吉武、松尾） 担当教員の実務経験の内容（有の場合）：企業における研究開発</p>			
<p>【対応するディプロマ・ポリシー】 DP2-2</p> <p>【科目の目的】 リチウムイオン電池を扱う開発エンジニアとして、セルの製造工程・評価、モジュール（組電池）の製造工程・評価について実践を通して基礎工程を学ぶ。</p> <p>【学習到達目標】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ リチウムイオン電池セルの製造方法が説明できるようになる。 ・ セルの評価方法および安全性試験について説明できるようになる。 ・ リチウムイオン電池モジュールの製造方法が説明できるようになる。 ・ モジュールの評価方法について説明できるようになる。 <p>【実習で考えられるリスク】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 薬品による火傷 2. 薬品による眼球損傷 3. シートおよびシートカッターによる切創 4. 短絡による過熱、発火 5. リチウムイオン電池の過充電によるセルの破裂 <p>【授業計画】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 市販 EV の電池解析データの比較〔吉武〕 キーワード： 充放電曲線、重量・容量密度、レート特性 2.3. セル製作実習 1〔吉武〕：電極シート切断 キーワード： 上・下刃、断面観察 4. セル製作実習 2〔吉武〕：バリ取り キーワード： 印加試験、短絡、安全性 5.6. セル製作実習 3〔吉武〕：積層 キーワード： 積層クリアランス、短絡、安全性、印加試験、抵抗溶接 7. セル製作実習 4〔吉武〕：ラミネーション キーワード： ホットシール、絶縁短絡 8. セル製作実習 5〔吉武〕：乾燥 キーワード： 露点、耐熱温度、DSC 9.10. セル製作実習 6〔吉武〕：注液・エージング キーワード： SDS、引火点、静電気、充電、ステージ構造 			

11. 充放電基礎〔吉武〕
キーワード： トポケミカル、電源、整流、電子負荷、抵抗、溶接
- 12.13. セル評価実習 1〔吉武〕：充電試験
キーワード： ステージ構造、イオン化傾向、ヒステリシス、過充電、酸化ガス
14. セル評価実習 2〔吉武〕：放電試験
キーワード： ステージ構造、イオン化傾向、ヒステリシス、過放電、還元ガス
- 15.16. 安全性試験 1〔吉武〕：過充電試験
キーワード： 構造破壊、抵抗、熱伝導
17. 安全性試験 2〔吉武〕：釘刺し試験
キーワード： ジュール熱、熱伝導
18. 安全性試験 3〔吉武〕：圧壊試験
キーワード： ジュール熱、熱伝導
19. モジュール製作実習 1〔松尾〕：保護回路の基礎
キーワード： 組電池における保護回路理論
- 20.21. モジュール製作実習 2〔松尾〕：電池構成、モジュール設計、配線図
キーワード： 直列接続方法と電池構成、モジュール形状
- 22.23. モジュール製作実習 3〔松尾〕：配線・組立作業（前半）
キーワード： パワーライン、計測ライン、ケーブルの許容電流
- 24.25. モジュール製作実習 4〔松尾〕：配線・組立作業（後半）
キーワード： 電流計測、電圧計測、温度計測、絶縁抵抗、耐電圧、絶縁材料
26. モジュール評価実習 1〔松尾〕：充電試験（1C、室温下）
キーワード： 充電容量（Ah、Wh）、CC-CV 充電
- 27.28. モジュール評価実習 2〔松尾〕：放電試験（2C、室温下）
キーワード： 放電容量（Ah、Wh）、CC 放電
29. モジュール評価実習 3〔松尾〕：データ整理
キーワード： 充放電効率、直流抵抗、交流抵抗
30. 市販 EV の電池特性と独自組立セルの特性比較要因〔吉武〕
各特性を出すための設計技術について

【成績評価の方法】

レポート 100%

【評価基準】

提出レポート 100 点満点で評価して、60 点以上を合格とし、単位認定の対象とする。
60 点に満たない者は、追加のレポート提出を行い評価する。

【教科書】

実習に必要な資料は事前に配布する。

【参考書・参考文献】

「データに学ぶ Li イオン電池の充放電技術」、江田信夫、2020、CQ 出版社、ISBN : 9784789846301
「高性能蓄電池（設計基礎研究から開発・評価まで）」、NTS 出版、ISBN : 978-4-86043-263-8

「次世代蓄電池の（最新）材料技術と性能評価」、技術情報協会、ISBN：9784861045127

【事前準備】

事前に配布した実習に関する資料をよく読み、理解しておくこと。

実習項目について各自インターネットで下調べを行い、わからないところを質問できるように用意しておくこと。（45分）

【事後学修】

実習内容を復習して理解すると共に、レポートとしてまとめ、期限までに提出すること。（45分）

【質問への対応方法】

▪ 吉武

曜日・時間：授業開講曜日の13：00～17：00

場所：授業終了時または研究室で受け付けます。

▪ 松尾

曜日・時間：授業開講曜日の13：00～17：00

場所：授業終了時または研究室で受け付けます。

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：電池システム基礎、化学基礎

受けた授業を応用する科目：電池システム設計・試験法基礎、電池化学応用、電池システム実習Ⅱ、電池システム実習Ⅲ

【その他】 特になし。

科目名	モーター・インバータシステム実習 I	職業専門科目 (選択必修)	単位数
			2
担当教員	柳原 健也、内山 英和、千明 一雅 (共同)	開講年次・学期	
		2年3学期	
担当教員の実務経験の有無：有（柳原、内山、千明）			
担当教員の実務経験の内容（有の場合）：企業における研究開発			
【対応するディプロマ・ポリシー】			
DP2-2			
【科目の目的】			
DC モータとその制御回路の原理、特性を理解し、自らの手でブラシレス・モータとインバータを組み立て動作を確認することでその仕組みと評価方法について具体的に理解する。モータの巻線を変更することで特性がどの様に変化するのか、パワーデバイスに電流を流すとの程度発熱するのかを体験する。			
【学習到達目標】			
<ul style="list-style-type: none"> ・ 同期型ブラシレス・モータの基本原理を理解し、パラメータを変えたときの特性の変化を予測できる。 ・ ブラシレス・モータの構造の違いによる種類と特徴の違いを理解できる。 ・ 実際のモータ手作り体験からもの作りの楽しさ、難しさ、奥深さを実感できる。 ・ ブラシレス・モータ及びインバータの正しく取り扱い、壊さない使い方を習得できる。 ・ インバータが故障に発生した場合、自分で修理ができる。 			
【実習で考えられるリスク】			
<ol style="list-style-type: none"> 1. はんだ付時の火傷 2. ヒューム吸引による呼吸器疾患 3. 巻線時の切創 4. 駆動用チェーン巻き込みによる切創、骨折 5. 短絡による過熱、発火 6. 高電圧による感電 7. 車両移動時の誘導の仕方のミスによる接触、衝突、怪我 8. テスト走行時の接触、衝突による怪我および火災 			
【授業計画】			
1-2. イントロダクション ブラシレス・モータ&インバータの試作体験の目的を理解する。			
3-4. インバータ入門 モータ制御回路の構成を理解 Keywords: 120°矩形波駆動			
5-6. インバータ実習 1：組み立て はんだ付け技術・基板への部品実装技術及び安全対策を習得する。 Keywords: 抵抗のカラーコード、ヒューム(有毒ガス)			
7-8. インバータ実習 2：作動確認			

作った基板の動作確認をする

Keywords: テスタ、オシロスコープ

インバータハードウェアレポート提出

- 9-10. コントローラ実習 3 : プログラム作成
ソフトウェアのプログラミングとデバッグ技術を習得する。
Keywords: (ARM)Mbed
インバータソフトウェアレポート提出
- 11-12. モータ入門
DC ブラシレス・モータの構造と原理の理解
Keywords: ブラシレスモータ、DC モータ
- 13-14. モータ実習 1 : 巻線・結線
DC ブラシレス・モータの製作体験と理解
グループディスカッションにてモータ仕様を決定
Keywords: 線径、巻数、スター/デルタ結線
- 15-16. モータ実習 2 : ASSY (センサ取り付け)
DC ブラシレス・モータの製作体験と理解
Keywords: センサ、進角調整
- 17-18. モータ実習 3 : 動作確認
試作モータが狙い通りに動作していることを確認。
Keywords: 回転数、トルク、進角
モータレポート提出
- 19-20. EV 実験車両 (キットカート) 解説
試作モータを使ったアプリケーションの目的を理解する。
Keywords: 走行抵抗、トルク
- 21-22. キットカート製作
実際に自作 EV に試作モータを組み込む。
Keywords: チェーン、スプロケット、キー
- 23-24. キットカート試走
実際に自作 EV を走らせ EV のイメージを体感する。
試走の結果についてグループディスカッション
- 25-26. その他、EV コンバート車両の調査と試乗
自作を通じて EV の内容を理解する
Keywords: シャント電流検出
- 27-28. インバータ制御について
EV を走らせるための制御を組み込む。
Keywords: 電流フィードバック制御
- 29-30. まとめ
モータ、インバータ、車輛全体のレポート提出

【成績評価の方法】

レポート 60%

グループディスカッション 40%

【評価基準】

レポート 60 点満点、グループディスカッション 40 点満点、これらを合計して 60 点以上を合格とし、単位認定の対象とする。グループディスカッションはグループで製作した車輛についてコンセプトと走行テスト結果を踏まえたプレゼンテーションの評価で採点する。

「グループディスカッション」は 2 回実施して 40 点満点とする。

グループディスカッションの評価基準：

グループディスカッション（20 点満点）

発言回数 5 点

発言内容の論理性 5 点

発言とディスカッション内容との整合性 5 点

発言内容がユニークかどうか 5 点

【教科書】

事前に資料を配布する。

【参考書・参考文献】

内山英和他、MOTOR エレクトロニクス No.1、CQ 出版社、2016-3-19

武田 洋次他、埋込磁石同期モータの設計と制御、オーム社、2001-10-1

【事前準備】

授業計画を確認し、配布資料をよく読み理解しておくこと。授業に必要な事項を予習しておくこと。

「電気回路学」「電子回路工学」の復習をしておくこと。（45 分）

【事後学修】

授業内容を確認し復習し理解すること。

課題が与えられたときは、レポートとしてまとめ、期限までに提出すること。（45 分）

【質問への対応方法】

曜日・時間：授業開講曜日の 13：00～17：00

場所：授業終了時または研究室で受け付けます。

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：自動車工学基礎実習、電気回路学、電子回路工学

受けた授業を応用する科目：パワーエレクトロニクス、駆動システム設計製造試験法、モーター・インバータシステム実習Ⅱ、モーター・インバータシステム実習Ⅲ

【その他】

試作したキットカーのモータを目的に合ったオリジナル巻線仕様で作りあげ、実車で確認し狙いとの差異を把握しながら理解を深めるのが望ましい。

科目名	車体システム基礎実習	職業専門科目 (選択必修)	単位数 2
担当教員	熊谷 直武、新井 英雄、小松 隆 (共同)	開講年次・学期 2年3学期	
<p>担当教員の実務経験の有無：有（熊谷、新井、小松）</p> <p>担当教員の実務経験の内容（有の場合）：企業における研究開発</p>			
<p>【対応するディプロマ・ポリシー】</p> <p>DP2-2</p> <p>【科目の目的】</p> <p>モビリティシステムとして、開発された車両について、その諸元測定、強度耐久、動力性能・運動性能、各種機能装備品の試験性能評価法の全般について、試験・評価法を学んで、車両をベンチマークし、各社（各車）の特徴・特質などについて把握する。</p> <p>【学習到達目標】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 基本的な車両評価法について、説明できる。 ・ モビリティシステムの評価全般を知って、各社の弱み強みについて比較できる。 <p>【実習で考えられるリスク】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. スパナ、ハンマー、レンチの取り扱い、作業姿勢不良による切創・打撲・骨折 2. リフト、油圧ジャッキ、リジッドラック等の車両セット不良による車両落下 3. 作業場の5Sの不備によるスリップや躓き転倒による打撲・骨折 4. 重量物（25kg以上の部品等）の移動時の怪我 5. 油脂類冷却水の廃棄方法不適切による地域環境汚染 6. 車両移動時の誘導の仕方のミスによる接触、衝突、怪我 7. テスト走行時の接触、衝突による、怪我および火災 <p>【授業計画】</p> <p>実習用機材と設備を準備する。しかし極力自分たちで汎用の測定装置を活用した測定法を検討して測定を行う。実際のカーメーカやサプライヤで実施している測定法を調査し、評価方法や実験装置を活用あるいは自製し、試験に関する理解と、実践力をつける。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. イントロダクション 講義の内容、方針説明 Keywords: 安全はすべてに優先する（安全・衛生教育）、要求仕様と確性試験、耐久信頼性、耐環境性、 2～3. 乗用車商品セグメント実習（評価する車両のモビリティシステムにおける位置付けの理解） 実習するモビリティの市場における商品力の理解 Keywords: 乗用車コンセプトの理解、商品の特徴、乗用車商品（製品）市場での位置づけ、市場での強みと弱み 4～6. 商用車商品セグメント実習（評価する車両のモビリティシステムにおける位置付けの理解） 実習するモビリティの市場における商品力の理解 			

Keywords: 商用車（トラックバス）コンセプトの理解、商用車商品（製品）市場での位置づけ、商品の特
徴、MaaS、社会とのつながり。

7～9. 足回り、ボディなどの主要構成部品の特性測定と運動性能に及ぼす影響

サスペンションの剛性、荷重時のリンク変化特性を測定し、車両運動特性を理解する。

Keywords: ボディ剛性（山本峰雄線図）理解、サスペンション剛性理解、車両運動特性への影響理解

10～12. 空力特性の実習（空力数値・空気の流れの理解）

模型を使った風洞実験で、空力特性測定試験が出来る能力をつける。

Keywords: Cd、6分力 FT センサ計測、流れ可視化

13～15. 動力性能・運動性能（走る・止まる・曲がる・運ぶの理解）

（テストコースでの）ブレーキ試験の実習による車両特性の理解

Keywords: 加速・減速性能、ドラム/ディスク/駐車/各種のブレーキ、油圧/空圧/電気式、路面摩擦係数
空走距離、制動距離、積車/空車時制動力変化、ボディ姿勢

16～18. 動力性能・運動性能（走る・止まる・曲がる・運ぶの理解）

（テストコースでの）振動・乗り心地試験の実習による車両特性の理解

Keywords: 突起乗り越し、官能評価、ISO 路面、騒音、等ラウドネス曲線、防音・防振・遮音

19～21. 動力性能・運動性能（走る・止まる・曲がる・運ぶの理解）

（テストコースでの）操縦安定性試験の実習による車両特性の理解

Keywords: 定常円旋回、アンダーステア/オーバーステア特性、直進安定性

22～24. 車両運動性能制御システムと運動性能に及ぼす影響

ABS、AYC、ASR などの電子制御ロジックと、車両運動性能の理解

Keywords: 横すべり角、コーナリングフォース、ABS、AYC、ASR 効果、基本制御ロジック

25～27. 電費性能の評価

電費性能を決める要素の測定、電費走行パターンの理解、電費性能の算出

Keywords: 電費（燃費）測定モード、台上試験、実走行試験、計算シミュレーション

28～29. 交通事故事例ケーススタディ

交通事故の実例から事故の原因、回避するための車両設計方法を検討する。

Keywords: 前突・側突・後突・転覆、一次衝突、二次衝突、乗員保護装置、歩行者保護、車内突起、衝
突安全(人体損傷から導き出した)

30. まとめ

上記の内容を実習し、グループディスカッションで得られた知見をまとめる。

レポート提出期限

1～6項の基本商品企画に関する授業終了時、レポート提出。

7～15項の車両基本特性に関する授業終了時、レポート提出。

16～27項の基本運動特性に関する授業終了時、レポート提出。

28～30項の事故安全対応に対して授業終了時、レポート提出。

【成績評価の方法】

期末試験 40%、実習レポート 60%

【評価基準】

期末試験 40 点満点、レポート 60 点満点、これらを合計して 60 点以上を合格とし、単位認定の対象とする。
60 点に満たないものは、補講の後再試験を行い評価する。

【教科書】

「自動車の運動と制御」、第 2 版、安部正人著、東京電機大学出版局

【参考書・参考文献】

各分野に関する書籍を講義において紹介する。

「自動車の追突防止支援技術」、伊藤 他著、コロナ社

「MaaS 入門 まちづくりのためのスマートモビリティ戦略」、森口将之著、学芸出版社

なお、講義前に必要に応じて（特にビジュアルに配慮した）次の資料などを配布する。

「基本安全・衛生教育 Ver.2.0」、慶應義塾大学大学院 SDM 研究科 附属 SDM 研究所、熊谷直武作成資料

「安全の手引き」、平成 31 年 4 月、信州大学理工学部 編

「剛性と強度（モーターファン・イラストレーテッド）」、株式会社 三栄

「自動車の衝突安全」、水野幸治、名古屋大学出版会

「インホイールモータ 原理と設計法」、西山・遠藤・松田共著、科学情報出版株式会社

「新・道路運送車両の保安基準」、省令・告示全条文、交文社。

なお、技術全般に関しては、公益社団法人自動車技術会発行「自動車技術ハンドブック（全 10 分冊）」を参考とする。

【事前準備】

次回学習する技術分野について、事前に講義でアナウンスするので、事前に知識を得ておく。（45 分）

【事後学修】

授業計画に記載されたかだいについてレポートとしてまとめ、期限までに提出すること。

授業内容を確認し復習して理解しておくこと。

特に興味を持った専門技術に関しては、書籍や論文を読み自学自習すること。（45 分）

【質問への対応方法】

曜日・時間：授業開講曜日の 8：30～8：50

場所：授業開始前または研究室で受け付けます。

【関連講義】

授業を理解するに必要な科目：自動車工学基礎実習、機械基礎 I・II、電気機械工学基礎実験、車体システム基礎

受けた授業を応用する科目：車体システム設計製造試験法、車体システム解析実習 II

【その他】

モビリティシステムの根幹ルーチンであり、今後の学習、実習、実践に対し基本的な科目であるので、より深掘学習が望ましい。

科目名	自動運転システム実習 I	職業専門科目 (選択必修)	単位数
			2
担当教員	古川 修、秋田 時彦 (共同)	開講年次・学期	
		2年3学期	
担当教員の実務経験の有無：有（古川、秋田）			
担当教員の実務経験の内容（有の場合）：企業における研究開発			
【対応するディプロマ・ポリシー】			
DP2-2			
【科目の目的】			
<p>自動運転に必要な「認知・判断・操作」の3機能について、要素技術を体系的に学ぶ。自動運転車両に使用されている様々なセンサなどの役割、動作について、解説をするとともに実機を用いた実習を通して、センシング技術を修得する。また、自動車の速度制御、制動と停止、操舵、測位など各種制御技術について、それぞれの動作原理を理解し、基本的な制御プログラムを作成し実験することで、自動運転に必要な基礎的なプログラム技術を修得する。さらに、LiDAR やステレオカメラを用いたディープラーニングを用いた、人などの障害物や交通情報の認識システムについても学び、自動運転を実施するための基礎技術を修得する。</p>			
【学習到達目標】			
<ul style="list-style-type: none"> ・ 「認知・判断・操作」にそれぞれ必要となる速度、制動、停止、操舵、測位など各種制御技術がわかる。 ・ 制御方式の動作原理の理解、およびセンシング技術を理解し、基礎的なプログラムが作成できるようになる。 			
【実習で考えられるリスク】			
<ol style="list-style-type: none"> 1. 車両移動時の誘導の仕方のミスによる接触、衝突、怪我 2. 制御プログラムの不良による車両の暴走 3. テスト車両走行時の接触、衝突による怪我および火災 			
【授業計画】			
<ol style="list-style-type: none"> 1. イントロダクション 授業の概要の説明、評価方法の説明、安全対策、自動運転車両の解説 2. 自動運転の基本原理 自動運転車両の構成、自動運転に用いる様々なセンサなどの役割、動作について解説と実機を用いた実験を行う 3. 速度制御と停止制御（1） 設定した速度パターンで走行するプログラムを作成、速度制御および停止実験を行う。 4. 速度制御と停止制御（2） 設定した速度パターンで走行するプログラムを作成、速度制御および停止実験を行う。 5. 速度制御と停止制御（3） 設定した速度パターンで走行するプログラムを作成、速度制御および停止実験を行う。 6. 操舵制御（1） 操舵プログラムを作成、所定のパターンで操舵制御実験を行う。 7. 操舵制御（2） 操舵プログラムを作成、所定のパターンで操舵制御実験を行う。 			

8. 操舵制御 (3)
操舵プログラムを作成、所定のパターンで操舵制御実験を行う。
グループディスカッション (1)
9. Real Time Kinematic (GPS) 測位制御 (1)
固定局 (基地局) と移動局という 2 つの受信機を使用し、リアルタイムに 2 点間で情報をやり取りすることで測位精度を高める RTK 測位の使用方法を学ぶ。
10. Real Time Kinematic (GPS) 測位制御 (2)
固定局 (基地局) と移動局という 2 つの受信機を使用し、リアルタイムに 2 点間で情報をやり取りすることで測位精度を高める RTK 測位の使用方法を学ぶ。
11. Real Time Kinematic (GPS) 測位制御 (3)
固定局 (基地局) と移動局という 2 つの受信機を使用し、リアルタイムに 2 点間で情報をやり取りすることで測位精度を高める RTK 測位の使用方法を学ぶ。
12. Deep Learning による障害物認識 (1)
LiDAR やステレオカメラを用いて、信号機や信号標識、人などの障害物や交通情報の認識システムについて学び、その使用方法について学ぶ。
13. Deep Learning による障害物認識 (2)
LiDAR やステレオカメラを用いて、信号機や信号標識、人などの障害物や交通情報の認識システムについて学び、その使用方法について学ぶ。
14. Deep Learning による障害物認識 (3)
LiDAR やステレオカメラを用いて、信号機や信号標識、人などの障害物や交通情報の認識システムについて学び、その使用方法について学ぶ。
グループディスカッション (2)
15. 自動車の走行特性(1)
自動車モデルを用いて、指定する条件下での動特性のシミュレーションによる実験を行う。
16. 自動車の走行特性(2)
自動車モデルを用いて、指定する条件下での動特性のシミュレーションによる実験を行う。
17. 自動車の走行特性(3)
自動車モデルを用いて、指定する条件下での動特性のシミュレーションによる実験を行う。
18. 車間距離維持制御 (1)
設定した車間距離を維持する速度制御プログラムを作成、停止状態から加速して定速走行、減速して停止するシミュレーションによる実験を行う。
19. 車間距離維持制御 (2)
設定した車間距離を維持する速度制御プログラムを作成、停止状態から加速して定速走行、減速して停止するシミュレーションによる実験を行う。
20. 車間距離維持制御 (3)
設定した車間距離を維持する速度制御プログラムを作成、停止状態から加速して定速走行、減速して停止するシミュレーションによる実験を行う。
21. 車間距離維持制御 (4)
設定した車間距離を維持する速度制御プログラムを作成、停止状態から加速して定速走行、減速して停止するシミュレーションによる実験を行う。
グループディスカッション (3)
22. 自動走行制御 (1)

指定された走行路を操舵して走行するプログラムの作成、シミュレーションによる実験を行う。

23. 自動走行制御 (2)

指定された走行路を操舵して走行するプログラムの作成、シミュレーションによる実験を行う。

24. 自動走行制御 (3)

指定された走行路を操舵して走行するプログラムの作成、シミュレーションによる実験を行う。

25. 自動走行制御 (4)

指定された走行路を操舵して走行するプログラムの作成、シミュレーションによる実験を行う。

26. プランニング技術 (1)

状況に応じた走行ルートを決めるプログラムを作成、障害物を見つけて、停止あるいは迂回するシミュレーションによる実験を行う。

27. プランニング技術 (2)

状況に応じた走行ルートを決めるプログラムを作成、障害物を見つけて、停止あるいは迂回するシミュレーションによる実験を行う。

28. プランニング技術 (3)

状況に応じた走行ルートを決めるプログラムを作成、障害物を見つけて、停止あるいは迂回するシミュレーションによる実験を行う。

29. プランニング技術 (4)

状況に応じた走行ルートを決めるプログラムを作成、障害物を見つけて、停止あるいは迂回するシミュレーションによる実験を行う。

グループディスカッション (4)

30. まとめ

本授業の学習内容を総括する。

【成績評価の方法】

レポートの内容 : 60%

グループディスカッション : 40%

グループディスカッション (10 点満点)

発言回数 2 点

発言内容のまとまりとレベル 3 点

発言とディスカッション内容との整合性 2 点

発言内容がユニークかどうか 3 点

【評価基準】

レポート 60 点満点、グループディスカッション 40 点満点、これらを合計して 60 点以上を合格とし、単位認定の対象とする。

【教科書】

「自動運転 システム構成と要素技術」、保坂明夫・青木啓二・津川定之共著、森北出版

必要に応じて事前に、資料を配付する。

【参考書・参考文献】

「自動運転の技術開発」、古川 修著、グランプリ出版

「自動運転のためのセンサシステム入門」、伊東 敏夫著、日刊工業新聞社
必要に応じて講義中に指示する。

【事前準備】

授業計画を確認し、授業に必要な事項や自動運転技術の概要を予習すること。

実習で行う内容を十分に理解し、事前課題を調べまとめておくこと。(45分)

【事後学修】

実験実習結果をレポートとしてまとめ、期限までに提出すること。

実習内容を復習して、理解すること。

特に興味を持った項目に関しては、書籍・論文等を検索して自学自習すること。(45分)

【質問への対応方法】

曜日・時間：授業開講曜日の16:00～17:00

場所：授業終了時または研究室で受け付けます。

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：センサー工学、プログラミング実習、自動運転システム基礎

受けた授業を応用する科目：自動運転におけるセンシング技術、自動運転のための制御技術、自動運転システム実習
Ⅱ・Ⅲ

【その他】

今後の学習や研究活動に密接に関係する科目であるので、十分に復習し理解を深めること。

科目名	情報工学	職業専門科目 (選択)	単位数 2
担当教員	白田 正樹	開講年次・学期 3年1学期	
担当教員の実務経験の有無：無			
【対応するディプロマ・ポリシー】 DP2-1			
【科目の目的】 CASE(Connected・Autonomous・Shared & Services・Electric) 、MaaS(Mobility as a Service)が提唱されているように、自動車業界とIT技術は不可分となっている。本科目ではそれらに対応できるように情報理論科目(1年4期)を基礎知識として発展させ、情報処理学会のGEBOK2017、IPAの基本情報技術者試験シラバスに示されるような、高度IT人材となるために必要な基本的知識・技能、実践的な活用能力を身に付けることを目的とする。			
【学習到達目標】 国家資格の基本情報処理技術者試験合格程度の知識習得を目標とする。 具体的には、高度IT人材として以下を実現可能な知識・技能を習得する。 1. 情報技術を活用した戦略立案に関し、担当業務に応じて、 ① 対象とする業種・業務に関する基本的な事項を理解し、担当業務に活用できる。 ② 上位者の指導の下に、情報戦略に関する予測・分析・評価ができる。 ③ 上位者の指導の下に、提案活動に参加できる。 2. システムの設計・開発・運用に関し、担当業務に応じて、 ① 情報技術全般に関する基本的な事項を理解し、担当業務に活用できる。 ② 上位者の指導の下に、システムの設計・開発・運用ができる。 ③ 上位者の指導の下に、ソフトウェアを設計できる。 ④ 上位者の方針を理解し、自らソフトウェアを開発できる。			
【授業計画】 1. 基礎理論1 基数、基数の変換、数値の表現、算術演算と精度などコンピュータで扱う数値表現、集合、論理演算の基本法則・手法 2. 基礎理論2 確率・統計の計算、分析手法を理解、数値解析、グラフ理論、待ち行列理論など基本的な数学的原理 3. 情報理論 情報理論、符号理論、コンパイラ理論、プログラム言語論や意味論、述語論理、形式言語、オートマトン、AI(人工知能)のあらまし 4. 通信理論 情報を伝送するための基本的な技術、代表的な方式の種類、特徴 5. 計測・制御理論 信号処理の基本的な仕組み、制御の必要性、代表的なセンサ・アクチュエータの種類と動作特性 6. 要素技術1(プログラミング)			

データ構造の考え方、基本的な仕組み、フローチャートの基本的な考え方、表現方法

7. 要素技術 2 (コンピュータシステム)

コンピュータの種類と構成、システムの処理形態、利用形態、適用領域

8. 要素技術 3 (ハードウェア)

コンピュータの構成部品である電気・電子回路の考え方

9. 要素技術 4 (その他)

ヒューマンインタフェース技術について、インフォメーションアーキテクチャの考え方、目的、代表的なヒューマンインタフェース技術の種類、特徴

インタフェース設計技術について、画面設計、帳票設計、コード設計の考え方、基本的な手順、ユニバーサルデザインの考え方を応用した望ましいインタフェースのあり方

マルチメディア技術について、文字、音声、画像などの仕組み、それらを統合して取り扱う方法、情報の圧縮、伸張の目的など代表的な特徴

10. データベース 1

データベースの種類と特徴、データベースのモデル、3 層スキーマの基本的な考え方

11. データベース 2

代表的なデータベース言語や SQL 文の基本

12. ネットワーク

ネットワークの種類と特徴、ネットワークアーキテクチャの基本的な考え方、代表的なプロトコル、ネットワーク運用管理における管理項目のあらまし、ネットワーク技術の応用例

13. セキュリティ

情報セキュリティの目的、考え方、重要性、情報資産に対する脅威、脆弱性の基本的な考え方と主な攻撃手法、ネットワーク、データベースに実装するセキュリティ対策のあらまし

14. システム開発技術

システム要件定義、システム方式設計、ソフトウェア要件定義、ソフトウェア構築、システムテストに必要な手法

15. ソフトウェア開発管理技術

アジャイルなどソフトウェア開発プロセスに関する代表的な手法の考え方

【成績評価の方法】

期末試験 100%

【評価基準】

期末試験 100 点満点のうち、60 点以上を合格とし単位認定の対象とする。

60 点に満たない者は、補講の後再試験を行い評価する。

【教科書】

「ニューズペックテキスト 基本情報技術者 2020 年度」、TAC 情報処理講座、2019、TAC 出版

【参考書・参考文献】

書籍名：情報 第 2 版：東京大学教養学部テキスト

出版社：東京大学出版会

ISBN：978-4130624572

書籍名：改訂 3 版 基本情報技術者 らくらく突破 C 言語

出版社：技術評論社

ISBN：978-4297105297

【事前準備】

授業計画を確認し、各講義の前に、教科書の該当する章を読んでくること。(90 分)

【事後学修】

事業内容を確認し、復習して理解しておくこと。(90 分)

【質問への対応方法】

開講日 9：00～18：00

E-mail（最初の講義で連絡します）

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：コンピュータ概論、情報理論

受けた授業を応用する科目：車体システム基礎、車体システム解析実習Ⅱ

【その他】

教科書・参考書を読み進め、不足部分を自学自習したのち、基本情報処理技術者試験の受験を推奨する。

科目名	材料工学	職業専門科目 (選択)	単位数 2
担当教員	川端 由美	開講年次・学期 3年1学期	
担当教員の実務経験の有無：無			
<p>【対応するディプロマ・ポリシー】 DP2-1</p> <p>【科目の目的】 工業製品を形作るための材料と一口に言っても、強度や硬さ、展延性、加工性などの特性だけでなく、他の材料との相性や耐熱性、耐寒性、耐薬品性、耐摩耗性、潤滑性など様々な要素について、十分な知識がなければ良い製品は作ることはできない。 本講義では、主として「機械材料」についてその機械的性質や特徴について学ぶ。</p> <p>【学習到達目標】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 機械材料の分類を説明できる。 ・ 機械材料の機械的性質を化学的に理解している。 ・ 金属材料について金属学的知見を有する。 ・ 有機・無機材料の特性を理解している。 <p>【授業計画】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 導入 機械材料と工学 keywords: 自動車用材料、航空機用材料、材料の分類 2. 原子構造と結合 keywords: 金属結合、イオン結合、共有結合、分子結合、周期律表 3. 材料の機械的性質 (1) keywords: 弾性変形、塑性変形、引張試験、降伏応力と引張強さ、応力-ひずみ線図 4. 材料の機械的性質 (2) keywords: 硬さ試験、衝撃試験、脆性破壊、疲労破壊、クリープ、応力集中、等方性と異方性 5. 金属の結晶構造 keywords: 体心立方格子、面心立方格子、稠密六方格子、同素体 6. 金属の分類 keywords: 鋼、鋳鉄、合金鋼、非鉄金属、合金 7. 鉄鋼材料 (1) keywords: 鉄鋼材料の分類、炭素鋼、鋳鉄、熱処理と表面処理 8. 鉄鋼材料 (2) keywords: 合金鋼、ステンレス鋼、耐熱鋼、電磁鉄鋼 9. 非鉄金属材料 (1) keywords: アルミニウム合金、マグネシウム合金 10. 非鉄金属材料 (2) keywords: 銅合金、チタニウム合金、磁石材料 			

11. 無機・セラミックス材料

keywords: 無機・セラミックス材料の分類、セラミックス材料の結晶構造、セラミックス材料の特性

12. 高分子材料 (1)

keywords: 高分子材料とは、プラスチックの分類、PE、PP、ABS

13. 高分子材料 (2)

keywords: PPS、PF、UP、ゴム材料 (タイヤ、シール材)、シリコン材料

14. 複合材料

keywords: プラスチック基複合材料、金属基複合材料、セラミック基複合材料、炭素基複合材料

15. まとめ

【成績評価の方法】

期末試験 100%

【評価基準】

100 点満点の試験において、60 点以上を合格とし単位認定の対象とする。

60 点に満たない者は、補講の後再試験を行い評価する。

【教科書】

「機械材料学 (第 2 版)」、平川賢爾、遠藤正浩他著、朝倉書店、ISBN : 9784254231465 C3053)

【参考書・参考文献】

「機械材料学」、武井英雄、中佐啓治郎著、オーム社、ISBN : 9784274050381

「機械材料学」、JSME テキストシリーズ、日本機械学会編著、丸善出版、ISBN : 9784888981699

「機械材料学」、荘司郁夫著、丸善出版、ISBN : 9784621088401

「基礎機械材料学」、松澤和夫著、日本理工出版会、ISBN : 9784890196302

「図でよくわかる機械材料学」、渡辺義見著、コロナ社、ISBN : 9784339046052

「トコトンやさしい機械材料の本」、Net Professional Eng. 横田川昌浩著、日刊工業新聞社刊、
ISBN 9784526074790)

【事前準備】

シラバスを確認し該当項目について、教科書を事前に熟読しておくこと。(90 分)

【事後学修】

学習したことを復習し、理解を深めること。

不明な点がある場合は、調べ理解すること。

特に興味を持った項目に関しては、書籍・論文等を検索して自学自習すること。(90 分)

【質問への対応方法】

質問等がある場合は、E-mail にて受け付ける。アドレスは講義の最初に伝える。

開講日 9 : 00 ~ 18 : 00

E-mail (最初の講義で連絡します)

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：物理学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ、化学基礎

受けた授業を応用する科目：高分子工学、金属材料工学、車体システム設計製造試験法

【その他】

今後の学習、研究に密接に関係する科目であるので、復習し理解を深めること。

科目名	振動工学	職業専門科目 (選択)	単位数
			2
担当教員	尾形 永	開講年次・学期	
		3年1学期	
担当教員の実務経験の有無：有			
担当教員の実務経験の内容（有の場合）：企業における研究開発			
【対応するディプロマ・ポリシー】			
DP2-1			
【科目の目的】			
<p>自然現象の中で複雑で理解がし難いとされる振動現象について、車両の乗心地現象の事例を用いて解りやすく解説し、機械基礎 I で学習した非減衰 1 自由度系の単振動現象から、複雑な連成振動・多自由度振動現象の理解と振動低減する手法を学ぶ。</p>			
【学習到達目標】			
<ul style="list-style-type: none"> ・ 振動現象についての基本構成要素の役割と入力の与え方で現象が変化することを 1 自由度系で理解できる。 ・ 2 自由度になった時の連成振動現象とその特性を理解できる。 ・ 自動車の振動低減をいかに効率的に行えば良いかを理解できる。 			
【授業計画】			
1. 振動とは			
<p>機械基礎 I で学習した非減衰 1 自由度系の振動理解を基に身近な振動を理解する。 バネ・マス・ダンピングそれぞれの意味をと、それらの組み合わせで起こる共振現象と影響について学ぶ。 Keywords： 1 自由度減衰振動、共振周波数マスダンパー、バネ剛性、ロスファクター</p>			
2. 直列 2 自由度系の振動現象を理解する			
<p>2 セットのバネ・マス・ダンピングの現象を理解する。 Keywords： 主バネ・主マス、2 自由度振動現象、ダイナミックダンパー、モーダル解析、周波数分析</p>			
3. 主モード振動系で入力による応答が変化することを理解する I			
<p>サイン波入力と矩形波入力等繰返し入力による振動現象の特徴を理解する。 Keywords： 連続加振器、スイープ加振、加振側の周波数分析、周波数応答</p>			
4. 主モード振動系で入力による応答が変化することを理解する II			
<p>単発入力と繰返し入力による振動現象の違いを理解する。 Keywords： インパクト加振、周波数応答</p>			
5. いろいろな振動について理解する			
<p>非線形振動・不規則振動・自励振動・係数励振・多自由度連成振動があることを理解する。 Keywords： 近似解法、多重尺度法、非線形連成振動解析</p>			
6. 車両の振動系と乗心地としての振動現象を理解する I			
<p>Keywords： 極低周波帯、フワフワ振動</p>			
7. 車両の振動系と乗心地としての振動現象を理解する II			
<p>Keywords： 低～中周波数帯、ブルブル振動、ドタバタ振動</p>			
8. 車両の振動系と乗心地としての振動現象を理解する III			

Keywords : 中～高周波数帯、ゴツゴツ振動

9. 車両の振動系と乗心地としての振動現象を理解するⅣ

Keywords : 高周波数帯、ビリビリ振動、ジャダー

10. 人間がする振動評価を理解するⅠ

Keywords : 人間そのものが振動センサの集合体であることを理解する。

11. 人間がする振動評価を理解するⅡ

Keywords : 振動周波数別の人間の評価

12. 振動計測の正しい手法を理解するⅠ

Keywords : 振動に適した振動センサ、接触型センサ

13. 振動計測の正しい手法を理解するⅡ

Keywords : 非接触センサ

14. 人間が理解し難い振動現象を理解する

Keywords : 人間と車両の連成振動現象を学ぶ

15. 人間に必要な振動現象を理解する

Keywords : 心地良い振動現象、振動コントロール法

【成績評価の方法】

期末試験 50%、レポート 50%

【評価基準】

期末試験 50 点満点、レポート 50 点満点、これらを合計して 60 点以上を合格とし、単位認定の対象とする。

【教科書】

事前に資料を配布する。

【参考書・参考文献】

「改訂振動工学-基礎編-」、安田仁彦著、コロナ社

「JSME テキストシリーズ振動学」、日本機械学会著、丸善出版株式会社、ISBN : 978-4-88898-128-6 C3353

【事前準備】

授業計画を確認し、配布された資料の該当部分をよく読み、理解しておくこと。(90 分)

【事後学修】

学習した内容を復習して理解を深めること。

課題が与えられたときは、レポートとしてまとめ、期限までに提出すること。(90 分)

【質問への対応方法】

月曜日 15:00～17:00

E-mail (最初の講義で連絡します)

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：材料工学 機械基礎Ⅰ 物理学Ⅰ センサ工学 計測工学

受けた授業を応用する科目：車体システム解析実習 I・II 車体システム設計製造試験法

科目名	電子制御工学	職業専門科目 (必修)	単位数
			2
担当教員	高橋 久、尾形 永 (オムニバス)	開講年次・学期	
		3年1学期	
担当教員の実務経験の有無：有（尾形）			
担当教員の実務経験の内容（有の場合）：企業における研究開発			
【対応するディプロマ・ポリシー】			
DP2-2			
【科目の目的】			
<p>電気自動車や自動運転車両では、多くのアクチュエータが使用され、それらは高精度で安定して駆動できるように個々に電子制御され、高機能化や高性能化を実現している。制御システムは、微分積分、線形代数、確率統計、微分方程式など、さまざまな数学的手法に基づいてシステムの特性を算出し、また解析が必要である。本講義では、制御の基本である古典制御（主にフィードバック制御）の基本的な理論を学び、現実的な応用課題を解きながら問題解決能力を養う。また、シミュレータなどを活用して、システム構築と解析などを行うアクティブラーニングも行い、実用的な知識を修得する。</p>			
【学習到達目標】			
<ul style="list-style-type: none"> ・ 開ループと閉ループの違い、構成が説明できる。 ・ 複素数、ラプラス変換ができる。 ・ 制御対象をモデル化し、システムをブロック線図化できる。 ・ ブロック線図から周波数応答、時間応答が評価できる。 ・ システムの安定性を評価し、補償によって改良ができる。 ・ 簡単な制御系の設計ができる。 			
【授業計画】			
1. イントロダクション（高橋）			
授業の概要の説明、評価方法の説明			
オートメーション、ロボット、システムと制御、開ループ制御と閉ループ制御について解説する。			
2. フィードバック制御系Ⅰ（高橋）			
制御系の基本構成、ブロック線図の単純化について解説する。			
3. フィードバック制御系Ⅱ（高橋）			
フィードバックの効果、フィードバック制御系の性能について解説する。			
4. 制御のための基礎数学Ⅰ（高橋）			
電気系と機械系の線形微分方程式、複素数、フーリエ変換について解説する。			
5. 制御のための基礎数学Ⅱ（高橋）			
ラプラス変換、ラプラス逆変換について解説する。			
6. 伝達関数Ⅰ（高橋）			
周波数伝達関数、周波数伝達関数と周波数応答について解説する。			
7. 伝達関数Ⅱ（高橋）			
伝達関数の導出、伝達関数とブロック線図、DC モータのブロック図について解説する。			
8. 伝達関数Ⅲ（高橋）			

ナイキスト線図、ボード線図、ゲイン位相線図について解説する。(45分)

中間試験 (45分)

9. 基本伝達関数の特性Ⅰ (尾形)

基本伝達関数、比例要素について解説する。

10. 基本伝達関数の特性Ⅱ (尾形)

微分および積分要素の伝達関数、時間応答と周波数応答について解説する。

11. 基本伝達関数の特性Ⅲ (尾形)

1次遅れ要素および1次進み要素の伝達関数、時間応答と周波数応答について解説する。

12. 基本伝達関数の特性Ⅳ (尾形)

2次遅れ要素、無駄時間要素の伝達関数、時間応答と周波数応答について解説する。

13. 安定性Ⅰ (尾形)

制御系の安定性、ゲイン余裕、位相余裕について解説する。

14. 安定性Ⅱ (尾形)

特性方程式を用いた安定判別法、ナイキスト安定判別法、安定度について解説する。

15. 即応性と定常特性 (尾形)

時間特性、速応性、定常偏差について解説する。

本授業の学習内容を総括する。

【成績評価の方法】

中間試験：40%

期末試験：60%

【評価基準】

中間試験 40 点満点、期末試験 60 点満点、これらを合計して 60 点以上を合格とし、単位認定の対象とする。

【教科書】

「自動制御理論」、樋口龍雄著、森北出版

【参考書・参考文献】

「基礎制御工学」、森正弘・小川鉦一著、東京電機大学出版局

【事前準備】

授業計画を確認し、教科書の該当部分をよく読み、授業内容を予習して講義に臨むこと。(90分)

【事後学修】

授業内容の復習をして理解すること。

不明な点があれば各自で調査あるいは質問を行うこと。(90分)

【質問への対応方法】

開講日 9:00~18:00

E-mail (最初の講義で連絡します)

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：電気回路学、電子回路工学、機械基礎 I、物理学 I・II、微分積分学

受けた授業を応用する科目：自動運転のための制御技術、自動運転におけるセンシング技術、

モーター・インバータシステム実習 II

【その他】

本講義には、微分・積分、フーリエ変換・ラプラス変換、微分方程式などの数学の知識が必要であるため、十分復習しておくこと。

科目名	モデルベース開発 I	職業専門科目 (選択)	単位数
			2
担当教員	尾形 永	開講年次・学期	
		3年1学期	
担当教員の実務経験の有無：有			
担当教員の実務経験の内容（有の場合）：企業における研究開発			
【対応するディプロマ・ポリシー】			
DP2-2			
【科目の目的】			
シミュレーション技術を取り入れたシステム開発手法。「モデル」を用いて開発の各工程を改善し、品質や開発速度を向上する。車両制御ソフトウェアの開発プロセスを「要求検討～設計」「ソフト設計～実装」「検証～検査」の各工程でモデルベース開発を適用する方法を学ぶ。			
【学習到達目標】			
<ul style="list-style-type: none"> ・モデルベースの必要性が理解できる。 ・システム開発の「要求検討～設計」段階でのモデルベース開発が理解できる。 ・ソフトウェア開発の「ソフト設計～実装」段階でのモデルベース開発が理解できる。 ・実験確認の「検証～検査」段階でのモデルベース開発が理解できる。 ・「品質検査～保証」で使う HILS (Hardware In the Loop Simulation)が理解できる。 			
【授業計画】			
1. MBD (モデルベース開発) 概論			
なぜ MBD が必要かを簡単な例で示して理解する。			
Keywords : MBD、電制システム、メカトロニクス、要求分析、製品ライフサイクル			
2. モデルベース開発の基本			
Keywords : 車両モデル構成、車両制御モデル構成、機能検証モデル、RPT、HILS、SILS、モデル検証			
3. 「要求検討～設計」段階でのモデルベース開発①			
平たん路走行時の直進時燃費・電費を制御する為の車両制御ソフトウェア仕様モデルを作成する。			
4. 「要求検討～設計」段階でのモデルベース開発②			
平たん路走行時の走る・曲がる・止まるを制御する為の車両制御ソフトウェア仕様モデルを作成する。			
5. 「要求検討～設計」段階でのモデルベース開発③			
滑りやすい路面走行時の走る・曲がる・止まるを制御する為の車両制御ソフトウェア仕様モデルを作成する。			
6. 「ソフト設計～実装」段階でのモデルベース開発①			
平たん路走行時の直進時燃費・電費を制御する為の、「要求検討～設計」工程で作成したモデルを基に、ソフト設計を行いツールによって自動的にプログラムを作成する。			
7. 「ソフト設計～実装」段階でのモデルベース開発②			
平たん路走行時の走る・曲がる・止まるを制御する為の、「要求検討～設計」工程で作成したモデルを基に、ソフト設計を行いツールによって自動的にプログラムを作成する。			
8. 「ソフト設計～実装」段階でのモデルベース開発③			
滑りやすい路面走行時の走る・曲がる・止まるを制御する為の「要求検討～設計」工程で作成したモデルを基に、			

ソフト設計を行いツールによって自動的にプログラムを作成する。

9. 「検証～検査」段階でのモデルベース開発①

平たん路走行時の直進時燃費・電費を制御する為の車両制御ソフトウェア検証に必要な様々な環境をモデル化することで、実機を用いずに仮想環境上で検査を行う。

10. 「検証～検査」段階でのモデルベース開発②

平たん路走行時の走る・曲がる・止まるを制御する為の車両制御ソフトウェア検証に必要な様々な環境をモデル化することで、実機を用いずに仮想環境上で検査を行う。

11. 「検証～検査」段階でのモデルベース開発③

滑りやすい路面走行時の走る・曲がる・止まるを制御する為の車両制御ソフトウェア検証に必要な様々な環境をモデル化することで、実機を用いずに仮想環境上で検査を行う。

12. 車両シミュレーションモデルと実物 ECU(ハードウェア)を使用した機能検証

HILS (Hardware In the Loop Simulation)の目的と概要を理解する。

13. 車両シミュレーションモデルと ECU(ハードウェア&ソフトウェア)モデルを使用した機能検証

MILS (Model In the Loop Simulation)の目的と概要を理解する。

14. 実車両と汎用 ECU にソフトウェアモデルを使用した機能検証

RCP (Rapid Control Prototyping)の目的と概要を理解する。

15. まとめ

【成績評価の方法】

期末試験 50%、レポート 50%

【評価基準】

期末試験 50 点満点、レポート 50 点満点、これらの合計が 60 点以上で合格とし、単位認定の対象とする。

【教科書】

事前に資料を配布する。

【参考書・参考文献】

「京子の MBD 奮戦記」、JMAAB いまさら聞けない MBD 編集委員会、TechShare 株式会社

「自動車業界 MBD エンジニアのための Simulink 入門」、久保孝行著、TechShare 株式会社

必要に応じて講義中に指示する。

【事前準備】

授業計画を確認し、示されている学習内容を予習しておくこと。

配布資料を読み予習しておくこと。(90 分)

【事後学修】

課題が与えられたときは、レポートとしてまとめ、期限までに提出すること。

授業で学んだところを確認して理解を深めること。(90 分)

【質問への対応方法】

月曜日 15:00~17:00

E-mail（最初の講義で連絡します）

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目： 設計製図実習、3DCAD 演習、自動車の基礎

受けた授業を応用する科目： 車体システム基礎、車体システム基礎実習、車体システム解析実習Ⅱ

【その他】 特になし。

科目名	電池システム設計・試験法基礎	職業専門科目 (選択)	単位数
			2
担当教員	吉武 秀哉	開講年次・学期	
		3年4学期	
担当教員の実務経験の有無：有 担当教員の実務経験の内容（有の場合）：企業における研究開発			
【対応するディプロマ・ポリシー】 DP2-3			
【科目の目的】 次世代モビリティ移動体要素技術開発に必要なバッテリー・マネジメント・システム（BMS）についてその原理やCAN通信、安全規格を学ぶ。			
【学習到達目標】 <ul style="list-style-type: none"> ・ バッテリー・マネジメント・システムが理解でき、モジュール設計に反映できる。 ・ 電流計測や電圧計測、温度計測について原理を理解し、説明できる。 ・ 電流遮断装置、絶縁劣化センサについて原理を理解し、説明できる。 ・ CAN通信や安全規格について理解できる。 			
【授業計画】 <ol style="list-style-type: none"> 1. BMS 原理 1 キーワード：電流積算、電圧均等化、過充電防止、熱管理 2. BMS 原理 2 電池の中の化学とシステムの融合 キーワード：電位、電圧、電流、抵抗 3. 電圧計測法 1 キーワード：オシロスコープ、DC/DCコンバータ、ツェナー電圧リファレンス 4. 電圧計測法 2 化学反応と電圧の関係 キーワード：電位、正負極容量比率変化、正極活物質、負極活物質 5. 電流計測法 1 キーワード：パッシブ方式、ADCコマンド 6. 電流計測法 2 キーワード：DC/DCコンバータ、パッシブ方式、ADCコマンド 7. 温度計測法 1 システム温度の測定と温度コントロール キーワード：熱伝導度、伝熱係数、フーリエの法則 8. 温度計測法 2 電池内部温度と外部温度の違いによる電池劣化 キーワード：反応速度、反応熱、熱伝導度 9. 電流遮断装置 			

キーワード： 過電流、電圧不均衡、ガス検知

10. 絶縁劣化センサ

キーワード： 高圧回路、漏れ電流、車体シャーシ

11. CAN 通信 1

キーワード： CRCコード、ISO11896

12. CAN 通信 2

キーワード： 状態監視、残存容量、劣化診断、絶縁監視、セルバランス

13. モジュール安全規格 1

キーワード： ISO26262、梱体強度、絶縁

14. モジュール安全規格 2

用途による採用規格の違いと評価方法

キーワード： ASILD(Automotive Safety Integrity Level D)

15. BMS 総合

キーワード： 電圧、温度、漏電、残存容量、セルバランス

【レポートの提出】

No.2 BMS 原理 2 の終了後

No.8 温度計測法 2 の終了後

No.15 BMS 総合の終了後

【成績評価の方法】

期末試験 50%、レポート 50%

【評価基準】

期末試験 50 点満点、レポート 50 点満点、これらを合計して 60 点以上を合格とし、単位認定の対象とする。
60 点に満たないものは、補講の後再試験を行い評価する。

【教科書】

事前に資料を配布する。

【参考書・参考文献】

1. 電気自動車の最新制御技術 (NTS 出版)
2. 二次電池の製造・評価・試験装置 (エスペック株式会社)
3. 高性能蓄電池 (NTS 出版)
4. バッテリーマネージメント工学 (東京電機大学出版局)
5. 計測工学 (森北出版)
6. システム計測工学 (森北出版)
7. リチウムイオン電池の電気計測ハンドブック (HIOKI)

【事前準備】

事前に配布された資料を読み、理解しておくこと。

授業計画を確認し、講義するテーマについて各自インターネットなどで下調べすること。(90 分)

【事後学修】

講義の内容について資料を読んで復習すること。

課題が与えられたときは、レポートとしてまとめ、期限までに提出すること。(90分)

【質問への対応方法】

開講日 9:00~18:00

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：自動車通信工学、電池システム基礎、電池システム実習Ⅰ

受けた授業を応用する科目：電池システム実習Ⅱ、電池システム実習Ⅲ、卒業研究Ⅰ・Ⅱ

【その他】 特になし。

科目名	電池化学応用	職業専門科目 (選択必修)	単位数 2
担当教員	中島 孝之、金子 郁枝 (オムニバス)	開講年次・学期 3年4学期	
担当教員の実務経験の有無：有（中島、金子） 担当教員の実務経験の内容（有の場合）：企業における研究開発			
【対応するディプロマ・ポリシー】 DP2-3			
【科目の目的】 電池の原理・ケミストリーに照らして、材料から単電池・パック電池までどのようにデザインしていくのかを理解する。電池材料化学の知識を深耕してベースとし、電池開発の事例紹介により、材料選定から電極・単電池設計と特性評価の手法を学ぶ。社会におけるリチウムイオン電池の応用展開、次世代二次電池に関する知識も併せて習得する。			
【学習到達目標】 <ul style="list-style-type: none"> ・ 種々の既存電池の動作原理・特徴を理解し、リチウムイオン電池の特質を説明できるようになる。 ・ リチウムイオン電池のケミストリー、構成材料による電池系の特徴が理解できるようになる。 ・ 材料、構造、プロセスが電池の性能・品質に及ぼす影響を理解できるようになる。 ・ リチウムイオン電池の応用展開、次世代二次電池の開発課題を理解できるようになる。 			
【授業計画】			
1. 化学電池概論			[金子]
各種二次電池の動作原理・特徴を理解する。 Keywords: 鉛蓄電池、アルカリ二次電池、リチウムイオン電池、充電方式、エネルギー密度			
2. 電池と電気化学理論①			[金子]
電気化学反応論、界面構造、電池設計の基礎を学ぶ。 Keywords: 電極反応、物質移動、熱力学、起電力			
3. 電池と電気化学理論②			[金子]
電気化学評価法、電池特性評価の基礎を学ぶ。 Keywords: サイクリックボルタンメトリー、交流インピーダンス解析、定電流/定電圧充電			
4. リチウムイオン電池正極材料の化学			[金子]
各種正極活物質材料の構造と特性、品質・特性を支配する因子の理解 Keywords: インターカレーション、結晶構造、電子・イオン伝導、起電力、理論モル当量			
5. リチウムイオン電池 負極材の化学			[金子]
各種負極活物質材料の構造と特性、品質・特性を支配する因子の理解 Keywords: 電析・溶解、黒鉛層間化合物、Li 吸蔵合金、被膜 (SEI)、Li デンドライト			
6. リチウムイオン電池 電解液 (質) の化学			[金子]
電解質の構造、正極・負極における現象の理解 Keywords: 電解質、イオンの構造と伝導、電気伝導率、酸化・還元反応、添加剤			
7. リチウムイオン電池 電極設計とバインダー・導電フィラー			[中島]
バインダー・導電フィラーの機能と電極設計の理解			

Keywords: 空隙構造、屈曲度、パーコレーション、接着力、バインダーマイグレーション

8. リチウムイオン電池 セパレータの化学 [中島]
セパレータの役割と高機能化、新しいセパレータの材料化学の理解
Keywords: 絶縁性、酸化・還元耐性、微多孔構造、シャットダウン特性、耐熱、無機材コーティング
9. リチウムイオン電池 単電池（セル）設計：電気的特性 [中島]
正極・負極・セパレータ・電解質・構造の選択と電気的特性の理解
Keywords: 利用率、律速電極設計、電位分布、電気抵抗、電極反応抵抗、膨張・収縮歪み
10. リチウムイオン電池 単電池（セル）設計：安全性 [中島]
材料から組み込み機器・環境のトータルシステム設計の理解
Keywords: DSC 反応熱、内部ショート、過充電、熱暴走反応、除熱・放熱構造
11. リチウムイオン電池 単電池（セル）製造プロセスと品質設計基礎 [中島]
電極からセル組立の工程フローと品質設計の基礎的な手法を学ぶ。
Keywords: QC 工程図、デザインレビュー、品質工学、QC ツール
12. リチウムイオン電池の応用展開①（単電池・パック電池の評価、標準・基準） [中島]
単電池・パック電池の評価法と国際標準・基準を理解する。
Keywords: 基準と規格、UN-ECR、ISO/IEC、IATF、IEEE、GB/T
13. リチウムイオン電池の応用展開②（資源、劣化とリユース・リサイクル） [中島]
種々の劣化メカニズムを理解し、リユース・リサイクル・資源に関する知識を習得する。
Keywords: 寿命、充電率(SOC)、カルマンフィルタ、劣化診断、SOH(State of Health)、LCA
14. リチウムイオン電池の応用展開③（新しい用途と要求特性） [中島]
陸・海・空・宇宙用の各種移動体への用途展開と要求される特性を理解する。
Keywords: 電動航空機、e-VTOL、HAPS、人工衛星、電動船舶、電動潜水艇
15. 次世代二次電池（ポストリチウムイオン電池と技術課題） [中島]
種々の新種電池系の概略を学び、それぞれの技術課題を理解する。
Keywords: 固体電解質、リチウム金属二次電池（LMB）、Li-S 電池、Li-酸素電池、燃料電池

【成績評価の方法】

期末試験 100%

【評価基準】

期末試験 100 点中 60 点以上のものを合格とし、単位認定の対象とする。

60 点に満たない者は、補講の後、再試験を行い評価する。

【教科書】

事前に必要な資料を配布する。

【参考書・参考文献】

「リチウムイオン二次電池（第 2 版）」、芳尾真幸／小沢昭弥 編、2000、日刊工業新聞社、ISBN: 978-4526044991

“LITHIUM BATTERIES”、G-A Nazari/G.Pistoia Ed.、2004、Kluwer Academic Publishers、ISBN: 9781402076282

「データに学ぶ Li イオン電池の充放電技術」、江田信夫 著、2020、CQ 出版社、ISBN: 9784789846301

「バッテリーマネジメント工学」, 足立修一/廣田幸嗣 (編著), 2015 年, 東京電機大出版局, ISBN: 978-4501117207

「革新型蓄電池のすべて」, 小久見善八/西尾晃治監修, 2011, オーム社, ISBN: 9784274211225

その他、必要に応じて参考になる書籍・文献を講義中に紹介する

【事前準備】

授業計画を確認し、授業に必要な事項を調べ予習しておくこと。

事前に配布した資料の該当する部分を熟読しておくこと。(90 分)

【事後学修】

講義の内容を復習し、理解しておくこと。

講義で興味を持ったことや疑問に思ったことを自ら調べること。(90 分)

【質問への対応方法】

曜日・時間：開講日 10:00～18:00

場所：授業終了時または研究室で受け付けます。

E-mail (最初の講義で連絡します)

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：電池システム基礎、電池システム実習 I

受けた授業を応用する科目：電池システム実習 II、電池システム実習 III

【その他】 特になし。

科目名	電池システム実習Ⅱ	職業専門科目 (選択必修)	単位数
			2
担当教員	松尾 博、金子 郁枝 (オムニバス)	開講年次・学期	
		3年4学期	
担当教員の実務経験の有無：有（松尾、金子）			
担当教員の実務経験の内容（有の場合）：企業における研究開発			
【対応するディプロマ・ポリシー】			
DP2-3			
【科目の目的】			
次世代モビリティ移動体要素技術開発に必要なセルの製造工程・評価について専門知識や技術を学ぶ。			
【学習到達目標】			
<ul style="list-style-type: none"> ・ リチウムイオン電池セルの製造方法が理解でき、開発・生産に提言ができる。 ・ セルの評価方法および安全性試験について理解でき、評価手法に提言ができる。 			
【実習で考えられるリスク】			
<ol style="list-style-type: none"> 1. 薬品による火傷 2. 薬品による眼球損傷 3. 材料(ロール)による切創 4. 工具(カッター)による切創 5. 製作物の検品時の切創 6. 極板をショートによる火傷、破裂 7. リチウムイオン電池の過充電によるセルの破裂 			
【授業計画】			
1.2. セル正極製作実習 1 (松尾)			
キーワード： 比表面積、真比重、スラリー、分散、動粘度			
3.4. セル正極製作実習 2(金子)			
電極塗装および物性測定			
キーワード： ポットライフ、バーコーター、乾燥			
5.-7. セル正極製作実習 3(金子)			
大型塗工機械稼働実習			
キーワード： ロール取扱に関する安全対策、ポットライフ、コンマコーター、赤外線、気体熱伝導			
8. セル正極製作実習 4 (松尾)			
大型プレス機稼働実習			
キーワード： ロール取扱に関する安全対策、熱伝導、歪			
9.10. セル切断実習 1 (松尾)			
大型スリッター機稼働実習			
キーワード： 回転刃物取り扱いに関する安全対策、上・下刃、断面観察			
11. セル切断実習 2 (松尾)			

- 押切切断大型機稼働実習
キーワード： プレス型切断機安全対策、金型
- 12.13. バリ取り実習 1〔金子〕
電極バリ取り実習
キーワード： 短絡、電圧印加、安全性
14. バリ取り実習 2〔金子〕
バリ取りの程度と検品確認法の取得
キーワード： 短絡、電圧印加、安全性、断面観察
- 15.16. セル組立実習 1〔金子〕
10Ah 級パウチセルセル組立
キーワード： 自動組立機取扱いの安全対策、積層シーケンス、積層ズレ、短絡、安全性、電圧印加、溶接
17. セル組立実習 2〔金子〕
組み立てセルの検品確認法の取得
キーワード： 絶縁抵抗
- 18.19. ラミネーション工程 1（松尾）
電池の外装設備機稼働
キーワード： 高熱加工機取扱安全対策、位置決め、シール幅、ホットメルト
20. ラミネーション工程 2（松尾）
ラミネーション後の検品確認法の取得
キーワード： 絶縁抵抗、融点、断面観察
21. 注液工程 1（松尾）
危険物の取扱いの安全に関する実習
キーワード： 国際分類、SDS、引火点、静電気、生物学的安全性
- 22.23. 注液工程 2（松尾）
実機にて注液作業実習
キーワード： 危険物取扱安全対策、拡散、粘度
- 24.25. エージング工程〔金子〕
エージング条件による電池特性の変化の実習
キーワード： 感電しないための安全対策、イオン化傾向、ステージ構造、抵抗
- 26.27. セル評価実習〔金子〕
電気化学特性の確認
キーワード： 誤設定回避システム、定電流、定電圧
28. セル安全性実習 1〔金子〕
過充電試験
キーワード： 重量物（治具）取り扱いのための安全対策、データロガー
29. セル安全性実習 2〔松尾〕
釘差し試験
キーワード： 釘差し試験、内部短絡、熱暴走、熱安定性
30. セル安全性実習 3〔松尾〕
圧壊試験
キーワード： 圧壊試験、曲率、耐荷重、内部短絡

【成績評価の方法】

レポート 100%

【評価基準】

レポート評価 100 点満点、60 点以上を合格とし、単位認定の対象とする。

60 点に満たない者は、追加のレポート提出を行い評価する。

【教科書】

事前に実習に必要な資料を配布する。

【参考書・参考文献】

「乙 4 類危険物取扱者 受験教科書」、藤本博之、向学社

「リチウムイオン二次電池（第 2 版）」、芳尾真幸／小沢昭弥編、2000、日刊工業新聞社

「UL 規格の基礎知識」、日本規格協会

「次世代型リチウム二次電池」、電子とイオンの機能化学シリーズ 3、NTS

「化学系実験の基礎と心得」、培風館

「普及に向けた電気自動車製作技術」、南繁行、ユニオンプレス

【事前準備】

事前に配布された資料を読んで予習しておくこと。（45 分）。

【事後学修】

実習で行ったことをレポートとしてまとめ、期限までに提出すること。

実習内容について再度資料を読んで復習を行うこと。（45 分）

【質問への対応方法】

開講日 9：00～18：00

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：ものづくり基礎実習、電池システム基礎

受けた授業を応用する科目：電池システム基礎、電池システム実習Ⅰ、電池システム設計・試験法基礎、電池化学応用、電池システム実習Ⅲ

【その他】 特になし。

科目名	駆動システム設計製造試験法	職業専門科目 (選択)	単位数
			2
担当教員	尾形 永	開講年次・学期	
		3年4学期	
担当教員の実務経験の有無：有 担当教員の実務経験の内容（有の場合）：企業における研究開発			
【対応するディプロマ・ポリシー】 DP2-3			
【科目の目的】 駆動システム開発の設計過程から製造過程までの機能の造り込みと検証は、車両を設計製造する上で根幹の技術要素であり、その実現には ECU（エレクトリックコントロールユニット）が不可欠となっている。 本講義では、EV を題材として、ECU を前提とした駆動システムの設計製造試験を行う手法を解説する。			
【学習到達目標】 <ul style="list-style-type: none"> ・ EV の駆動システムの構成とそれぞれの基本要素が理解できる。 ・ 駆動システムとしての設計製造試験を行う手法が理解できる。 ・ エンジン付きの車両との違いが理解できる。 ・ 最適設計、システム性能特性試験 HILS (Hardware In the Loop Simulation) が理解できる。 			
【授業計画】 <ol style="list-style-type: none"> 1. 駆動システム構成 I 従来の駆動システムの概要を学ぶ。 Keywords： エンジン、ミッション、トランスファー、ブレーキ、デフレンシャルギヤ、コントローラ 2. 駆動システム構成 II EV の駆動システムの概要を学ぶ。 Keywords： モータ、インバータ、バッテリー、コントローラ、駆動方式、ミッション、デフレンシャルギヤ、変速ギヤ、ブレーキ 3. 駆動システム構成 III 駆動システムのモデルを学ぶ。 Keywords： DC モータ、ブラシレスモータ、SR モータ、走行抵抗、タイヤ特性、Simulink 4. 駆動システム要求検討～設計 I 要求検討～設計のプロセスで使うモデルを学ぶ。 Keywords： 走る・曲がる・止まる特性、燃費、電費 5. 駆動システム要求検討～設計 II 要求検証のための試験方法を学ぶ。 Keywords： 燃費性能試験、電費性能試験、ブレーキ性能試験、操縦安定性能試験、各種路面 6. 駆動システム要求検討～設計 III 要求検証の為にモデル化手法を学ぶ。 Keywords： MATLAB、Simulink、Statfrow、SLDV 7. 駆動システムのメカ（mechanism）設計～試験（検証） 駆動システムのメカ部分のモデルを学ぶ。 			

Keywords : ミッション、デフレンシャルギヤ、タイヤ、ブレーキ、ステアリング

8. 駆動システムのモータ・コントローラドライバ I

モータ・コントローラドライバの機能構成モデルを学ぶ。

Keywords : DC モータ、ブラシレスモータ、SR モータ、インバータ、バッテリー

9. 駆動システムのモータ・コントローラドライバ II

モータ・コントローラドライバの部品の進化を学ぶ。

Keywords : モータの進化、バッテリーの進化、CPU の進化、メモリの進化

10. 駆動システムのコントローラ設計～試験（検証）

コントローラの単体検証とシステム内機能検証を学ぶ。

Keywords : モータ HILS、ベリフィケーションとバリデーション

11. 駆動システム全体の機能試験（検証）

システム全体の機能検証する全体検証・統合検証を学ぶ。

Keywords : システム HILS、走行試験、いじわる試験

12. 駆動システムの最適化

実機を使った最適化試験（検証）の方法を学ぶ。

Keywords : チューニングパラメータ最適化、官能評価

13. 駆動システムの機能安全 I

機能安全 ISO26262、IEC16508 の概要を学ぶ。

Keywords : 失陥時安全性確保の考え方、ステートオブディアース、発生確率、発覚確率、F T A

14. 駆動システムの機能安全 II

駆動システムの機能安全適用方法を学ぶ。

Keywords : 走りたいのに走れない、止まりたいのに止まらない、曲がりたいのに曲がれない、官能評価の数値化

15. まとめ

【成績評価の方法】

期末試験 60%、レポート 40%

【評価基準】

期末試験 60 点満点、レポート 40 点満点、これらを合計して 60 点以上を合格とし、単位認定の対象とする。

【教科書】

事前に資料を配布する。

【参考書・参考文献】

「電気自動車のすべて」、清水浩著、日刊工業新聞社発行

「自動車用モータ技術」、堀洋一、寺谷達夫、正木良三編著、日刊工業新聞社発行

「機能安全/機能安全規格の基礎とリスクアセスメント」、佐藤吉信著、日刊工業新聞社発行

「実験とシミュレーションで学ぶモータ制御」、見城尚志、佐渡友茂、久保雅敏他著、日刊工業新聞社発行

「カーエレクトロニクス上システム編下要素技術編」、加藤光治監デンソーカーエレクトロニクス研究会著、日経 BP 社発行

【事前準備】

授業計画を確認し、教科書の該当部分を熟読し、必要な事項を調べ予習しておくこと。（90 分）

【事後学修】

今後の学習や研究活動に密接に関係する科目であるので、学んだことを十分に復習し理解を深めること。

課題が与えられたときは、レポートとしてまとめ、期限までに提出すること。

特に興味を持った項目に関しては、書籍・論文等を検索して自学自習すること。(90分)

【質問への対応方法】

授業開催日 10:00~17:00 E-mail (最初の講義で連絡します)

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：電気自動車構造解析実習、パワーエレクトロニクス、電池システム設計・試験法基礎、
モータ・インバータシステム実習Ⅰ・Ⅱ

受けた授業を応用する科目：卒業研究Ⅰ・Ⅱ

【その他】

今後の学習や研究活動に密接に関係する科目であるので、十分に復習し理解を深めること。

科目名	パワーエレクトロニクス	職業専門科目 (選択必修)	単位数
			2
担当教員	新井 英雄	開講年次・学期	
		3年4学期	
担当教員の実務経験の有無：有 担当教員の実務経験の内容（有の場合）：企業における研究開発			
【対応するディプロマ・ポリシー】 DP2-3			
【科目の目的】 電動モビリティシステムの基幹となるモータを駆動するパワーエレクトロニクス回路、およびそれを構成電子部品、電子制御回路の構成や利用法について学ぶ。			
【学習到達目標】 <ul style="list-style-type: none"> ・パワー半導体デバイスの機能・性能が理解できる。 ・トランジスタや MOSFET などのスイッチングデバイスの特性が理解できる。 ・パワーエレクトロニクス回路によるモータドライブ技術が理解できる。 			
【授業計画】 イントロダクション 講義の内容、方針説明			
1. パワーエレクトロニクス 電力変換制御する技術であるパワーエレクトロニクスについて理解する。 Keywords: パワーエレクトロニクスの歴史、応用分野			
2. 電力用ダイオード パワーエレクトロニクスデバイスの基本素子であるパワーダイオードの動きについて理解する。 Keywords: 半導体(真性半導体、n形半導体、p形半導体)、電力用ダイオード			
3. パワートランジスタ パワーエレクトロニクスデバイスの基本素子であるパワートランジスタの動きについて理解する。 Keywords: パワートランジスタ、バイポーラトランジスタ、バイポーラトランジスタのスイッチング特性			
4. パワーMOSFET パワートランジスタに代わる素子として発展して来たパワーMOSFETの動きについて理解する。 Keywords: FET (電界効果トランジスタ) の基本原理、接合形FET (JFET)、パワーMOSFET、エンハンスメント形MOSFET、ディプレッション形MOSFET			
5. IGBT 現在の主役の高耐圧・大容量デバイスであるIGBTの構造、動き、構成について理解する。 Keywords: スwitching特性、損失、絶縁、単相インバーター、三相インバーター			
6. PWM 整流回路、STATCOM IGBTを用いて交流を直流に変換するPWM回路について理解し、その変形である無効補償装置STATCOMについて理解する。 Keywords: 電圧型PWM整流回路、STATCOM、電流型PWM整流回路			

7. 複合整流回路

基本整流回路に付加回路を組み合わせた複合整流回路の動作について理解する。

Keywords: 力率 1.0 制御、単相複合整流回路

8. サイリスタとGTO

パワーデバイスの草分け的存在の非自己消弧形サイリスタの動き、および自己消弧形である GTO の動きについて理解する。

Keywords: サイリスタの構造とその働き、サイリスタのターンオン、ターンオフ、 di/dt 特性と dv/dt 特性、ゲートターンオフサイリスタ (GTO)

9. パワーエレクトロニクスの周辺技術

パワーデバイスを組み合わせたパワーモジュールの構造、利用時の接続、冷却について理解する。

Keywords: パワーモジュール、IPM (インテリジェントパワーモジュール)、素子の直並列接続、パワーデバイスの冷却方式、素子のサージ電圧と実装法

10. 交流波形と高調波

パワーデバイスによって作られる高周波波形、歪み、電力系統の高調波について理解する。

Keywords: 正弦波の基本波と高調波、ひずみ波形、電力系統の高調波

11. 整流回路

交流を直流に変換する整流回路について理解する。

Keywords: 単相半波整流回路とインダクタンス L、環流ダイオードの働き、単相全波整流回路、三相整流回路

12. インバータ

直流を交流に変換する整流回路について理解する。

Keywords: インバータの原理、種々のインバータ回路、インバータの出力電圧波形改善。インバータの主回路と制御回路

13. 直流チョッパ

トランスを使わずに電圧を変換する直流チョッパの原理、構成について理解する。

Keywords: チョッパによる電力調整、降圧チョッパ、昇圧チョッパ

14. サイクロコンバータ

交流電圧から他の周波数、電圧を発生する直接形周波数変換器であるサイクロコンバーターの原理、構造について理解する。

Keywords: サイクロコンバータ、交流スイッチと交流電力調整装置

15. パワーエレクトロニクスの応用技術

モーター、電源、電力などのパワーエレクトロニクス応用分野について理解する。学習のまとめ。

Keywords: モータ制御分野、電源分野、電力分野

【成績評価の方法】

期末試験 70%、レポート 30%

【評価基準】

レポート評価 30 点満点、期末試験 70 点満点、それらを合計して 60 点以上を合格とし、単位認定の対象とする。

60 点に満たないものは、補講の後再試験を行い評価する。

【教科書】

パワーエレクトロニクス (改訂版)、江間敏著、コロナ社、ISBN : 978-4-339-01216-3

【参考書・参考文献】

「電気学会大学講座 電機設計概論」、炭谷英夫著、オーム社
「パワーエレクトロニクス回路」、島村茂、オーム社

【事前準備】

授業計画を確認し、教科書の該当部分を読み、予習しておくこと。(90分)

【事後学修】

学んだことを復習し、理解しておくこと。

課題が与えられたときは、レポートとしてまとめ、期限までにメールで提出すること。(90分)

【質問への対応方法】

開講日 9:00~18:00

最初のイントロダクション時に連絡します。

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：電気回路学、電子回路工学

受けた授業を応用する科目：モーター・インバータシステム実習Ⅰ・Ⅱ

【その他】 特になし。

科目名	モーター・インバータシステム実習Ⅱ	職業専門科目 (選択必修)	単位数
			2
担当教員	柳原 健也、内山 英和、千明 一雅 (共同)	開講年次・学期	
		3年4学期	
担当教員の実務経験の有無：有（柳原、内山、千明）			
担当教員の実務経験の内容（有の場合）：企業における研究開発			
【対応するディプロマ・ポリシー】			
DP2-3			
【科目の目的】			
電力用半導体デバイスを用いた電力変換技術とその制御技術について実習する。スイッチング回路を用いた電力変換の方法、電力用スイッチ素子と回路の動作、各種電源回路の制御技術、およびパワーエレクトロニクスによるモータ制御、インバータ制御などへの応用技術について講義し、製作実験を行う。			
【学習到達目標】			
<ul style="list-style-type: none"> ・ 各種電力用半導体素子の働きを理解し、操作できるようになる。 ・ 整流回路、スイッチング回路、インバータ、モータの原理を理解し、操作できるようになる。 ・ 制御理論とパワーエレクトロニクスを理解できるようになる。 			
【実習で考えられるリスク】			
<ol style="list-style-type: none"> 1. はんだ付時の火傷 2. ヒューム吸引による呼吸器疾患 3. 巻線時の切創 			
【授業計画】			
<ol style="list-style-type: none"> 1. イントロダクション 使用する教材、到達目標、スケジュールの周知。 Keywords: パワーエレクトロニクス 2. 整流回路の基礎 整流回路の特性を実験し理解。PFC(力率改善回路)について理解。 Keywords: 力率、実効値整流回路レポート提出 3. スwitchング回路の基礎① バイポーラトランジスタの増幅回路とスイッチング回路を理解。 Keywords: A 級増幅、hfe バイポーラトランジスタレポート提出 4. スwitchング回路の基礎② FET のスイッチング回路を理解。その他の素子(IGBT、GaN、SiC)について理解。 Keywords: MOSFET、N チャンネル、P チャンネル MOSFET レポート提出 5. スwitchングによる直流電圧変換 直流電圧変換(DC/DC コンバータ)回路を製作し理解。 			

- Keywords: 降圧チョッパ、昇圧チョッパ
DCDC コンバータレポート提出
6. DC モータ制御回路の原理と動作
Hブリッジを用いた DC ブラシ付きモータの制御回路を製作し理解。
Keywords: 4 象限運転
Hブリッジレポート提出
7. モータの PWM 制御
PWM によるモータ制御を理解。
Keywords: アナログ変調、パルス変調
PWM レポート提出
8. 三相インバータの原理と動作①
ブラシレスモータ、インダクションモータの制御回路を製作し理解。
Keywords: アラゴの円板
9. 三相インバータの原理と動作②
ブラシレスモータ、インダクションモータの制御回路を製作し理解。
Keywords: 三相交流、回転磁界
三相インバータレポート提出
10. モータ設計
目標仕様からモータ仕様決定。
Keywords: 動力計算、転がり抵抗、空気抵抗、勾配抵抗、加速抵抗、有効磁束
モータ設計レポート提出
11. モータ製作①
決定した仕様に合わせたモータを製作
Keywords: 巻線仕様、スター／デルタ結線、銅損、鉄損
12. モータ製作②
決定した仕様に合わせたモータを製作
グループディスカッションを行いモータ特性を予想
Keywords: 集中巻き、分布巻き
モータ製作レポート提出
13. モータ特性確認と検証
作ったモータの特性測定と検証
予想と実測の違いについてグループディスカッションを行う
Keywords: 回転数、トルク、出力、効率
モータ特性レポート提出
14. SR モータ実習①
SR モータの原理
Keywords: リラクタンストルク
15. SR モータ実習②
SR モータの実験・検証
Keywords: 回転数、トルク、出力、効率
SR モータレポート提出
16. モータのトルク制御

- 電流フィードバック制御(トルク制御)を理解。
Keywords: 伝達関数
17. モータの速度制御
回転数フィードバック制御(速度制御)を理解。
Keywords: 速度検出、制御サイクル
フィードバック制御レポート提出
18. 制御理論とパワーエレクトロニクス①
PID 制御シミュレーションを行い理解。
Keywords: 安定性とボード線図
19. 制御理論とパワーエレクトロニクス②
PID 制御を実機に組み込み理解。
Keywords: PID プログラム実装
PID 制御レポート提出
20. ベクトル制御①
正弦波駆動、及びベクトル制御の基本を理解。
Keywords: FOC(Field Oriented Control)、ベクトル制御
21. ベクトル制御②
正弦波駆動、及びベクトル制御の実装と応用を理解。
制御方式の違いと適性についてグループディスカッション
Keywords: 行列式
ベクトル制御レポート提出
22. 簡易マイコンプログラミング①
Arduino のプログラミングを通じマイコン基礎の理解。
Keywords: マイクロコントローラ
23. 簡易マイコンプログラミング②
Arduino のプログラミングを通じマイコン基礎の理解。
Keywords: Arduino 言語
24. 簡易マイコンプログラミング③
Arduino のプログラミングを通じマイコン基礎の理解。
Keywords: Arduino 標準ライブラリ
25. 簡易マイコンプログラミング④
Arduino のプログラミングを通じマイコン基礎の理解。
Keywords: ESP32
Arduino レポート提出
26. 高機能マイコンプログラミング
ST32M のプログラミングを通じ 3 2 ビット高機能マイコンを理解。
Keywords: ARM、Mbed
マイコンプログラミングレポート提出
27. 回路図入力とシミュレーション①
LTSPICE/PSPICE を使い回路入力とアナログ回路シミュレーションを理解。
Keywords: 電気用図記号
28. 回路図入力とシミュレーション②

LTSPICE/PSPICE を使い回路入力とアナログ回路シミュレーションを理解。

Keywords: ネットリスト

回路シミュレーションレポート提出

29. 論理回路とシミュレーション

Xilinx/Altera のツールを使い論理回路入力と論理シミュレーションを理解。

Keywords: FPGA、VerilogHDL

FPGA レポート提出

30. まとめ

ハードウェアとソフトウェアの選択についてグループディスカッション

まとめレポート提出

【成績評価の方法】

レポート 60%、グループディスカッション 40%

【評価基準】

レポート 60 点満点、グループディスカッション 40 点満点、これらを合計して 60 点以上を合格とし、単位認定の対象とする。

グループディスカッション 4 回行って 40 点満点とする(1 回あたり 10 点)。

グループディスカッション (10 点満点)

発言回数 2 点

発言内容の論理性 3 点

発言とディスカッション内容との整合性 2 点

発言内容がユニークかどうか 3 点

【教科書】

事前に資料を配布する。

【参考書・参考文献】

横関 政洋、入門演習パワーエレクトロニクス、EnergyChord、2017-10-11

C の絵本第 2 版、翔泳社、2016-12-15 必要に応じて講義中に指示する。

【事前準備】

授業計画を確認し、配付資料を読み、実習で行う内容を十分に理解しておくこと。

電気回路学、電子回路工学の復習をしておくこと。(45 分)

【事後学修】

実習内容を確認し、復習して理解すること。

実習で行ったことをレポートとしてまとめ、期限までに提出すること。(45 分)

【質問への対応方法】

E-mail (最初の講義で連絡します)

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：モーター・インバータシステム実習Ⅰ、パワーエレクトロニクス基礎Ⅰ

受けた授業を応用する科目：モーター・インバータシステム実習Ⅲ、卒業研究Ⅰ・Ⅱ

【その他】

フリー版ソフトを活用する。

科目名	車体構造学	職業専門科目 (選択必修)	単位数
			2
担当教員	大崎 喜久	開講年次・学期	
		3年4学期	
担当教員の実務経験の有無：無			
<p>【対応するディプロマ・ポリシー】 DP2-3</p> <p>【科目の目的】 車体システムの構造について理解するとともに、車体・シャシー制御システムについても概観する</p> <p>【学習到達目標】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 車体の構造と特性を理解し、説明ができる。 <p>【授業計画】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. イントロダクション 講義の内容、方針説明 乗用車の乗り心地の基礎 2. 車両横軸まわりの振動モード ピッチングモードとバウニングモードの違い 3. ばね上下振動の固有振動数 臨界減衰係数 4. タイヤの基本特性 タイヤ横力がタイヤ負荷とスリップ角に依存する 5. 旋回時の車両の挙動 定常円旋回の挙動 6. 前輪独立懸架 ダブルウィッシュボーン方式 7. ブレーキ挙動 制動沈み込み 制動旋回 8. 板ばねの理論 たわみと応力 9. シャシー周辺主要要素部品の構造 ボールジョイント 10. 防振装置 ラバーマウントの特性 11. ボルト締結の力学 緩み対策 12. 伝導軸の力学 角速度変動 13. 多軸トラックにおけるタイヤ摩耗 			

内外輪の操舵角の関係 タイヤ間の toe ばらつき管理

14. 車体の耐久強度基準

疲労強度と入力条件 台上評価の条件

15. まとめ

【成績評価の方法】

レポートによる評価：100%

【評価基準】

レポート評価 100 点満点、60 点以上を合格とし、単位認定の対象とする。

60 点に満たないものは、補講の後再試験を行い評価する。

【教科書】

トラック設計者の力学ノート 大崎喜久 大阪公立大学出版会

【参考書・参考文献】

The Automotive Chassis: Engineering Principle J Reimpell & H Stoll

「新・道路運送車両の保安基準」、省令・告示全条文、交文社。

なお、技術全般に関しては、公益社団法人自動車技術会発行「自動車技術ハンドブック（全 10 分冊）」を参考とする。

各分野に関する書籍を講義において紹介する。

【事前準備】

学習する技術分野について、事前に講義でアナウンスするので、教科書の該当部分を読み予習しておくこと。

授業計画を確認し、自動車制御に必要なベーシックなスキルは、事前に予備学習をしておくこと。（90 分）

【事後学修】

授業内容を確認し復習して理解しておくこと。

課題が与えられたときは、レポートとしてまとめ、期限までに提出すること。

特に、特に興味・関心を持った専門技術に関しては、自学自習すること。（90 分）

【質問への対応方法】

開講日 9：00～18：00

E-mail（最初の講義で連絡します）

【関連講義】

授業を理解するに必要な科目：電気自動車解析実習、自動車工学

受けた授業を応用する科目：車体システム設計製造試験法、車体システム解析実習 I・II、卒業研究 I・II

科目名	車体システム設計製造試験法	職業専門科目 (選択)	単位数 2
担当教員	熊谷 直武、小松 隆、江本 間夫、 (オムニバス)	開講年次・学期 3年4学期	
担当教員の実務経験の有無：有（熊谷、小松、江本） 担当教員の実務経験の有の場合：企業における研究開発			
【対応するディプロマ・ポリシー】 DP2-3			
【科目の目的】 モビリティシステムは駆動、車体、各種制御装置等、様々な機能を組み合わせて1つの商品となる。本科目では電気自動車の開発をケーススタディとして、設計、製造、試験といった製品が出来上がるまでのプロセスを概観する。			
【学習到達目標】 <ul style="list-style-type: none"> モビリティシステムの開発製造試験工程と、その勘所を説明できる。 性能要件、機能要件、デザイン要件等、製品を作り上げるまでの各種要件とそのバランスのとり方について理解できる。 			
【授業計画】			
1. イントロダクション [熊谷] 講義の内容、方針説明 Keywords: 企画・開発・製造計画、試験・認証、大量生産、部品供給			
2. モビリティの車体構造・車体システム [小松] 実現する機能の定義、実現方法の具体化の理解 Keywords: 商品開発目標設定、車両基本レイアウト設計			
3. モビリティシステムの利用目的と性能要件・機能要求 [熊谷] 想定ユーザー、実現する機能、安全性、パフォーマンスの抽出の理解と、ディスカッション Keywords: 想定仕向地・市場、商品性格、機能要件、シーズ・ニーズ			
4. 部品・材料・駆動系の選択 [小松] 部品のコスト見積、性能、信頼性、寿命、環境、安全性の評価 Keywords: 目標性能・仕様、目標寿命・目標コストの設定、商品性格、走路環境、法規要件			
5. ボディ、デザイン具体化 [江本] 空力設計・重量算出・デザイン設計と仕様書・設計要求書の作成の理解 Keywords: 車両仕様策定、設計要求書策定、要素部品仕様設定、車両性格設定、重量管理、パッケージングレイアウト			
6. ボディ1：ホワイトボディ [小松] 骨格設計・強度・剛性設計・製造・試験評価の理解 ボディ構造と成形加工法、ボディの性能評価方法の理解 機能・部品（ドア、フード、フェンダー、トランク、バックドア、樹脂バンパー、ビーム類）の理解 Keywords: 設計・評価試験要件明確化、車体要求性能、製造・工程能力、サプライヤ能力、試験・評価、 Make or Buy			
7. ボディ2：外装、視界、艤装類、塗装 [小松]			

バンパー、バンパービーム(バンパーリンフォースメント)、ドア (ウインド、ロックその他) 、ドアビーム、その他艀装部品の理解

ワイパー、ミラー、灯体 (ヘッドライトその他灯火器類) の理解

Keywords: 設計・評価試験要件明確化、軽衝突要件、製造・工程能力、サプライヤ能力、試験・評価、Make or Buy

8. ボディ3 : 内装 [小松]

インストルメントパネル、室内照明、室内ライニング、フロアマットの理解

シート、シートベルト、ELR、エアバッグシステムの理解

エアコン、その他艀装類の理解

Keywords: 設計・評価試験要件明確化、製造・工程能力、サプライヤ能力、試験・評価、Make or Buy

9. 電装品類 [熊谷]

モータ、補機バッテリー (12/24V/48V・電源電圧の設定) 、メーター (インフォテイメント類) の理解

ラジオ・アンテナ、ハーネス、スイッチ類、リレーの理解

ノイズ (雑音防止と EMC : 電磁両立性) 対応の理解

Keywords: 社会性と市場性、目標寿命、性能要件、耐久・信頼性、電磁環境、ノイズ環境

10. モビリティ装置の試験 : 試験法と基準 : 試験装置 [熊谷]

耐久試験評価法・耐環境性能評価法と試験装置の理解

Keywords: スペック (仕様) と性能要件、試験・評価計画

11. モビリティ装置のレイアウト作図 [小松]

車両仕様に基づき車室内レイアウトの計画と作成

Keywords: 法規 (安全・衝突) 適合性、車室内レイアウト計画

12. モビリティ装置の部品コンポーネント仕様策定、製作、外注 [熊谷]

部品コンポーネント仕様策定、製作方法考察、外注方法策定の理解

Keywords : 仕様書作成、サプライヤ能力、試験・評価方法確定、Make or Buy

13. モビリティ装置の組立、生産技術 [熊谷]

組立手順作成、TAT 検討の理解

Keywords: 設計・生産技術の融合、省時間化、作業負担軽減、自動化、KAIZEN

14. モビリティ装置の補用品管理 [熊谷]

自動車量産打ち切り後の補用品対応(自動車製造業の対応、部品管理)

Keywords: メンテナンス・ストラテジー、部品供給体制、部品ストック管理、製造打ち切り方法

15. 車体システム製造・試験・認証法まとめ [小松]

Keywords: 製造品質、試験成績書、TRIAS (試験規程) 、型式認証

講義のまとめ、評価

レポートについて

1 ~ 5 項の企画・商品計画・基本計画に関する授業終了時、レポート提出。

6 ~ 8 項のボディシステム設計・製造関係に関する授業終了時、レポート提出。

9 ~ 1 3 項のモビリティ装置関係に関する授業終了時、レポート提出。

1 4 ~ 1 5 項の部品供給などに関する授業終了時、レポート提出。

【成績評価の方法】

期末試験 60%、レポート 40%

【評価基準】

期末試験 60 点満点、レポート 40 点満点、これらを合計して 60 点以上を合格とし単位認定の対象とする。
60 点に満たないものは、補講の後再試験を行い評価する。

【教科書】

「自動車の運動と制御」、第 2 版、安部正人著、東京電機大学出版局
事前に資料を配布する。

【参考書・参考文献】

「運転席の作り方～乗る・見る・操るの人間工学～」、Volume 93、株式会社 三栄
「H・POINT 2nd Edition」、The Fundamentals of Car Design
「自動車技術ハンドブック No.4 設計・デザイン・車体編」、公益社団法人自動車技術会
「新・道路運送車両の保安基準 省令・告示全条文」、交文社
「図解カーエレクトロニクス 上巻・下巻 増補版」、デンソーカーエレクトロニクス研究会
なお、技術全般に関しては、公益社団法人自動車技術会発行「自動車技術ハンドブック（全 10 分冊）」を参考とする。
各分野に関する書籍を講義において紹介する。

【事前準備】

学習する技術分野について、事前に講義でアナウンスするので、教科書の該当部分を読み予習しておくこと。
授業計画を確認し、自動車制御に必要なベーシックなスキルは、事前に予備学習しておくこと。（90 分）

【事後学修】

授業内容を確認し、復習して理解しておくこと。
課題が与えられたときは、レポートとしてまとめ、期限までに提出すること。
特に、特に興味を持った専門技術に関しては、書籍や論文などを調査し、自学自習すること。（90 分）

【質問への対応方法】

開講日 9：00～18：00
E-mail（最初の講義で連絡します）

【関連講義】

授業を理解するに必要な科目：電気自動車構造解析実習、自動車工学、車体構造学
受けた授業を応用する科目：車体システム解析実習 I・II、卒業研究 I・II

【その他】

モビリティシステムの根幹ルーチンであり、今後の学習、実習、実践に対し基本的な科目であるので、より深掘学習が望ましい。

科目名	車体システム解析実習 I	職業専門科目 (選択必修)	単位数 2
担当教員	熊谷 直武、大崎 喜久 (共同)	開講年次・学期 3年4学期	
<p>担当教員の実務経験の有無：有（熊谷、大崎） 担当教員の実務経験の有の場合：企業における研究開発</p> <p>【対応するディプロマ・ポリシー】 DP2-3</p> <p>【科目の目的】 モビリティシステムの企画開発、計画、設計、製造と学んできた全体システムについて、学び、より市場品質を高め、他社に対して低コストで、品質が高い車両を開発する能力をつける。</p> <p>【学習到達目標】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・モビリティシステムの企画開発、計画設計・製造・組立とすべてについて、深堀でき詳細に説明できる。 ・モビリティシステム開発手法を習得し、詳細に説明できる。 <p>【実習で考えられるリスク】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. スパナ、ハンマー、レンチの取り扱い、作業姿勢不良による切創・打撲・骨折 2. リフト、油圧ジャッキ、リジッドラック等の車両セット不良による車両落下 3. 作業場の5Sの不備によるスリップや躓き転倒による打撲・骨折 4. 重量物（25kg以上の部品等）の移動、ドア開閉時の怪我 5. 油脂類冷却水の廃棄方法不適切による地域環境汚染 6. 車両移動時の誘導の仕方のミスによる接触、衝突、怪我 7. テスト走行時の接触、衝突による、怪我および火災 <p>【授業計画】</p> <p>市販車を使用しながら、以下の実習を行う。</p> <p>実習用機材と設備を準備するが、極力自分たちで汎用の測定装置を活用し、実際のカーメーカーやサプライヤで実施している、各種評価・実験装置を自製し、試験に関する理解と、実践力をつける。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. イントロダクション 実習の内容、方針説明 Keywords: 安全・衛生教育（KY(危険予知)訓練）、実習車両機材の特徴、ベンチマーク 2～3. 信頼耐久性能（耐久試験・評価法の理解） ホワイトボディ強度・剛性、（軽）衝突試験評価実習 Keywords: シートベルトアンカレッジ強度、材料強度、悪路耐久、錆耐久、衝突安全基準(保安基準(日本国交省)、MVSS(米国)、EC法規(EU)) 4～6. 信頼耐久性能（耐久試験・評価法の理解） シート・各種機能装備品の耐久試験・評価実習 Keywords: 使用頻度、乗降耐久、開閉耐久(ドア、バックドア、フード)、SN線図 7～9. 空調試験（温冷風のながれの理解） 			

(飯豊町の夏暑く、冬寒い環境を活用しての) エアコン空調試験実習

Keywords: 空調性能(クールダウン・ウォームアップ性能)、デフロスター性能、流れの可視化技術

10～12. 電磁両立性 = EMC 試験 (強い電波に耐える特性を理解)

簡易電波暗室 (EMC 試験装置) などを利用しての、車両として強い電波に耐える EMC 試験法の実習

Keywords: CISPR 法規、狭帯域電磁感受性、広帯域電磁感受性、雑防技術

13～15. 電磁両立性 = EMC 試験 (不要電波を出さない特性を理解)

簡易電波暗室 (EMC 試験装置) などを利用しての、車両として不要電波を出さない EMC 試験法の実習

Keywords: CISPR 法規、狭帯域放射ノイズ、不要放射 (スプリアス)、広帯域放射ノイズ、雑防技術

16～18. 低圧(～24V)電線の信頼・耐久性に関するベンチマークとその技術の普遍化

普遍的な技術ノウハウ集 = 技術メモを作成し、纏める

Keywords: 配線・配策技術、絶縁・耐電圧性能、屈曲耐久試験、相互干渉、シールド線、ツイストペア

19～21. 高圧(24V～)電線の信頼・耐久性に関するベンチマークとその技術の普遍化

普遍的な技術ノウハウ集 = 技術メモを作成し、纏める

Keywords: 配線・配策技術、絶縁・耐電圧性能、アーク放電、屈曲耐久試験、相互干渉、シールド線、ツイストペア

22～24. インパネ表示、速度表示、温度表示、灯火の動作の理解

個々の部品を動作させて機能を理解する

Keywords: 機能評価試験、デジタル表示/アナログ表示、LED・HID 灯火、表示精度、輝度・照度、法規適合性

25～27. カメラ(電子ミラー、カメラ)、ドライブレコーダーの動作の理解

個々の部品を動作させて機能を理解する

Keywords: 機能評価、デジタル処理、表示原理

28～30. インフォテイメント(ラジオ、テレビ、ネット接続)の動作の理解

個々の部品を動作させて機能を理解する

Keywords: 機能評価、ラジオ・テレビ受信性能、アンテナ、通信回線

まとめ、評価

上記の内容を実習し、グループディスカッションで得られた知見をレポートする。

1～6 項では、車両の信頼耐久性に関する知識を習得。

7～9 項では、空調に関する有効性を確認する。

10～15 項では、車両の眼に見えない不具合の一つ、電磁両立性の重要性を理解する。

16～21 項では、電動モビリティの根幹をつかさどる、電線・ハーネスの重要性を理解する。

22～30 項では、法規などで要求される警告表示と、情報表示の重要性を理解する。

レポートについて

1～6 項の信頼耐久性に関する授業終了時、レポート提出。

7～9 項の空調に関する授業終了時、レポート提出。

10～15 項の電磁両立性に関する授業終了時、レポート提出。

16～21 項の電線・ハーネスに関する授業終了時、レポート提出。

22～30 項の情報警告表示に関する授業終了時、レポート提出。

【成績評価の方法】

実習レポート 60%、期末試験 40%

【評価基準】

期末試験 40 点満点、レポート 60 点満点、これらを合計して 60 点以上を合格とし、単位認定の対象とする。
60 点に満たないものは、補講の後再試験を行い評価する。

【教科書】

講義でテキスト類を配布する

「基本安全・衛生教育 Ver.2.0」、慶應義塾大学大学院 SDM 研究科 附属 SDM 研究所、熊谷直武作成資料

【参考書・参考文献】

「14oeg1 カーエレクトロニクスの信頼性 デバイス・E C U・車両の三位一体での信頼性作りこみの為に」、田中裕史、日産自動車株式会社

「アースシリーズ」、伊藤健一、日刊工業新聞社

なお、特に先進カーエレクトロニクス技術全般に関しては、以下の最新の専門誌などを参考に、必要に応じて（特にビジュアルに配慮した）、テキストを作成し、配布する。

「安全の手引き」、平成 31 年 4 月、信州大学理工学部 編

「よくわかるボディ（モーターファン・イラストレーテッド）」、Volume 168、株式会社 三栄

「よくわかる電動車（モーターファン・イラストレーテッド）」、Volume 166、株式会社 三栄

「電気のチカラ（モーターファン・イラストレーテッド）」、Volume 133、株式会社 三栄

「図解カーエレクトロニクス 上巻・下巻 増補版」、デンソー カーエレクトロニクス研究会

「自動車の衝突安全」、名古屋大学出版会。水野幸治

【事前準備】

次回学習する技術分野について、事前にアナウンスするので、教科書の該当部分を読み知識を得ておくこと。（45 分）

【事後学修】

実習内容を確認し復習して理解し、指示されたレポートを作成して期限までに提出すること。（45 分）

【質問への対応方法】

開講日 9：00～18：00

E-mail（最初の講義で連絡します）

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：車体構造学、車体システム設計製造試験法

受けた授業を応用する科目：車体システム解析実習Ⅱ、卒業研究Ⅰ・Ⅱ

【その他】

不具合対策や処理、ノイズ防止設計手法などは、実際に学習、実験・実践し、その経験が生かされるので、事後、より深掘し、専門性を高める学習が望ましい。

科目名	自動運転におけるセンシング技術	職業専門科目 (選択必修)	単位数 2
担当教員	古川 修、秋田 時彦 (オムニバス)	開講年次・学期 3年4学期	
担当教員の実務経験の有無：有（古川、秋田） 担当教員の実務経験の内容（有の場合）：企業における研究開発			
【対応するディプロマ・ポリシー】 DP2-3			
【科目の目的】 自動運転システムや高度運転支援システムは、車両に取りつけられたさまざまなセンサを取りつけ、これらのセンサ情報に基づいて、車両周囲の状況を把握しながら走行することが求められる。本講義では、車両運動計測センサ、車両位置測位センサ、障害物検出センサなど、さまざまな車載センサの種類とそれらから得られる信号の扱い方、計測されたデータの扱い方や利用法を修得する。また、制御システムを構築するための実用的な技術を学ぶために、シミュレータなどを活用して、システム構築と解析などを行うアクティブラーニングも行い、実用的な知識を修得する。			
【学習到達目標】 <ul style="list-style-type: none"> ・ センサの基本的な計測原理が理解できる。 ・ アナログ信号、デジタル信号の処理技術が理解できる。 ・ 車両運動計測センサ、車両位置測位センサ、障害物検出センサなどの計測原理やデータの扱い方が理解できる。 ・ 自動運転や高度運転支援におけるセンサの利用技術が理解できる。 			
【授業計画】 <ol style="list-style-type: none"> 1. イントロダクション〔古川〕 授業の概要の説明、評価方法の説明 2. センサの基礎（1）〔古川〕 電流と電圧の扱い、基本的なセンサ 3. センサの基礎（2）〔古川〕 アナログ信号とデジタル信号の処理、フィルタリング、マイクロコンピュータとのインタフェース 4. 自動運転・高度運転支援に利用されるセンサ（1）〔古川〕 車速センサ、加速度センサ、ジャイロセンサ、超音波センサ 5. 自動運転・高度運転支援に利用されるセンサ（2）〔古川〕 単眼カメラ、ステレオカメラ、全球測位衛星システム（GNSS） 6. 自動運転・高度運転支援に利用されるセンサ（3）〔古川〕 ミリ波レーダー、LIDAR（レーザーレーダ）、赤外線レーダ 小テストを実施 7. 自動運転・高度運転支援におけるセンサの活用（1）〔秋田〕 車間維持支援装置（ACC）、車線維持支援装置（LKA）、衝突防止装置における利用例 8. 自動運転・高度運転支援におけるセンサの活用（2）〔秋田〕 車両運動計測、白線認識 9. 自動運転・高度運転支援におけるセンサの活用（3）〔秋田〕 			

自車位置計測・推定：GNSS、磁気ネイル、光学式測量を用いた方法

10. 自動運転・高度運転支援におけるセンサの活用（４）〔秋田〕

自車位置計測・推定：高精度地図とのスキャンマッチングを用いた方法

11. 自動運転・高度運転支援におけるセンサの活用（５）〔秋田〕

障害物検出・走行環境認識：レーダやミリ波レーダを用いた方法

12. 自動運転・高度運転支援におけるセンサの活用（６）〔秋田〕

障害物検出・走行環境認識：カメラを用いた方法

13. 自動運転・高度運転支援におけるセンサの活用（７）〔秋田〕

センサ情報の融合による信頼性の向上

14. 自動運転・高度運転支援におけるセンサの活用（８）〔秋田〕

自律型自動運転、隊列走行における利用例

15. まとめ〔古川〕

本授業の学習内容を総括する

【成績評価の方法】

講義中に行う小テスト：20%

課題：20%

期末試験：60%

【評価基準】

小テスト 20 点満点、課題 20 点満点、期末試験 60 点満点、これらを合計して 60 点以上を合格とし、単位認定の対象とする。

【教科書】

事前にテキストを配布する。必要に応じて資料を配布する。

【参考書・参考文献】

「自動運転(第2版):システム構成と要素技術」、森北出版

「自動運転の技術開発—その歴史と実用化への方向性」、グランプリ出版

【事前準備】

事前に配布した資料をよく読み理解しておくこと。

授業計画を確認し、授業内容を予習しておくこと。(90分)

【事後学修】

学習したことを復習し、理解しておくこと。

課題が与えられたときは、レポートとしてまとめ、期限までに提出すること。

特に興味を持った項目に関しては、書籍・論文等を検索して自学自習すること。(90分)

【質問への対応方法】

最初のイントロダクション時に連絡します。

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：センサー工学、自動運転システム基礎、自動運転のための制御技術

受けた授業を応用する科目：自動運転システム実習Ⅱ・Ⅲ、卒業研究Ⅰ・Ⅱ

【その他】

今後の学習や研究活動に密接に関係する科目であるので、十分に復習し理解を深めること。
高校レベルの数学、物理について事前に復習しておくことが望ましい。

科目名	自動運転のための制御技術	職業専門科目 (選択)	単位数 2
担当教員	古川 修、大前 学 (オムニバス)	開講年次・学期 3年4学期	
担当教員の実務経験の有無：有（古川） 担当教員の実務経験の内容（有の場合）：企業における研究開発			
【対応するディプロマ・ポリシー】 DP2-3			
【科目の目的】 自動運転システムや高度運転支援システムは、車両の周囲状態を検出し、その情報に基づいて車両の制御を行う。総合的に判断された情報に基づいて車両の動きを制御するためには、制御対象とするアクチュエータを正確に制御する技術が必要である。本講義では、車両の運動方程式、電動車両のモデル化と伝達関数、速度制御アルゴリズム、車間距離制御アルゴリズム、操舵制御アルゴリズム、経路計画など、車両の制御に必要な古典制御や伝達関数、速度制御と車間距離制御アルゴリズムについて学び修得する。また、車両のモデル化、制御アルゴリズムを構築し、シミュレータを用いた設計モデルの評価・解析を行うアクティブラーニングによって、具体的な課題や問題に対応できる技術を修得する。			
【学習到達目標】 <ul style="list-style-type: none"> ・ 電動車両の運動方程式が理解できる。 ・ 古典制御や伝達関数が理解できる。 ・ 電動車両のモデル化ができる。 ・ 速度制御、車間距離制御アルゴリズムが理解できる。 ・ 操舵制御アルゴリズム、経路計画アルゴリズムが理解できる。 			
【授業計画】 <ol style="list-style-type: none"> 1. イントロダクション〔古川〕 授業の概要の説明、評価方法の説明、電動車両と自動運転 2. 電動車両のモデリング（1）〔古川〕 車両の構成と構造、運動方程式の導出 3. 電動車両のモデリング（2）〔古川〕 運動方程式の導出と伝達関数 4. 電動車両のモデリング（3）〔古川〕 車両の運動方程式に基づくシミュレーションと評価 5. 電動車両の制御法〔古川〕 車両駆動システムのモデル化、トルク制御と速度制御 6. 制御の基礎（1）〔古川〕 古典制御の概要 7. 制御の基礎（2）〔古川〕 現代制御の概要 小テスト 8. 自動運転・高度運転支援のための制御（1）〔大前〕 			

自動車の操安性制御（ABS、VSC など）の概要

9. 自動運転・高度運転支援のための制御（2）〔大前〕
車間距離制御：車群安定性、車間距離制御アルゴリズム
10. 自動運転・高度運転支援のための制御（3）〔大前〕
車線追従制御：操舵制御アルゴリズム
11. 自動運転・高度運転支援のための制御（4）〔大前〕
経路計画：マクロレベルの経路計画、マイクロレベルの経路計画
12. 制御の評価と実装（1）〔大前〕
シミュレーションによる制御の評価
13. 制御の評価と実装（2）〔大前〕
自動運転制御プログラムの構築例 1
14. 制御の評価と実装（3）〔大前〕
自動運転制御プログラムの構築例 2
15. まとめ〔古川〕
本授業の学習内容を総括する。

【成績評価の方法】

講義中に行う小テスト：20%

課題：20%

期末試験：60%

【評価基準】

小テスト 20 点満点、課題 20 点満点、期末試験 60 点満点、これらを合計して 60 点以上を合格とし、単位認定の対象とする。

【教科書】

事前にテキストを配布する。必要に応じて資料を配布する。

【参考書・参考文献】

「自動車の運動と制御 第 2 版—車両運動力学の理論形成と応用」、東京電機大学出版局

「はじめての自動車運動学-力学の基礎から学ぶクルマの動き -」、森北出版

「自動運転(第 2 版):システム構成と要素技術」、森北出版

「自動運転の技術開発—その歴史と実用化への方向性」、グランプリ出版

【事前準備】

事前に配布した資料をよく読み理解しておくこと。

授業計画を確認し、テキストの該当する部分を予習しておくこと。(90 分)

【事後学修】

学習したことを復習し、理解しておくこと。

課題が与えられたときは、レポートとしてまとめ、期限までに提出すること。

特に興味を持った項目に関しては、書籍・論文等を検索して自学自習すること。(90 分)

【質問への対応方法】

最初のイントロダクション時に連絡します。

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：自動運転システム基礎、自動運転におけるセンシング技術

受けた授業を応用する科目：自動運転システム実習Ⅱ・Ⅲ、卒業研究Ⅰ・Ⅱ

【その他】

今後の学習や研究活動に密接に関係する科目であるので、十分に復習し理解を深めること。

高校レベルの数学、物理について事前に復習しておくことが望ましい。

微分、積分、行列演算について知識がない者は、その基礎を自習しておくことが望ましい。

科目名	自動運転システム実習Ⅱ	職業専門科目 (選択必修)	単位数
			2
担当教員	古川 修、秋田 時彦 (共同)	開講年次・学期	
		3年4学期	
担当教員の実務経験の有無：有（古川、秋田）			
担当教員の実務経験の内容（有の場合）：企業における研究開発			
【対応するディプロマ・ポリシー】			
DP2-3			
【科目の目的】			
<p>自動運転システムの基礎技術を理解するために、実際に複数のセンサを搭載した自動運転車両を構築して、障害物回避や車線追従などの制御プログラムを車載されているマイクロコンピュータに組み込む実習を通して、自動運転のシステム構成と制御技術を学ぶ。この実習では、マイクロコンピュータによるセンサ情報の処理技術、モータの制御技術、周辺情報のセンシング技術を理解し、自動運転車両を駆動するための判断、アクチュエーションの実現手法を理解することで、自動運転システムを構築する技術を修得する。</p>			
【学習到達目標】			
<ul style="list-style-type: none"> ・ マイクロコンピュータによるセンサ信号の扱いや情報処理手法が理解できる。 ・ マイクロコンピュータによるモータの制御手法が理解できる。 ・ モデル車両に搭載したセンサを用いたセンシング、判断、アクチュエーションの実現手法が理解できる。 			
【実習において考えられるリスク】			
<ol style="list-style-type: none"> 1. 回路のショートによる火花や過熱 2. はんだ付け作業時の火傷 3. はんだ付け作業時のヒューム吸引による、呼吸器疾患 4. 車両模型製作時、および自動運転実験時の怪我、火傷 			
【授業計画】			
<ol style="list-style-type: none"> 1. イントロダクション 授業の概要の説明、評価方法の説明、安全対策、モデル車両の説明 2. 自動運転車両の構築（1） 自動運転車両のベース車体を構築する 3. 自動運転車両の構築（2） 自動運転車両のベース車体を構築する 4. 自動運転車両の構築（3） モデル自動運転車両のベース車体を構築する 5. マイクロコンピュータプログラムの基礎演習（1） ハードウェア構成とプログラミングのための基本文法 6. マイクロコンピュータプログラムの基礎演習（2） シリアル通信方式とプログラム 7. マイクロコンピュータプログラムの基礎演習（3） 			

- デジタル IO の構成とプログラム、条件判断の処理プログラム
8. マイクロコンピュータプログラムの基礎演習 (4)
AD 変換回路構成とプログラム、PWM 出力回路構成とプログラム
 9. マイクロコンピュータプログラムの基礎演習 (5)
割り込み処理回路構成とプログラム
 10. マイクロコンピュータプログラムの基礎演習 (6)
周辺機器との通信手法とプログラム
 11. マイクロコンピュータによるセンサ情報の取得 (1)
超音波センサ、フォトリフレクタなどのセンサ信号の扱い方、情報取得プログラム
 12. マイクロコンピュータによるセンサ情報の取得 (2)
ロータリーエンコーダの構造と利用技術、情報取得プログラム
 13. マイクロコンピュータによるアクチュエーション (1)
マイクロコンピュータを用いたモータ駆動力制御手法とプログラム
 14. マイクロコンピュータによるアクチュエーション (2)
マイクロコンピュータによる操舵制御手法とプログラム
 15. 自動運転車両の基本走行制御 (1)
進行方向の制御：速度制御および衝突回避手法とプログラム
 16. 自動運転車両の基本走行制御 (2)
横方向の制御：ラインレース制御および衝突回避手法とプログラム
 17. 自動運転車両の基本走行制御 (3)
無線通信による遠隔操作
 18. 自動運転車両の自動運転：コースの自律走行(1)
自動運転制御プログラムのフローチャートの作成
 19. 自動運転車両の自動運転：コースの自律走行(2)
プログラム作成と走行実験、評価および修正作業
 20. 自動運転車両の自動運転：コースの自律走行(3)
プログラム作成と走行実験、評価および修正作業
 21. 自動運転車両の自動運転：コースの自律走行(4)
プログラム作成と走行実験、評価および修正作業
 22. 自動運転車両の自動運転：コースの自律走行(5)
プログラム作成と走行実験、評価および修正作業
 23. 自動運転車両の自動運転：コースの自律走行(6)
コンテストとプレゼンテーション実施
 24. 自動運転車両の自動運転：機械学習の活用(1)
機械学習による制御のためのセットアップ
 25. 自動運転車両の自動運転：機械学習の適用(2)
機械学習による制御のためのセットアップ
 26. 自動運転車両の自動運転：機械学習の適用(3)
機械学習のための学習用データの収集とセットアップ
 27. 自動運転車両の自動運転：機械学習の適用(4)
学習作業の実施および評価
 28. 自動運転車両の自動運転：機械学習の適用(5)

学習済みモデルを用いた推論による自動運転の実施

29. 自動運転車両の自動運転：機械学習の適用(6)

強化学習による自動運転の実施

30. まとめ

本授業の学習内容を総括する

【成績評価の方法】

成果物：40%

レポート：60%

【評価基準】

成果物 40 点満点、レポート 60 点満点、これらを合計して 60 点以上を合格とし、単位認定の対象とする。

【教科書】

事前に資料を配布する。

【参考書・参考文献】

「たのしくできる Arduino 電子工作」、東京電機大学出版局

「C 言語によるモータ制御入門講座」、高橋 久、電波新聞社

「プログラミング言語 C 第 2 版」、B.W.カーニハン(著)、D.M.リッチー(著)、石田 晴久(翻訳)、共立出版

【事前準備】

事前に配布した資料をよく読み理解しておくこと。

授業計画を確認し、実習で行う内容を十分に理解しておくこと。(45 分)

【事後学修】

実習した内容を十分に復習し、理解を深めること。

実験実習結果をレポートにまとめ、期限までに提出すること。

特に興味を持った項目に関しては、書籍・論文等を検索して自学自習すること。(45 分)

【質問への対応方法】

最初のイントロダクション時に連絡する。

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：自動運転センシング技術、自動運転のための制御技術、プログラミング実習

受けた授業を応用する科目：自動運転システム実習Ⅲ、卒業研究Ⅰ・Ⅱ

【その他】

今後の学習や研究活動に密接に関係する科目であるので、十分に復習し理解を深めること。

科目名	高分子工学	職業専門科目 (選択必修)	単位数 2
担当教員	高村 真澄	開講年次・学期 3年1学期	
担当教員の実務経験の有無：無			
【対応するディプロマ・ポリシー】 DP2-4			
【科目の目的】 自動車・航空機等のモビリティには、内外装や構造部材の軽量化さらにはデザインの多様化に適用するため、プラスチック材料は必要である。また、次世代モビリティには、電池・バッテリー・新通信システムなどにもプラスチック材料が使用される。一方、プラスチック材料はゴムや繊維とともに高分子材料とも呼ばれ、高分子材料は三大材料(金属、セラミックス、高分子)の一つとして位置づけられる。本講義では、モビリティに使用される三大材料及びそれぞれの特徴を理解した上で、高分子材料としての視点からプラスチック材料の特徴を理解できるようになる。			
【学習到達目標】			
<ul style="list-style-type: none"> ・ 三大材料(金属、セラミック、高分子)とそれぞれの特徴について説明ができる。 ・ 高分子の基本的特徴と主な材料について説明ができる。 ・ プラスチック材料の大別、それぞれの性質と加工・製造・分析評価の一連の流れが説明できる。 ・ モビリティに使用されるプラスチック材料の特徴について説明ができる。 			
【授業計画】			
1. イントロダクション 三大材料とその特徴、共通点とは、モビリティに使用される三大材料 Keywords： 三大材料(金属、セラミック、高分子)、モビリティ			
2. 三大材料 モビリティの部材からみた三大材料の特徴 Keywords： 物理的特性(機械的特性、電気的特性、光学的特性)、化学的特性			
3. 高分子とプラスチック 高分子とプラスチックの違い、モビリティに使用される高分子 レポート提出① Keywords： 高分子、プラスチック、ゴム			
4. 高分子の特徴 モビリティの部材からみた高分子の特徴 Keywords： 高分子の物理的特性、高分子の化学的特性			
5. 高分子材料 高分子とは、高分子鎖一本の形態と大きさ、分子量 Keywords： 高分子鎖、分子量、ランダムコイル			
6. 高分子材料 高分子の結晶、高分子の構造評価 Keywords： 結晶性高分子、非晶性高分子、ガラス転移温度、融点、高分子構造			

7. 高分子材料
高分子鎖の作り方、F高分子の成形加工
Keywords : 重合 (連鎖重合・逐次重合)、レオロジー (溶かす・流す・固める)
8. 高分子材料
高分子の物性
Keywords : 高分子の物理的物性、高分子の化学的物性
9. 高分子材料
機能性高分子材料、ポリマーアロイ
レポート提出②
Keywords : 機能性高分子、ポリマーアロイ、溶解度パラメータ、相分離
10. プラスチック材料
プラスチックとは、熱可塑性プラスチックと熱硬化性プラスチック
Keywords : 熱可塑性プラスチック、熱硬化性プラスチック
11. プラスチック材料
モビリティの部材からみたプラスチックの特徴
Keywords : バルク部材、薄膜部材、添加剤、分散剤
12. プラスチック材料
プラスチックの作り方、プラスチックの成形加工
Keywords : 押出成形、射出成型、ブロー成型、キャスト成型、真空成型
13. プラスチック材料
プラスチックの物性
Keywords : 物理的物性、化学的物性、形状因子
14. プラスチック材料
プラスチックの分析・評価
レポート提出③
Keywords : JIS 規格、ISO 規格
15. まとめ:最終レポート提出
Keywords : モビリティ部材からみた高分子材料の特徴

【成績評価の方法】

中間レポート 75%、最終レポート 25%

【評価基準】

中間レポート 75 点満点、最終レポート 25 点満点、これらを合計して 60 点以上を合格とし、単位認定の対象とする。

【教科書】

「基礎高分子科学 第 2 版」、高分子学会(編集)、2021 年、化学同人社
事前に必要な資料は配布する。

【参考書・参考文献】

「ここだけは押さえておきたい 高分子の基礎知識」、東京工業大学国際高分子基礎研究センター(編著)、2012 年、日刊工業新聞社

「分子から材料までどどんつながる 高分子-断片的な知識を整理する」、(編)渡辺 順次、(著)足立 馨、打田 聖、久保山 敬一、黒木 重樹、杉山 賢次、2009年、丸善出版社

「トコトンやさしい高分子の本」、(著)扇澤 敏明、柿本 雅明、鞠谷 雄士、塩谷 正俊 2017年、日刊工業新聞社
必要に応じて参考になる文献やウェブサイトを授業中に紹介する。

【事前準備】

授業計画を確認し、教科書の該当部分を読み、授業に必要な事項を調べ予習しておくこと。(90分)

【事後学修】

授業内容を確認し、復習して理解しておくこと。

課題が与えられたときは、レポートとしてまとめ、期限までに提出すること。

講義に興味を持ったことや疑問に思ったことを自ら調べること。(90分)

【質問への対応方法】

開講日 9:00~18:00

E-mail (最初の講義で連絡します)

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：材料工学、化学基礎

受けた授業を応用する科目：電池化学応用、車体システム設計製造試験法

【その他】

高校で学ぶ化学の範囲を復習しておくこと。

科目名	金属材料工学	職業専門科目 (選択必修)	単位数 2
担当教員	小松 隆	開講年次・学期 3年2学期	
担当教員の実務経験の有無：有			
【対応するディプロマ・ポリシー】 DP2-4			
【科目の目的】 金属材料工学は、自動車（次世代モビリティも含めて）の開発、設計からモノづくりまで一連の工程の中で、車両に求められる特性や機械的性能を検討する際に有用な学問の一つである。例えば、前面衝突に対する乗員の安全性を検討する際、ある速度域において車体でどれだけの衝突エネルギーを吸収し、そのときの変形量をどれだけ抑える必要があるのか、その為にはどういった金属材料を選択して、どういった設計と工法で生産していけば商品としての見通しが立つか、というような判断をするときに有用となる。さらに、燃費（もしくは電費）や車両の運動性能を向上させる軽量化の工夫や、異種材料を効率良く組合せるマルチマテリアル車体構造などを検討するうえでも金属材料工学の果たす役割は大きい。 本講座では、将来の自動車を中心としたモビリティに求められる様々な特性や機械的性能との有機的な関連性を学びながら、金属材料の組織、変形と強度のメカニズム、熱処理による組織の制御、アルミニウム、マグネシウム、チタンなどの軽合金を含めた金属材料工学全般について理解を深めることを目的とする。			
【学習到達目標】			
<ul style="list-style-type: none"> ・ 金属の結晶構造と平衡状態図について説明ができる。 ・ 金属の塑性変形機構、格子欠陥、転位の性質と挙動について説明ができる。 ・ 鉄および非鉄金属材料の分類や基本的特徴について説明ができる。 ・ 金属材料の焼き入れ、焼き戻しなどの熱処理について説明できる。 ・ モビリティに使用される軽合金材料の特徴について説明ができる。 			
【授業計画】			
1. イントロダクション（Ⅰ） 自動車と次世代モビリティの車体に求められる基本的特性と機械的性能について解説する。 Keywords: 剛性、強度、衝突安全、モノコック車体構造			
2. イントロダクション（Ⅱ） 自動車に使用される主な金属材料の種類と加工法、マルチマテリアル、リサイクル性について解説する。 Keywords: 高張力鋼板（ハイテン鋼板）、塑性加工、マルチマテリアル車体材料			
3. 金属および合金の結晶構造、平衡状態図 金属の結晶構造、合金の結晶構造、2元合金の平衡状態図、基本的な平衡状態図の型について解説する。 Keywords: 体心立方格子、面心立方格子、最密立方格子、変態、平衡状態図			
4. 金属の塑性変形と格子欠陥 金属の塑性変形機構、格子欠陥、転位の性質と挙動について解説する。 Keywords: 塑性変形、結晶中の欠陥、すべり、転位			
5. 加工、熱処理と金属の機械的性質 金属材料の強さと靱性、加工硬化、固溶硬化、時効硬化、結晶粒の微細化による強靱化、マルテンサイト変			

態による強靭化について解説する。

Keywords: 加工硬化、固溶強化、析出硬化

6. 金属の機械的性質と温度

延性破壊、脆性破壊、降伏現象、ひずみ時効、クリープについて解説する。

Keywords: 破壊、降伏、ひずみ、クリープ

7. 金属の疲れと疲れ強さを考慮した熱処理、設計

疲れと疲れ強さ、引張り強さとの関係、炭素量および熱処理との関係、許容応力の求め方について解説

Keywords: S-N 曲線、応力集中、欠陥、許容応力と安全率

8. 鉄鋼の製造法、平衡状態における鉄鋼の変態と組織

鉄鋼の分類、製鉄法、製鋼法、鋼塊の加工、Fe-C 系平衡状態図、炭素鋼の変態と組織について解説する。

Keywords: 炭素鋼、Fe-C 系平衡状態図、A3 線

9. 鉄鋼の熱処理と機械的性質

焼ならし／焼なまし、オーステナイト変態、マルテンサイト変態、焼入れ／焼戻し、表面硬化について解説する。

Keywords: 焼入れ、オーステナイト、マルテンサイト、焼戻し

10. 構造用鋼、鋳鉄

構造用鋼の種類、機械的性質と用途、鋳鉄の組織、鋳鉄の特性と用途について解説する。

Keywords: 高張力鋼（ハイテン鋼）、機械構造用鋼、異方性、組織図

11. 固溶強化を利用する構造用非鉄金属材料、時効硬化を利用する構造用非鉄金属材料

銅合金の平衡状態図と機械的性質、アルミニウム合金の時効硬化、高力アルミニウム合金について解説する。

Keywords: Cu の機械的性質、時効

12. 鋳造状態で用いる構造用非鉄金属材料、工具材料

鋳造性と鋳物の組織、銅合金鋳物、アルミ合金鋳物、マグネシウム合金鋳物、ダイカストについて解説する。

Keywords: 鋳造、ダイカスト、工具鋼

13. 耐食材料、耐熱材料

不働態化とステンレス鋼の耐食性、耐食ニッケル合金、チタン合金、要求される基本的性質について解説する。

14. 軽合金

軽合金の特徴、アルミニウム合金、マグネシウム合金、チタン合金について解説する。

Keywords: 比強度、溶体化処理、時効処理、軽量化とコスト

15. まとめ

【成績評価の方法】

期末試験 100%

【評価基準】

期末試験 100 点満点において、60 点以上を合格とし、単位認定の対象とする。

【教科書】

「金属材料工学 改定・SI 版」、宮川大海、森北出版

「軽合金材料」、里 達雄、コロナ社

イントロダクション(Ⅰ)、(Ⅱ)は オリジナル教材資料を事前に配布する。

【参考書・参考文献】

「新訂 初級金属学」、北田正弘著、内田老鶴圃

「アルミニウム大全」、里 達雄編著、日刊工業新聞社

「図解 CFRP による自動車軽量化設計入門」、小松 隆著、日刊工業新聞社

「Hot Stamping of Ultra High-Strength Steels」(Eren Billur Editor、Springer)

【事前準備】

授業計画を確認し、教科書や配布資料の該当部分を読み、シラバスの授業計画に示されているキーワードを調べ予習しておくこと。(90分)

【事後学修】

講義で学んだことを復習し整理すること。

不明な点や疑問に思ったことがあれば、自ら調べたり質問をすること。

また、興味を持ったことが有れば自ら調べること。(90分)

【質問への対応方法】

開講日 9:00~18:00

E-mail (最初の講義で連絡します)

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：材料工学

受けた授業を応用する科目：自動車システム開発演習、卒業研究Ⅰ、卒業研究Ⅱ

科目名	知的財産権概論	職業専門科目 (選択必修)	単位数 2
担当教員	岡田 宏之	開講年次・学期 3年2学期	
担当教員の実務経験の有無：無			
【対応するディプロマ・ポリシー】 DP2-4			
【科目の目的】 自動車関連産業など製造業において競争力の源泉の一つとなる知的財産権についての基礎的知識を習得する。また、知的財産権の取得・活用方法、先行技術文献調査方法、必要な特許出願書類の作成方法等についても学習する。			
【学習到達目標】			
<ul style="list-style-type: none"> ・ 学習した知識を基に、自らの研究開発活動の中で生み出される知的財産を把握できるようになる。 ・ 知的財産制度の仕組みを理解したうえで、知的財産の権利化と成果の応用に関して積極的な行動・考え方ができるようになる。 ・ 特許文献調査、明細書作成における基礎的スキルを習得できる。 			
【授業計画】			
1. 知的財産権制度の概要 知的財産権制度の歴史に触れ、制度の必要性と役割を理解する。			
2. 特許制度の基礎知識 エンジニアが知っておくべき特許制度の基礎知識を習得し、発明の捉え方を理解する。			
3. 特許要件 特許審査の流れとともに、特許要件（新規性、進歩性等）について理解する。			
4. 企業における知財戦略、知財管理 企業の競争力を高めるための知財戦略の必要性について理解する。職務発明の知識を取得する。			
5. 知的財産の活用、紛争と解決手段 知的財産の活用方法、紛争が起きた場合の解決方法について理解する。			
6. 特許出願に必要な書類 明細書、特許請求の範囲の読み方、書き方について理解する。			
7. 明細書作成とクレームのドラフティング 事例に基づいて、明細書と特許請求の範囲を作成し、作成に必要なポイントを理解する。			
8. グローバルな権利取得 外国特許の取得方法（パリ条約、PCT）についての基礎知識を取得する。			
9. 特許文献調査その1・・・基礎編 特許分類についての知識、テキスト検索とインデキシング検索の特徴について習得する。			
10. 特許文献調査その2・・・応用編 事例に基づいて J-PlatPat を用いた文献調査を行い、検索のためのポイントについて理解する。			
11. 特許文献調査その3・・・発展編 各種パテントマップを活用した技術動向の把握方法を習得する。			

12. 意匠制度の概要と意匠調査

意匠制度の基礎知識と意匠調査方法を習得する。

13. 商標制度の概要と商標調査

商標制度の基礎知識と商標調査方法を習得する。

14. 著作権、不正競争防止法の基礎知識

著作権の種類と特徴、不正競争防止法の役割を習得する。

15. まとめ

講義の総括

【成績評価の方法】

期末試験 50%、レポート 50%

【評価基準】

期末試験 50 点満点、レポート 50 点満点とし、これらを合計して 60 点以上を合格とし、単位認定の対象とする。

【教科書】

「理工系の基礎 知的財産」、知的財産編集委員会編、丸善出版株式会社、平成 29 年 4 月 25 日

【参考書・参考文献】

「産業財産権標準テキスト－総合編－」、特許庁・独立行政法人工業所有権情報・研修館(監修)

「産業財産権標準テキスト－特許編－」、特許庁・独立行政法人工業所有権情報・研修館(監修)

「書いてみよう特許明細書、出してみよう特許出願」、発明協会、特許庁

改訂版 J-PlatPat マニュアル

(https://www.inpit.go.jp/j_platpat_info/manual/new.html)

【事前準備】

授業計画を確認し、教科書の該当部分を読み、授業に必要な事項を調べ予習しておくこと。

問題を配布した場合は、次回の講義までに自分なりの考えをまとめておくこと。(90 分)

【事後学修】

授業内容を確認し復習して理解しておくこと。

課題が与えられたときは、レポートとしてまとめ、期限までに提出すること。

講義内容で、理解できなかった点を把握し、質問事項をまとめておくこと。(90 分)

【質問への対応方法】

開講日 9:00~18:00

E-mail (最初の講義で連絡します)

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：ニーズ理解、製造とデザインのためのビジネス論Ⅰ・Ⅱ

受けた授業を応用する科目：卒業研究Ⅰ・Ⅱ

【その他】

「よくわかる！産業財産権制度と特許庁の役割」を視聴しておくこと。

(<https://www.jpo.go.jp/toppage/movie/yokuwaku/index.html>)

科目名	モビリティデザイン論	職業専門科目 (選択必修)	単位数
			2
担当教員	江本 聞夫	開講年次・学期	
		3年3学期	
担当教員の実務経験の有無：無			
【対応するディプロマ・ポリシー】 DP2-4			
【科目の目的】 自動車、モーターサイクル、自転車等のモビリティデザインの歴史を俯瞰するとともに、そのデザイン手法を学び、未来のモビリティデザインを発想し具現化する力を養う。身体が求める機能と快適性、生活様式や環境との調和、材料と構造、製造要件などを考慮しながらモビリティデザインを創出し、形状の構築、素材と表面処理の選択等の一連のデザイン作業を通して、自律的、統合的、創造的なモビリティデザインの本質を理解する。			
【学習到達目標】			
<ul style="list-style-type: none"> ・ モビリティデザインの全体像が理解できるようになる。 ・ デザインプロセスの実践を通して理解できるようになる。 			
【授業計画】			
1. ガイダンス、及びモビリティデザイン概論 Keywords: モビリティ、デザイン			
2. モビリティデザインの歴史的俯瞰 1 (乗用車デザインの変遷) Keywords: 自動車デザイン、乗用車			
3. モビリティデザインの歴史的俯瞰 2 (旅客自動車、商用車デザインの変遷) Keywords: 公共交通、バス、運輸、商用車			
4. モビリティデザインの歴史的俯瞰 3 (モーターサイクルデザインの変遷) Keywords: モーターサイクルデザイン			
5. モビリティデザインの歴史的俯瞰 4 (パーソナルモビリティデザインの変遷) Keywords: 自転車、クルマ椅子			
6. 現代モビリティデザインの開発事例 1 (電気自動車のデザイン) Keywords: 電気自動車、CASE			
7. 現代モビリティデザインの開発事例 2 (パーソナルモビリティのデザイン) Keywords: パーソナルモビリティ、電動クルマ椅子、MaaS			
8. モビリティデザインのコンセプト発想 Keywords: デザインコンセプト、問い			
9. モビリティデザインのアイデア展開 Keywords: アイデアエーション			
10. モビリティデザインのスケッチワーク Keywords: スケッチ、デジタルスケッチ			
11. モビリティデザインのレンダリング制作 Keywords: レンダリング、コンピューターグラフィックス			

12. モビリティデザインのモデリングスキル

Keywords: デザインモデル、クレイモデル

13. モビリティデザインのプロトタイピングスキル

Keywords: ラピッドプロトタイピング

14. モビリティデザインの 3D-CAD データ制作

Keywords: 3D-CAD

15. モビリティデザインの発表評価

Keywords: プレゼンテーション

【成績評価の方法】

課題レポート（開発事例を調査した上で、独自の考察が成されている）50%

モビリティデザインのアイデア提案（提案の中に独自の観点が生きていると共に、精度の高い提案がなされている）50%

【評価基準】

課題レポート 50 点満点、アイデア提案 50 点満点、これらを合計して 60 点以上を合格とし、単位認定の対象とする。

【教科書】

事前に必要な資料を配布する。

【参考書・参考文献】

「自動車デザイン—歴史・理論・実務」、釜池光夫（著）、三樹書房、2013

「自動車とプロダクトデザインの基本と応用—プロダクトデザイナーになるためにスケッチから始める実践的方法」、平野/幸夫（著）、三樹書房、2016

その他、講義中に適宜紹介する。

【事前準備】

事前に配布した資料をよく読み理解しておくこと。

授業計画を確認し、授業に必要な事項を調べ予習しておくこと。(90 分)

【事後学修】

授業内容を確認し、復習して理解しておくこと。

課題が与えられたときは、レポートとしてまとめ、期限までに提出すること。(90 分)

【質問への対応方法】

開講日 9:00~18:00

E-mail（最初の講義で連絡します）

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目： 設計製図実習、欧州アートデザイン論、モデルベース開発

受けた授業を応用する科目： ジョルジェット・ジウジアーロのデザイン論

【その他】

電気駆動のモビリティデザイン開発事例について調べておくこと。

日常生活の中でモビリティデザインに常に目を配り、未来に向けて解決方法を思考すること。

科目名	品質管理	職業専門科目 (選択必修)	単位数 2
担当教員	大崎 喜久	開講年次・学期 3年3学期	
担当教員の実務経験の有無：無			
<p>【対応するディプロマ・ポリシー】 DP2-4</p> <p>【科目の目的】 製品を市場に安定的に出荷するためには、一定の品質を担保することが必要である。製品の質が規格に合うように、または一定の水準を保つように、生産品を検査して、その生産の工程の状況を、統計的方法で確かめ、管理することを品質管理と呼ぶ。本講義では品質の意味と品質管理の基本について理解する。 またタグチメソッド（品質工学）の基礎的事項を理解する。</p> <p>【学習到達目標】 品質とは何かを理解し、統計的な事項について説明できるようにする 品質工学の概要を理解できるようにする。</p> <p>【授業計画】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 品質管理とは何か 2. 日本的品質管理の進展 3. 統計的手法の導入 4. 管理図について 5. データのまとめ方 平均 分散 標準偏差 ヒストグラム 6. 単回帰分析 7. 確率分布 8. 工程能力指数 9. 点推定の考え方 10. 区間推定の考え方 11. 実験計画法 一元配置 二元配置 直交表 12. 品質工学概要 13. 品質工学静特性解析例 14. 同上動特性解析例 15. まとめ <p>【成績評価の方法】 レポート 100%</p>			

【評価基準】

レポート 100 点満点、60 点以上を合格とし、単位認定の対象とする。

【教科書】

- 1.「品質管理のための統計手法」 永田靖 日経文庫
- 2.「バーチャル実験で体得する実践品質工学」 越水重臣 鈴木真人 日刊工業
の 2 冊を使用する
上記掲載部以外は、事前に資料プリントを配布する。

【参考書・参考文献】

品質管理と品質改善の仕組み 西村仁 日本実業出版社
入門タグチメソッド 立林和夫 日科技連

【事前準備】

授業計画を確認し、授業に必要な事項を教科書や事前配布資料、参考書等で調べ予習しておくこと。(90 分)

【事後学修】

学習内容を確認し、復習して理解しておくこと。

課題が与えられたときは、レポートとしてまとめ、期限までに提出すること。

特に興味を持った項目に関しては、書籍・論文等を検索して自学自習すること。(90 分)

【質問への対応方法】

月曜日 15:00～17:00

E-mail (最初の講義で連絡します)

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：自動車工学基礎実習、電気機械工学基礎実験、電気自動車構造解析実習

受けた授業を応用する科目：臨地実務実習Ⅱ・Ⅲ、卒業研究Ⅰ・Ⅱ

【その他】

今後の学習や研究活動に密接に関係する科目であるので、十分に理解を深めること。

科目名	臨地実務実習Ⅲ	職業専門科目 (必修)	単位数
			10
担当教員	高橋(久)、金子、中島、城ヶ崎、大崎、秋田、尾形、吉武、松尾、古川、澤瀬、新井、石坂、熊谷、柳原、内山、千明(共同)	開講年次・学期	
		3年2-3学期	
担当教員の実務経験の有無：有(金子、秋田、尾形、吉武、松尾、古川、澤瀬、新井、柳原、内山、千明)			
担当教員の実務経験の内容(有の場合)：企業における研究開発			
【対応するディプロマ・ポリシー】 DP2-5			
【科目の目的】 希望する職種やキャリアプランに関連する事業所等の研究開発部門、技術開発部門、設計部門、生産設備部門などにおいて、技術開発や設計を行うための考え方や手法などを学び、専門的知識を応用・発展し、技術開発や製品開発ができる能力を高める。また、生産現場における生産設備や生産機器の改善や保守などを通じて、生産機器の開発や生産設備の構築ができる能力を高める。			
【学習到達目標】			
<ul style="list-style-type: none"> ・自分のやるべき業務を的確に理解し、効率的な計画立案と実行ができる。 ・専門的知識を応用・発展し、技術開発や製品開発ができる能力を身につけ、開発や設計を行うための考え方や手法がわかる。 ・実習先の技術者と意見を交わしながら、開発業務に優先順位をつけ、かつ自分の役割を適切に変えながら創造力・実践力が身につく。 			
【授業計画】			
事前指導：実習先の業務内容を確認し、実施要項に沿って説明をおこなう。			
初日：オリエンテーション 実習に関する安全教育および機密保持教育を実施する。			
1～2週目：業務内容の理解			
<ol style="list-style-type: none"> ① 実習生自らが実際の業務の流れを理解し、当該業務の補助的業務内容について、指導者と相談の上、具体的な実施内容を理解する。 ② 技術開発や設計を行うための考え方や手法などを把握する。 ③ 生産設備や生産機器の改善や保守法などを把握する。 			
3週目：実習計画および目標の設定			
<ol style="list-style-type: none"> ① 実習生自らが実際の業務の流れを理解したうえで、当該業務の補助的業務を行うための実習計画および実習目標を立案し、指導者との議論を通して、具体的な実習内容を決定する。 ② 業務を技術的に正確に行うこと、時間管理の重要性を理解する。 ③ 技術開発などの業務の進め方の検討を指導者とともに行う。 〈第3週に教員が巡回し、面談を行う〉 			
4～5週目前半：業務の実行と技術者との議論を通じた流動的な業務実行 (業種に合わせ、以下の①～④の内容を行う)			
<ol style="list-style-type: none"> ① 既に計画した内容と顧客要求の差異を認識し、技術・知識の不足点を明確にする。 			

- ② 開発要求に合わせた実習計画の再構築を指導者のアドバイスを受けながら行う。
- ③ 作業や製品のコスト解析を指導者のアドバイスを受けながら行う。
- ④ 修正された計画に基づき主業務の中の補助的業務担当者として作業を実行する。

5 週目後半：課題抽出と計画の補正および改善の実施

- ① 4～5 週目前半の実習期間について自己分析を行う。（安全、技術知識、作業技術の不足の明確化）
- ② 作業における技術的な問題点については、指導者と共有し、その解決法を提案する。
- ③ 6～8 週目に向けた修正計画を立案し、指導者のアドバイスを受けて完成させる。

6～8 週目前半：修正計画の実行と実習先での獲得技術の整理

- ① 当初計画と修正計画の差異を認識する。適時指導者のチェックを受け修正計画に沿ったものになっているか確認を行う。
- ② 主業務の中の補助的業務担当者として修正計画に該当する作業を実行する。
- ③ 作業や製品開発についてはコスト解析を念頭に置き効率的な実行を心がける。
- ④ 作業をしつつ、実習期間で得た技術成果のプレゼンテーションをおこなう準備をする。
- ⑤ 獲得技術を要件ごとに整理する。（研究・開発における個別技術の整理）
- ⑥ 開発した技術や改善点などの提案を整理し、指導者ととも確認し、最終的な評価をおこなう。
〈第7週に教員が巡回し、面談を行う〉

8 週目後半：実習成果のプレゼンテーション

- ① 実習計画と実行できたものの整理を行い、その差異についての問題点を明確にする。
- ② 実習成果と改善提案についてのプレゼンテーションを行う。
- ③ 上記を受けて到達目標についての評価を当事者で行う。

事後指導： 実習終了後に開催される臨地実務実習Ⅲ報告会で報告を行う。（学内において実施）

【成績評価の方法】

臨地実務実習Ⅲ週報	20%
臨地実務実習Ⅲ終了報告書	20%
臨地実務実習Ⅲ状況報告書	20%
臨地実務実習Ⅲ評価表	20%
臨地実務実習報告会	20%

【評価基準】

- 1. 臨地実務実習Ⅲ週報を評価する。 (20 点満点)
- 2. 臨地実務実習Ⅲ終了報告書を評価する。 (20 点満点)
- 3. 臨地実務実習Ⅲ状況報告書を評価する。 (20 点満点)
- 4. 臨地実務実習Ⅲ評価表に基づき評価する。 (20 点満点)
- 5. 臨地実務実習報告会の内容を評価する。 (20 点満点)

上記の1～5を合計し（100 点満点）60 点以上を合格とし、単位認定の対象とする。

合格点に満たない者は、指導教員と面談後、報告書を提出させて再評価する。

【教科書】

「臨地実務実習Ⅲ 実施要項」

【参考書・参考文献】

問題解決法および実習の実施に必要な教科書および専門書

【事前準備】

オリエンテーションにおける資料を熟読し、臨地実務実習Ⅲの内容を理解しておくこと。

翌日の作業予定を理解しておくこと。

【事後学修】

その日を振り返り、反省点を記録しておくこと。

実習成果をまとめ、報告書として提出すること。

企業に提出した「課題研究報告書」、「設計説明書」などに対する評価を確認し、今後の授業や研究に生かすようにまとめておくこと。

【質問への対応方法】

相談は随時受け付けます。

E-mail（最初の講義で連絡します）

【関連講義】

3年1期までに学修した職業専門科目すべて

【その他】

オリエンテーションを実施するので、必ず出席すること。

適宜、指導者と面談をして、実施内容の調整を行うこと。

実習期間中に2回、教員が訪問し、面談を行う。

その他、問題が発生した場合には、速やかに担当教員または大学職員に報告し、指示をあおぐこと。

科目名	プレゼンテーション基礎	展開科目 (選択)	単位数
			2
担当教員	清水 浩、小野寺 大輔 (オムニバス)	開講年次・学期	
		1年3学期	
担当教員の実務経験の有無：無			
【対応するディプロマ・ポリシー】 DP3-1			
【科目の目的】 自分の成果を最も理解してもらえる機会がプレゼンテーション（プレゼンと略す）である。プレゼンは、この基本を学び、実行の練習をすれば、驚くほど上手になれる。本講義では、プレゼンの方法を学び、実行して、自分の成果を勝てる相手に理解してもらえるプレゼンの方法を身につけることを目的とする。 本講義は、「英語プレゼンテーション基礎」を学ぶ上で基礎となる科目であり、日本語でのプレゼンテーションの方法を学ぶことで、言語に関わらず共通するプレゼンテーションの基本を学ぶ。			
【学習到達目標】 ・ 自らが作ったプレゼン資料を使ってプレゼンを実行することで、プレゼンの方法の基本を体験的に理解できる。			
【授業計画】 講義の進み方によって、シラバスに書かれた内容をまとめて話し、プレゼンの試行やそれに伴う議論の時間を長くとする。			
1. イントロダクション（清水） 自分の成果を相手に理解してもらえるプレゼンとはということについての実例を挙げて紹介する。 Keywords: 学会、面接、審査			
2. プレゼンの内容の設定法（清水） プレゼンの内容をどのように選ぶかの手法について学ぶ。 Keywords: 聴衆、持ち時間、テーマ			
3. プレゼン資料構成法（清水） プレゼン資料をどのような構成で作るかについての手法を学ぶ。 Keywords: 基本形式、オリジナル形式			
4. プレゼン資料作成法（清水） パワーポイント等でプレゼン資料を作成する手法を学ぶ。 Keywords: 情報量、情報加工法			
5. プレゼンの事前訓練（清水） 成功するプレゼンを行うにあたって事前にどのような練習をするかの方法を学ぶ。 Keywords: 時間測定、修正			
6. プレゼン実行法（清水） プレゼンで高い評価を得るための実行法を学ぶ。 Keywords: 話す速度、しぐさ、目線			
7. プレゼン問答法（清水） プレゼンの質疑応答で高い評価を得るための手法を学ぶ。 Keywords: 想定問答、練習			

8. プレゼンマナー（清水）

プレゼンを行うにあたって聴衆に良い印象を持ってもらうための手法を学ぶ。

Keywords: トーン、明瞭さ

9. プレゼン資料試案作成（清水）

与えられたテーマに対して、最良のプレゼン資料の試案を作る。

Keywords: パワーポイント、エクセル、ワード、フォント、文字サイズ

10. プレゼン実行試行（小野寺）

自らが作ったプレゼン資料を実行し、高い評価を得ることを目指す。

Keywords: 練習法、修正法

11. プレゼン質疑応答試行（小野寺）

自ら作ったプレゼン資料を発表し、質疑応答に応える。質疑応答において、想定外の質問が出たときの対応法を学ぶ。

Keywords: 想定問答、想定問答解答練習

12. プレゼン聴取法（小野寺）

プレゼンを聴く側に立った時の聞き方の手法を学ぶ。

Keywords: メモ、質問項目

13. プレゼン時討論法（小野寺）

プレゼンを聴いたときに最良の質問と、議論ができる手法を学ぶ。

Keywords: メモ、質問項目

14. 相手に理解してもらえるプレゼンの総論（清水）

自分の成果を相手に理解してもらえるプレゼンが出来るためには、基礎を講義で学ぶことが重要である。そのうえで、さらに上達するための方法を学ぶ。

Keywords: 練習、想定問答

15. まとめ（清水）

成功するプレゼンには自信が重要である。プレゼン時における自信の持ち方について学ぶ。

【成績評価の方法】

自らからプレゼンした内容 50%

他人のプレゼンに対しての的確な質問 50%

【評価基準】

プレゼン内容 50 点満点、他人への的確な質問 50 点満点、これらを合計して 60 点以上を合格とし単位認定の対象とする。

【教科書】

資料を事前に配布する。

【参考書・参考文献】

必要に応じて、講義中に配布または紹介する。

【事前準備】

事前に配布した資料をよく読み理解しておくこと。

自らプレゼンを行う前には、講義で使う資料に基づき、準備を行う。(90分)

【事後学修】

自ら行ったプレゼンに対して、コメントをもとに修正を施す。(90分)

【質問への対応方法】

質問等がある場合は、担当教員のオフィスアワーを確認して、質問に行ってください。

非常勤の先生への質問は、授業の前後に相談してください。

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：文書表現法

受けた授業を応用する科目：英語プレゼンテーション基礎、英語コミュニケーション、ビジネス英語

科目名	労使関係論	展開科目 (選択)	単位数
			2
担当教員	音部 昌宏	開講年次・学期	
		1年3学期	
担当教員の実務経験の有無：無			
【対応するディプロマ・ポリシー】 DP3-2			
【科目の目的】 卒業後に会社に入り、働く事になった場合、働く事に関連する様々な法律や社会の仕組みがある。これを学んでおくことは、充実した会社生活をおくり、成功のために重要です。この講義では、入社から退職までに関わる法律 あわせて働く事について現実に発生している社会事象や問題を学びます。			
【学習到達目標】			
<ul style="list-style-type: none"> ・ 入社から定年までの間で働く事に関連する労働に関係する法律の概要がわかる。 ・ 働く事で出会う社会で発生している様々な状況や問題を実際の事例から理解できる。 ・ 困難や障害を克服し最後は成功に結び付けるための、心の持ち方や、解決の方法が理解できる。 ・ 働く事の意義、働く事で必要な知識やスキル、組織人としての心構え等、社会で活躍し成功するための基本を法律との関係で理解できる。 			
【授業計画】			
1. イントロダクション			
<ul style="list-style-type: none"> ① 授業の目的 ② 採用、入社、から定年退職までのライフステージ毎に関わる労働関係の法律のラインナップ 			
2. 採用から入社までに知っておくべき法律の知識			
<ul style="list-style-type: none"> ① 採用に関わる法律、労働基準法、男女雇用機会均等法 ② 入社時に関わる法律、労働基準法（労働契約期間 労働条件の明示等） 労働契約法（契約の成立 契約の5原則 期間の定めのある契約等） 			
3. 勤務している時に知っておくべき法律の知識			
<ul style="list-style-type: none"> ① 労働基準法（賃金、労働時間、就業規則、母性の保護等） ② 労働基準法に関連する職場のトラブルの事例（長時間労働、賃金未払い、年休未消化等） 			
4. 安全に勤務するための法律の知識			
<ul style="list-style-type: none"> ① 労働安全衛生法（企業の安全管理体制、危険健康障害の防止、健康診断、安全教育など） ② 企業の安全管理活動、災害発生時の対応の実例 			
5. 勤務中に労働災害が発生した時知っておくべき法律の知識			
<ul style="list-style-type: none"> ① 労災保険法（労災事故補償制度、通勤災害制度、社会復帰促進事業等） ② 労災事故に伴うトラブル事例 ③精神障害の労災認定（認定基準、補償内容等） 			
6. 転職をしたくなった時に知っておくべき法律の知識			
<ul style="list-style-type: none"> ① 雇用保険法（雇用保険の対象者、受給者、保険料、雇用保険二事業等） ② 若者の早期離職の現状と課題 			

7. 組合に入るとき知っておく法律の知識と労働組合の現状労働組合法（労働組合の定義、活動内容、労働委員会等）
 - ① 日本の労働組合の現状と問題点（組織形態、組合加入率、連合等のナショナルセンター合同労組等）
8. 会社に勤務している時上司や会社とトラブルになった時の解決方法
 - ① 労働紛争の処理システムの現状（裁判、労働審判、労働委員会、都道府県労働局の労働相談）
 - ② 労働紛争事項の実態と事例
9. 子育て、介護の時に知っておくと役に立つ法律の知識
 - ① 育児、介護休業に伴う法律（育児介護休業法、労働基準法、雇用保険法、健康保険法、国民年金、厚生年金法等）
 - ② 育児、介護休業の取得の実態、企業の支援体制の事例
10. ハラスメントを起こさないための法律の知識
 - ① パワハラ、セクハラ、マタハラ防止の法律（定義、企業の責任、実施事項）
 - ② パワハラ、セクハラ、マタハラの事例（電通事件等）
11. 働き方について知っておくと役に立つ法律の知識
 - ① 同一労働、同一賃金の関わる法律（パートタイム労働法、労働契約法、労働者派遣法等）
 - ② 働き方改革に伴う法律
12. 雇用の形態について知っておくと、間違いのない選択ができるための法律の知識
 - ① 正規雇用と非正規雇用の実態（処遇、雇用者数、非正規雇用の多い職種等）
 - ② 非正規雇用の生じる背景、労働条件格差の実態
13. 病気の時、障害者になった時、老後で収入がなくなった時などで受け取る事の出来る保険や年金の仕組みについての法律の知識
社会保険制度（健康保険法、国民年金法、厚生年金法）
14. 解雇する側と、される側に立った時に知っておくべき法律の知識
 - ① 労働基準法、労働契約法
 - ② 解雇や雇止めの実情と課題
15. 就職するにあたって、成功するための心構え、学生時代に学ぶ事
 - ① 働く事の意義と目的
 - ② 希望する職業の選択（能力、仕事内容、処遇、地域等）可能にするための方法
 - ③ 仕事に悩んだ時、不遇な時に直面した時、それを跳ね返す知恵
 - ④ まとめ

【成績評価の方法】

筆記試験 100%

【評価基準】

100点満点の試験において60点以上を合格とし、単位認定の対象とする。

60点に満たない者は補講の後再試験をおこない評価する。

【教科書】

事前に担当教員が作成した資料を配付する。

労働関係法規集（独立行政法人、労働政策研究研修機構）

【参考書・参考文献】

労働法（菅野和夫著 弘文堂刊）

男女雇用均等法のあらまし（厚生労働省）

精神障害の労災認定（厚生労働省）

育児介護休業法のあらまし（厚生労働省）

若年層の離職状況と離職後のキャリア形成（独立行政法人労働政策研究研修機構）

パートタイム労働法のあらまし（厚生労働省）

【事前準備】

授業計画を確認し、教科書の該当部分を読み、予習しておくこと。（事前に資料をメールにて配布する）（90分）

【事後学修】

授業内容を確認し、復習して理解しておくこと。（90分）

【質問への対応方法】

授業に関する質問は、各回の授業前後に受け付けます。

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：特になし

受けた授業を応用する科目：製造業経営論、マネジメント論

【その他】

法律問題、労働問題等について書籍、文献、新聞記事等を検索し、自学自習をすること。

科目名	アイデア思考法	展開科目 (選択)	単位数
			2
担当教員	江本 聞夫	開講年次・学期	
		1年4学期	
担当教員の実務経験の有無：無			
【対応するディプロマ・ポリシー】 DP3-2			
【科目の目的】 環境や社会の変化に対応した開発やイノベーションを創出する方法のひとつであるデザイン思考をもちいて、新しいアイデアを生み出すプロセスを学ぶ。はじめに、インダストリアルデザインを中心にその創造的提案やデザイン思考による開発事例を通して、アイデアの思考プロセスを考察する。その後、グループワークによってデザインテーマを見つけ、デザイン思考によるアプローチからアイデア提案までを行うことで、その一連の思考プロセスを実学として理解する。			
【学習到達目標】			
<ul style="list-style-type: none"> ・ デザイン思考の全体像が理解できるようになる。 ・ アイデアを形にするプロセスを実践を通して理解できるようになる。 			
【授業計画】			
1. ガイダンス及びデザイン思考概論 Keywords: デザイン、デザイン思考			
2. デザイン思考の歴史的俯瞰 1 (インダストリアルデザインの確立) Keywords: インダストリアルデザイン、産業革命			
3. デザイン思考の歴史的俯瞰 2 (日本のインダストリアルデザイン) Keywords: モダニズム、工芸、産業デザイン			
4. デザイン思考の歴史的俯瞰 3 (モビリティデザイン 1) Keywords: モビリティ、自動車デザイン			
5. デザイン思考の歴史的俯瞰 4 (モビリティデザイン 2) Keywords: パーソナルモビリティ、公共交通、自転車、車椅子			
6. デザイン思考による開発事例 1 (プロダクトデザイン) Keywords: プロダクトデザイン、家具、家電、文房具			
7. デザイン思考による開発事例 2 (ソーシャルデザイン) Keywords: ソーシャルデザイン、SDGs			
8. アイデア提案 1 課題の発見 (グループワーク) Keywords: 問い、イノベーション			
9. アイデア提案 2 リサーチ (グループワーク) Keywords: リサーチ、インタビュー、サーベイ、マーケティング			
10. アイデア提案 3 コンセプト創案 (グループワーク)			

Keywords: デザインコンセプト

11. アイデア提案 4

アイデア展開 (レイアウトデザイン、ラフスケッチ等)

Keywords: アイディエーション、スケッチ、レイアウトデザイン

12. アイデア提案 5

アイデア展開 (3D データ制作)

Keywords: 3D-CAD

13. アイデア提案 6

プロトタイピング (モックアップ製作)

Keywords: モックアップ、プロトタイプ

14. アイデア提案 7

プロトタイピング (モックアップ評価)

Keywords: ラピッドプロトタイピング、3D プリンター

15. アイデア提案 8

発表

Keywords: プレゼンテーション、ソリューション

【成績評価の方法】

課題レポート (事例を調査した上で、独自の考察が成されている) 40%

アイデア提案 (提案の中に、デザイン思考によって導かれた独自の観点が生きている) 40%

グループワーク (グループに積極的に参加し、役割を担っている) 20%

【評価基準】

課題レポート 40 点満点、アイデア提案 40 点満点、グループワーク 20 点満点、これらを合計して 60 点以上を合格とし、単位認定の対象とする。

【教科書】

毎回の授業に必要な資料を配布する。

【参考書・参考文献】

「デザイン思考が世界を変える：イノベーションを導く新しい考え方」、ティム ブラウン (著)、千葉 敏生 (翻訳)、早川書房、2019、ISBN : 4152098937

その他、講義中に適宜紹介する。

【事前準備】

授業計画を確認し、授業に必要な事項を調べ予習しておくこと。(90 分)

【事後学修】

授業内容を確認し、復習して理解しておくこと。

課題が与えられたときは、レポートとしてまとめ、期限までに提出すること。(90 分)

【質問への対応方法】

授業に関する質問は、毎回の授業後に受け付ける。

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：文章表現法、欧州アート・デザイン論

受けた授業を応用する科目：モビリティデザイン論

【その他】

日常生活の中の課題に常に目を配り、デザイン思考観点での解決考察を実践すること。

デザイン思考を用いた製品やサービスの開発事例について調べておくこと。

科目名	製造とデザインのためのビジネス論 I	展開科目	単位数
		(必修)	2
担当教員	小口 貴幸、小野寺 大輔 (オムニバス)	開講年次・学期	
		2年1学期	
担当教員の実務経験の有無：無			
【対応するディプロマ・ポリシー】 DP3-2			
【科目の目的】 自動車関連産業では、主に「企業」が担い手となりビジネスを展開している。そこで、本科目では、ビジネスの主な担い手である企業について、企業・企業活動を形作るルール(民法、会社法等)、企業活動の各要素の基礎的知識を習得する。			
【学習到達目標】			
<ul style="list-style-type: none"> ・ ビジネスに関するルール(法制度)について、基本的な概念、概要を理解することができるようになる。 ・ 企業活動の各機能について概要を理解することができるようになる。 			
【授業計画】			
1. イントロダクション(小野寺) 講義の全概略について説明 Keywords: ビジネス、会社法、民法			
2. ビジネスにおける法律1(小野寺) 一般企業における各種法律の種類 Keywords: 会社法、民法			
3. ビジネスにおける法律2(小野寺) 民法の概要、法人の概念、契約の概念など Keywords: 民法、権利義務			
4. ビジネスにおける法律3(小野寺) 会社法の概要、会社の種類、株式・株主の概念など Keywords: 会社法、株式会社			
5. ビジネスにおける法律4(小野寺) 労働法、知財関連法、その他モビリティ産業関連法など Keywords: 労働法、知的財産基本法			
6. 企業活動の全体像1(小野寺) 企業運営にかかる各種業務 Keywords: 事業目的、営利、経済単位			
7. 企業活動の全体像2(小野寺) 企業理念、企業戦略 Keywords: 価値観、行動規範、競争環境			
8. 企業活動の全体像3(小口) 製造関連活動の概要 Keywords: 5S、生産管理、品質、工程			

9. 企業活動の全体像 4 (小口)

プロダクトデザインの概要

Keywords: 製品デザイン、インクルーシブデザイン、ユーザビリティ

10. 業界分析 1 (小口)

製造業、特に自動車関連産業、電池業界などの業界の概要を理解する。

Keywords: 電池、モーター、EV、業種、職種

11. 業界分析 2 (小口)

グループディスカッション

Keywords: コミュニケーション、ロジカルシンキング、ファシリテーション

12. 業界分析 3 (小口)

グループディスカッションにより、自分には無かった他社の観点をとり入れ、関心のある業界の分析およびレポートを作成する。

Keywords: コミュニケーション、ロジカルシンキング、ファシリテーション

13. 業界分析 4 (小口)

Keywords: コミュニケーション、ロジカルシンキング、ファシリテーション

14. 発表、まとめ 1 (小口)

15. 発表、まとめ 2 (小口)

【成績評価の方法】

レポート 50%、グループディスカッション 20%、最終回における成果発表 30%

【評価基準】

レポート 50 点満点、グループディスカッション 20 点満点、成果発表 30 点満点、これらを合計して 60 点以上を合格とし、単位認定の対象とする。

【教科書】

事前に必要な資料を配布する。

【参考書・参考文献】

「経験から学ぶ経営学入門 第 2 版」、有斐閣

「ビジネス基礎」、実教出版

【事前準備】

事前に配布した資料をよく読み理解しておくこと。

授業計画を確認し、授業に必要な事項を調べ予習しておくこと。(90 分)

【事後学修】

授業内容を確認し復習して理解しておくこと。

課題が与えられたときは、レポートとしてまとめ、期限までに提出すること。(90 分)

【質問への対応方法】

曜日・時間：授業開講曜日の 13:00~17:00

場所：授業終了時または研究室で受け付けます。

【関連講義】

授業を理解するために必要な項目：ニーズ理解入門、プレゼンテーション基礎

受けた授業を応用する科目：製造とデザインのためのビジネス論Ⅱ

【その他】

ビジネス関連の書籍を一冊選定し、一読すること。

関心のある業界を意識し、日々の新聞等での情報収集に努めることが望ましい。

科目名	広報活動論	展開科目 (選択)	単位数
			2
担当教員	石坂 明寛	開講年次・学期	
		2年2学期	
担当教員の実務経験の有無：有			
【対応するディプロマ・ポリシー】 DP3-2			
【科目の目的】 資本主義社会においては、組織の広報活動の重要性は言を俟たない。企業、行政、NGO/NPOなどの形態を問わず、効果的に広報活動を推進することは、その組織自体のレゾナントを担保すると同時にその社会的な価値を向上させるためには不可欠である。この活動は根本的には広告・宣伝活動とは異なるものであり、それは組織と社会との円滑な双方向のコミュニケーションであり、関係性の構築である。しかし、これまでわが国では広報と広告・宣伝が同一視され、誤解を受けることが多かった。 そこで、本科目では広報活動に対する正しい理解を形成することを第一義的な目的とする。そのうえで、自動車、家電、電子デバイス、食品など様々な業界における主要なメーカーの広報活動の具体的な事例を学びつつ理解を確実なものとする。特に自動車は単に輸送機・移動手段という機能を越えたライフスタイル全般にかかわるドメインであるだけに、多元的かつ重層的にトップメーカーの広報戦略を掘り下げる。また、有力電子デバイスメーカーの卓越した広報戦略とそのサクセス・ストーリーを学ぶことによってさらに理解を深める。また、地方自治体、NGO/NPOなどの広報活動についても事例研究を進める。 事例の研究にあたっては、いくつかの組織が実際にリリースしている画像、動画、ニュース・リリースなどをふんだんに参照しながら、それらの意味を理解するとともに広報活動論の視点から評価・分析を加える。また、持続可能な社会における交通手段として不可欠な電気自動車の普及についても、具体的な事例を通じて学習する。 学びの集大成として、各自の所属する組織の広報活動戦略を企画・立案し、最終講義にてプレゼンテーションを実施してその評価を協議する。			
【学習到達目標】			
<ul style="list-style-type: none"> ・ 広報活動の基礎が理解できるようになる。 ・ 広報活動の重要性が理解できるようになる。 ・ 広報イベントを企画できるようになる。 			
【授業計画】			
1. イントロダクション 現代社会と広報について概略を学ぶ。広告宣伝とパブリック・リレーションズの違い。 keywords: パブリック・リレーションズ			
2. 広報活動の基礎 自動車メーカーのパブリック・リレーションズ活動を例に基礎を学ぶ。 keywords: トヨタタウン			
3. パブリック・リレーションズの歴史 パブリック・リレーションズの歴史と日本への導入の経緯について学ぶ。 keywords: プレスエージェントとプロパガンダ			

4. 組織の社会的責任
組織の社会的責任、CSR 活動と広報活動の関係を学ぶ。
keywords: CSR
5. SDGs とパブリック・リレーションズ
SDGs とパブリック・リレーションズの関係、その位置づけについて学ぶ。
keywords: SDGs
6. レピュテーションとパブリック・リレーションズの関係
レピュテーションとパブリック・リレーションズの関係について学ぶ。
keywords: レピュテーション・リスク
7. 広報活動の事例研究
具体的な広報活動の事例を通して、パブリック・リレーションズの意味をさらに深く理解する。
keywords: 広報担当者の 1 日
8. 広報活動の事例研究
電子デバイスメーカーの広報活動を通して広報のあり方を学ぶ。
keywords: PDC
9. メディア・リレーションズ
メディアとメディア・リレーションズについて学ぶ。
keywords: パブリシティ
10. ニュース・リリースによる広報活動
ニュース・リリースとは、情報発信の手法
keywords: ニュース・リリース
11. ニュース・リリースの事例研究
ニュース・リリースの各種事例研究を通じて、広報への理解をさらに深める。
keywords: くまもん
12. インターネットとパブリック・リレーションズ
インターネットとパブリック・リレーションズについて学ぶ。
keywords: ソーシャルメディア
13. 企業のオウン・メディア
具体的な事例を通じて企業のオウン・メディアを学ぶ。
keywords: オウン・メディア
14. マーケティング PR
マーケティング PR の基礎について学ぶ。
keywords: マーケティング PR とは
15. パブリック・リレーションズの企画と発表、まとめ
パブリック・リレーションズを企画してみる。
keywords: 企業と行政のパブリック・リレーションズ

【成績評価の方法】

レポート 40%、パブリック・リレーションズ企画・プレゼンテーション 40%

ディスカッション（20 点満点）

発言回数 4 点

発言内容のまとまりとレベル 6 点

発言とディスカッション内容との整合性 4点

発言内容がユニークかどうか 6点

【評価基準】

レポート 40点満点、パブリック・リレーションズ企画・プレゼンテーション 40点、ディスカッション 20点満点、これらを合計して 60点以上を合格とし、単位認定の対象とする。

60点に満たない場合は、再度パブリック・リレーションズ企画・プレゼンを行い評価する。

【教科書】

「広報・PRの基本」、山見博康著、日本実業出版社

事前に必要な資料を配布する。

【参考書・参考文献】

「広報入門 プロが教える基本と実務」、宣伝会議

「広報・PR論」、関谷直也著、有斐閣ブックス

【事前準備】

事前に配布した資料をよく読み理解しておくこと。

授業計画を確認し、授業に必要な事項を調べ予習しておくこと。(90分)

【事後学修】

授業内容を確認し、復習して理解しておくこと。

初出の単語について確認し、理解しておくこと。

課題が与えられたときは、レポートとしてまとめ、期限までに提出すること。

興味を持った項目に関しては、書籍・論文等を検索して自学自習すること。(90分)

【質問への対応方法】

曜日・時間：授業開講曜日の 13:00~17:00

場所：授業終了時または研究室で受け付けます。

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：文章表現法、プレゼンテーション基礎

受けた授業を応用する科目：製造とデザインのためのビジネスビジネス論Ⅰ・Ⅱ、製品とその利用に関する起業化論

【その他】

自分なりのパブリック・リレーションズ戦略を考えてみる。

科目名	英語プレゼンテーション基礎	展開科目 (選択)	単位数 2
担当教員	清水 浩、前田 紀子 (オムニバス)	開講年次・学期 2年3学期	
担当教員の実務経験の有無：無			
【対応するディプロマ・ポリシー】 DP3-1			
【科目の目的】 自分の成果を最も理解してもらえる機会がプレゼンテーション（プレゼンと略す）である。英語でのプレゼンではより多くの人々に理解してもらえる機会となる。英語プレゼンは、この基本を学び、実行の練習をすれば、驚くほど上手になれる。今後、最も多くありうる英語プレゼンは学会での発表である。本講義では、学会での発表を想定した英語プレゼンの方法を学び、実行して成功するプレゼンとして身につけることを目的とする。 本講義は日本語でのプレゼンテーション基礎の応用として、英語でのプレゼンテーションの手法を体験的に学ぶことを目的とする。			
【学習到達目標】			
<ul style="list-style-type: none"> ・ 英語プレゼンの資料の作成ができる。 ・ 体験を通じて英語プレゼンの方法が身につく。 ・ 的確な質問の仕方がわかる。 			
【授業計画】			
プレゼンの試行やそれに伴う議論の時間を長くとり、実践力を身に付ける。			
1. イントロダクション(清水)			
海外の学会発表で成功するプレゼンは、何に気を付けて行うべきかなど、実例を挙げて紹介する。			
Keywords: 学会、面接、審査			
2. 英語プレゼンの内容の設定法と資料構成法 (清水)			
学会で発表することを想定して英語プレゼンの内容をどのように選ぶかの手法について学ぶ。また、学会で発表することを想定して英語プレゼン資料をどのような構成で作るかについての手法を学ぶ。			
Keywords: 基本形式、オリジナル形式、情報量、情報加工法			
3. 英語プレゼン資料作成法とプレゼンの事前訓練 (清水)			
学会で発表することを想定してパワーポイント等で英語プレゼン資料を作成する手法を学ぶ。また、英語プレゼンを行うにあたって事前にどのような練習をするかの方法を学ぶ。			
Keywords: 時間測定、修正、話す速度、しぐさ、目線			
4. 英語プレゼン実行法と問答法 (清水)			
学会で発表することを想定して英語プレゼンの実行法および質疑応答手法を学ぶ。			
Keywords: 想定問答、練習、トーン、明瞭さ			
5. 海外における発表のための英語プレゼンマナー (清水)			
英語プレゼンを行うにあたって聴衆に良い印象を持ってもらうための手法を学ぶ。			
Keywords: パワーポイント、エクセル、ワード、フォント、文字サイズ			
6. 英語プレゼン資料試案作成 1 (清水)			

与えられたテーマに対して、英文をどのように作成するかを学び、最良の英語プレゼン資料の試案を作る。

Keywords: 表現法、わかりやすい・インパクトを与えるフォントや表現

7. 英語プレゼン資料試案作成 2 (清水)

前回作ったプレゼン資料を教員の指示に従って修正し、さらにブラッシュアップした英語プレゼン資料の試案を作る。

Keywords: 表現法、修正法

8. 英語プレゼン実行試行 1 (前田)

英語をどう聞かせるか、高い評価を得るための話法、英語プレゼン資料の説明手法を学ぶ。

Keywords: 主語、述語、発音

9. 英語プレゼン実行試行 2 (前田)

学会で発表することを想定し、自らが作った英語プレゼン資料を元にプレゼンを実行し、高い評価を得る手法を学ぶ。

Keywords: 主語、述語、発音

10. 英語プレゼン実行試行 3 (前田)

英語プレゼンを行うにあたって聴衆に良い印象を持ってもらうための手法を学ぶ。また自らが作った英語プレゼン資料を元に聴衆に良い印象を持ってもらうプレゼンを実行する。

Keywords: 主語、述語、発音

11. 海外発表のための想定問答、想定問答の作成法 (前田)

学会で発表することを想定して想定問答を作り、質問にどう答えるかを学ぶ。

Keywords: 想定問答作成、質問回答、質問の把握

12. 英語プレゼン質疑応答試行 (前田)

自ら作った英語プレゼン資料を発表し、質疑応答に応える。質疑応答において、想定外の質問が出たときの対応法を学ぶ。

Keywords: 想定問答、想定問答練習

13. 学会発表のための英語プレゼン聴取法 (前田)

学会に出席することを想定して英語プレゼンを聴く側に立った時の聞き方の手法を学ぶ。

Keywords: メモ、質問事項、議論

14. 相手に理解してもらえる英語プレゼンの総論 (清水)

自分の成果を英語で相手に理解してもらうプレゼンができ、討論にも参加できる能力をさらに上達するための方法を学ぶ。

Keywords: 練習、想定問答、良い印象

15. まとめ (清水)

海外での学会発表におけるプレゼンの心構えや自信の持ち方について学ぶ。

【成績評価の方法】

自らプレゼンした内容 50%

他人のプレゼンに対しての的確な質問 50%

【評価基準】

プレゼン内容 50 点満点、他人への的確な質問 50 点満点、これらを合計して 60 点以上を合格とし単位認定の対象とする。

【教科書】

事前に資料を配布する。

【参考書・参考文献】

必要に応じて、講義中に配布または紹介する。

【事前準備】

事前に配布した資料をよく読み理解しておくこと。

授業計画を確認し、講義で学んだ方法に基づいて自らが行うプレゼン資料を作成すること。

プレゼンの練習をすること。(90分)

【事後学修】

プレゼンにおける質問やコメントをもとにプレゼン内容を修正する。(90分)

【質問への対応方法】

質問等がある場合は、授業の前後に相談してください。

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：文章表現法、プレゼンテーション基礎

受けた授業を応用する科目：英語コミュニケーション、ビジネス英語

科目名	製造業経営論	展開科目 (必修)	単位数
			2
担当教員	高橋 良定	開講年次・学期	
		2年3学期	
担当教員の実務経験の有無：無			
【対応するディプロマ・ポリシー】 DP3-2			
【科目の目的】 製造産業のマネージメントの基礎知識である各機能(開発設計、製造、販売、サービス etc)の連携と、その重要性を学ぶと同時に、これをベースに特に企業価値を最大化する品質管理の概要について学ぶ。			
【学習到達目標】			
<ul style="list-style-type: none"> ・ 製造産業企業の本質と品質管理について理解できるようになる。 ・ 企業において成果を出す為の業務の進め方(方針管理、日常管理)の基本について理解できるようになる。 ・ 問題、課題発見とその解決の基本や手法について理解できるようになる。 ・ 成功するためのマネージメントの基本手法と実際について理解できるようになる。 			
【授業計画】			
<ol style="list-style-type: none"> 1. イントロダクション 日本の製造産業の成長における品質管理の歴史と重要性 品質管理活動を進めるための部門間、機能間連携活動の重要性 Keywords: 日本の品質管理の歴史と重要性 2. 製造産業企業の本質と品質管理 企業の本質とは、企業の本質と品質管理、品質保証の関係 品質、製品の質、販売サービスの質、量・納期・コストの質、業務の質 Keywords: 企業の本質 3. 業務の進め方(方針管理と日常管理)の基礎 目標や基準に適合させるための業務プロセスのやり方 成果を出すための「管理」(方針管理、日常管理)について 4. 方針管理の実際 方針管理による目標達成のための業務の進め方 挑戦的目標と現状打破、革新的方策による目標達成の進め方について 5. 日常管理の実際 日常管理による目標達成のための業務の進め方 標準化(業務分掌・規則・標準)による業務遂行と維持・改善による目標達成の進め方について 6. 活動計画とプロジェクト管理 活動計画とは、活動計画の策定における注意点について プロジェクト管理(日程計画、工程管理)による効果的業務遂行について 7. 計画作成手法の基本 			

活動計画の立て方、活動計画作成手法の基礎、活動計画書の活用・プロジェクト管理手法について

8. 問題、課題の発見と
問題とは、課題とは、問題・課題発見のポイントについて
マネージメントシステムから見つける問題について
9. 問題の解決の基本
問題解決のための管理技術、問題解決の基本手法(基本ステップ)と取り組み方について
10. 品質管理手法の基礎
品質管理手法の基礎知識、品質管理手法の活用事例による活用方法について
11. 管理職の役割とマネージメント
管理職の任務(方針管理、日常管理、部下の育成)について
管理職に必要なマネージメントの基本手法について
12. マネージメントの実際
成功するマネージメントの実際について
13. 企業価値と品質管理
企業価値とは、企業経営の基本は企業価値を最大化、企業価値最大化の手段としての品質管理活動
14. 企業経営とTQM
企業経営として組織として方針・目標を達成するための体制、成功するための仕事の進め方の基本であるTQMについて
15. まとめ、ディスカッション

【成績評価の方法】

期末試験 100%

【評価基準】

100点満点の試験において、60点以上を合格とし単位認定の対象とする。
60点に満たないものは、補講の後再試験を行い評価する。

【教科書】

「品質管理と品質保証信頼性の基礎」、真壁 肇・鈴木 和幸著、日科技連
「TQM 21世紀の総合「質」経営」、TQM 委員会編著、日科技連

【参考書・参考文献】

「TQMの基本と進め方」、日科技連
「モノづくりマネージメント入門」、日科技連
各分野に関する書籍を、講義において紹介する

【事前準備】

授業計画を確認し、各講義の前に、教科書の該当する章を読み、予習すること。(90分)

【事後学修】

授業内容を確認し、復習して理解しておくこと。
特に興味を持った項目については、書籍・論文を検索して自学自習すること。(90分)

【質問への対応方法】

授業に関する質問は、各回の授業前後に受け付けます。

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：マネジメント論、広報活動論

受けた授業を応用する科目：品質管理、製品とその利用に関する起業化論

【その他】

製造産業企業の挑戦を出版した本が多くあるので、自主的に学習することが望ましい。

科目名	製品とその利用に関する起業化論	展開科目 (選択)	単位数 2
担当教員	小口 貴幸、小野寺 大輔 (オムニバス)	開講年次・学期 2年3学期	
担当教員の実務経験の有無：無			
【対応するディプロマ・ポリシー】 DP3-2			
【科目の目的】 自動車関連産業は100年に1度の大変革期にある。こうした状況下においては、新たな技術への対応のみならず、様々な社会課題や新たなビジネスモデルへの対応が必要となる。新たなビジネスモデルに対応するためには、既存企業で業務に従事する、起業するなどの形態を問わず、事業のスタートアップを理解し、起業家精神を発揮することが求められる。そこで、本科目では、スタートアップ、起業家精神について基礎的な知識を習得するとともに、ビジネスモデルを分析・構築する基礎的手法等を学習する。			
【学習到達目標】			
<ul style="list-style-type: none"> ・ スタートアップの意義、概要を理解できるようになる。 ・ ビジネスの現場における起業家精神、リーダーシップを意識できるようになる。 ・ フレームワークを用いてビジネスモデルを分析・構築できるようになる。 			
【授業計画】			
1. イントロダクション (小野寺) 講義概要、自己紹介、自身による目的の認識と言語化 Keywords: 言語化、起業家、コミュニケーション			
2. ビジネスプラン作成基礎 (小野寺) ビジネスプランの基礎的な作成方法 Keywords: 顧客、提供価値、プロセス、収益構造			
3. チームビルディング (小野寺) 最終発表に向けたワークグループ作成とチームビルディング Keywords: チームビルディング、アイスブレイキング、リーダーシップ、フォローシップ			
4. 起業家精神論、リーダーシップ論 (小野寺) アントレプレナーシップ・リーダーシップとはなにか Keywords: アントレプレナー、リーダーシップ、起業家精神			
5. 資金調達方法論 (小野寺) スタートアップにおける資金調達方法 Keywords: 出資、融資、ファンド、ベンチャーキャピタル			
6. マーケティング概論 (小野寺) スタートアップに必要なマーケティング基礎 Keywords: マーケティング、想像、価値、配達、交換			
7. フレームワークを用いたビジネスモデルの考え方 (小野寺)			

SWOT 分析の概要と実践

Keywords: SWOT、内部環境、外部環境

8. フレームワークを用いたビジネスモデルの考え方 (小口)

ペルソナ分析の概要と実践

Keywords: ペルソナ、代表的なユーザー像、ターゲット

9. フレームワークを用いたビジネスモデルの考え方 (小口)

リーンキャンバスを用いた事業戦略構築

Keywords: BMC、9つの要素、リーンキャンバス

10. スタートアップの実体験に学ぶ ①第一線で活躍する起業家による実体験の共有 (外部講師・小口)

Keywords: 起業家講話

11. スタートアップの実体験に学ぶ ②第一線で活躍する起業家による実体験の共有 (外部講師・小口)

Keywords: 起業家講話

12. ビジネスプラン構築① (小口)

Keywords: ビジネスプラン作成

13. ビジネスプラン構築② (小口)

Keywords: ビジネスプラン作成

14. ビジネスプラン構築③ (小口)

グループ毎による実践的なビジネスプラン策定

15. 発表、まとめ (小口)

グループ毎によるビジネスプランの発表と相互評価

【成績評価の方法】

レポート 20%、グループディスカッション 20%、最終回における成果発表 60%

【評価基準】

レポート 20 点満点、グループディスカッション 20 点満点、成果発表 60 点満点、これらを合計して 60 点以上を合格とし、単位認定の対象とする。

【教科書】

「アントレプレナーシップ教科書」、中央経済社

他、事前に必要な資料は配布する。

【参考書・参考文献】

「新しい市場の作り方」、東洋経済新報社

「入門 起業の科学」、日経 BP

「リーン・スタートアップ」、日経 BP

【事前準備】

授業計画を確認し、教科書の該当部分を読み、授業に必要な事項を調べ予習しておくこと。

身近な企業を一つ選定し、各講義で学習する内容について当該企業での取組事例を調べておくこと。(90 分)

【事後学修】

授業内容を確認し、復習して理解しておくこと。

グループ毎の課題について、チームメンバーと議論して理解を進める。身近な企業における実例から、応用できそうな事例を見つけ、具体的な応用方法を検討する。

課題が与えられたときは、レポートとしてまとめ、期限までに提出すること。(90分)

【オフィスアワー】

- 小口

曜日・時間：授業開講曜日の13:00～17:00

場所：授業終了時または研究室で受け付けます。

- 小野寺

曜日・時間：授業開講曜日の13:00～17:00

場所：授業終了時または研究室で受け付けます。

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：広報活動論、マネジメント論

受けた授業を応用する科目：製造とデザインのためのビジネス論 I・II

科目名	英語コミュニケーション	展開科目 (必修)	単位数
			2
担当教員	前田 紀子	開講年次・学期	
		2年3学期	
担当教員の実務経験の有無：無			
【対応するディプロマ・ポリシー】 DP3-1			
【科目の目的】 日常英会話レベルの単語、フレーズを実践形式で練習し、英語で身近な話題についてコミュニケーションが取れるようにする。授業はペアワークやグループワークを通して実践的に会話表現を学ぶ。また、基礎的な工業技術英語を学び、海外の学生や技術者とコミュニケーションも取ることができる態度を育成するためにロールプレイ（会話の役割練習）をする。			
【学習到達目標】			
<ul style="list-style-type: none"> ・ 日常会話における基本的なフレーズを使ったコミュニケーションができる。 ・ 技術的な情報を自分の言葉で易しい英語でわかりやすく伝えることができる。 			
【授業計画】			
<ol style="list-style-type: none"> 1. 基本的な日常表現を学び話してみる キーワード： What's new? 2. 英語独特の音の結び付け学び、話してみる キーワード： Would you ~? Did you ~? 3. 趣味の雑談を楽しむ 基本的な表現を学び話してみる。 キーワード： What do you think of ~? 4. 初対面から会話にはいる 基本的な表現を学び話してみる。 キーワード： Nice to meet you. Let me introduce myself. 5. 興味あるトピックス 基本的な表現を学び話してみる。 キーワード： Do you like to ~? I'm interested in ~. 6. 相手の興味を聞き出す 基本的な表現を学び話してみる。 キーワード： What is your favorite ~? 7. 相手の興味を聞き出す 応用的な表現を学び話してみる。 キーワード： What kind of ~ do you like? Why do you like it? 8. 相手の興味を聞き出す 英語独特の音の結び付け学び話してみる。 キーワード： What about ~? How was ~? 9. 基礎的な工業技術英語の語彙と表現方法を学ぶ 			

キーワード： carry out、 adjust、 increase/decrease、 extend、 reduce、 investigate、 など

10. 自分の専門分野について易しい英語で話してみる

キーワード： Clear、 Concise、 and Correct（明確、簡潔、正確に）

11. ペアワーク演習

キーワード： What や Why などを使った質問に明確に応えて説明する

12. グループワーク演習

キーワード： 11 回目までで学習した内容を復習し、レポート作成に向けてグループ演習

13. ロールプレイ（会話の役割練習）演習

キーワード： What do you want to ～? I want to ～.

14. ロールプレイ（会話の役割練習）演習

キーワード： What would you like ～? I'd like to ～.

15. レポート作成、ロールプレイの実技

キーワード： 各自が考え練習したロールプレイの発表、及びレポートの完成

※レポート提出は最終授業日とする。

【成績評価の方法】

レポート 50%、

ペアワークによるロールプレイ 50%

【評価基準】

レポート 50 点満点、ロールプレイ 50 点満点、これらを合計して 60 点以上を合格とし単位認定の対象とする。

60 点に満たない者は、補講ののちレポートを再提出し面談を行って評価する。

【教科書】

事前に必要な資料を配布する。

【参考書・参考文献】

「英会話なるほどフレーズ 100」、スティーブ ソレイシィ・ロビン ソレイシィ著、アルク、2000 年

ISBN: 978-4-7574-0243-0

「ゼロからスタート英語で話すトレーニング BOOK」、安河内哲也、デビッド・セイン著、Jリサーチ出版、2016 年

ISBN: 978-4-86392-324-9

「技術英語の基本を学ぶ例文 300: エンジニア・研究者・技術翻訳者のための」、中山裕木子著、研究社、2010 年

ISBN: 978-4-327-43096-2

【事前準備】

配布された資料を読み、予習しておく。（90 分）

【事後学修】

学んだことを復習し、理解しておくこと。

課題が与えられたときは、レポートとしてまとめ、期限までに提出すること。

講義で紹介するオンライン教材や英語アプリ等で英語のリスニングと音読を続けること。（90 分）

【質問への対応方法】

授業に関する質問は、各回の授業前後に受け付けます。

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：なし

受けた授業を応用する科目：英語プレゼンテーション基礎、ビジネス英語

科目名	ビジネス英語	展開科目 (選択)	単位数
			2
担当教員	前田 紀子	開講年次・学期	
		3年1学期	
担当教員の実務経験の有無：無			
【対応するディプロマ・ポリシー】 DP3-1			
【科目の目的】 現場で実際に使えるビジネス英会話を実践形式で練習し、英語で研究やビジネスの話題についてコミュニケーションをとったり、プレゼンテーションができるようにする。授業はペアディスカッションやグループディスカッションを通して実践的に会話表現を学ぶ。			
【学習到達目標】 ・ビジネスの会話における基本的なフレーズを使って、コミュニケーションや発表ができる。			
【授業計画】			
1. ビジネスシーン別の英語訓練 キーワード： Thank you for ～. I'm afraid ～. May I ～?			
2. ビジネス雑談（スモールトークを活用しよう） キーワード： I really like ～. How's everything?			
3. 電話の会話は怖くない キーワード： Of course. How may I help you? Is there anything I can do for you?			
4. 気持ちのいい依頼をしよう キーワード： Would you mind if ～? I wonder if you could ～.			
5. 説明を求め、理由を述べよう キーワード： Could you please explain ～? If I were you、～.			
6. 相手に配慮しつつ反論しよう キーワード： Actually、I think ～. I see you point、but ～.			
7. 要点を明確にしよう キーワード： I think it's because ～. The reason for that is ～.			
8. 相手の立場に立って助言しよう キーワード： I strongly recommend ～. I'd suggest that ～.			
9. 英語でセールスをしよう キーワード： Do you want us to ～? I need to know if ～.			
10. 意見の違いも明確に表そう キーワード： I don't think ～. I doubt ～.			
11. 謝罪の際も説明責任を果たそう キーワード： I apologize for ～. No、actually ～.			
12. 上手に会議を終わらせよう キーワード： I appreciate ～. I'll contact ～.			

13. メール対応

キーワード： I'm writing to ～. Please let me know ～.

14. 実戦編：自分の研究開発成果紹介 1

キーワード： I will talk about ～. In this study, I propose ～.

15. 実戦編：自分の将来計画紹介 2

キーワード： I'm planning to ～. I decided to ～.

【成績評価の方法】

レポート 50%、ペアワークによるロールプレイ 50%

【評価基準】

レポート 50 点満点、ロールプレイ 50 点満点、これらを合計して 60 点以上を合格とし単位認定の対象とする。
60 点に満たない者は、補講ののちレポートの再提出をして面談を行い評価する。

【教科書】

「NHK CD BOOK 入門ビジネス英語 シンプルフレーズで相手を動かす！初めてのビジネス英会話」、柴田真一著、NHK 出版、2019 年 ISBN: 978-4-14-213258-4

【参考書・参考文献】

「技術英語の基本を学ぶ例文 300: エンジニア・研究者・技術翻訳者のための」、中山裕木子著、研究社、2010 年 ISBN: 978-4-327-43096-2

「たったの 68 パターンでこんなに話せるビジネス英会話」、味園真紀著、明日香出版社、2008 年 ISBN: 4-7569-1021-1

【事前準備】

授業計画を確認し、教科書の関連する部分を読み予習しておくこと。

自分の研究開発成果（または専門的に学んでいる分野）について発表するトピックを準備しておくこと。（90 分）

【事後学修】

学んだことを復習し、理解しておくこと。

講義で紹介するオンライン教材や英語アプリ等で英語のリスニングと音読を続けること。（90 分）

課題が与えられたときは、レポートとしてまとめ、期限までに提出すること。

【質問への対応方法】

開講日 9:00～18:00

E-mail（最初の講義で連絡します）

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：英語コミュニケーション

受けた授業を応用する科目：英語プレゼンテーション基礎、グローバル社会理解Ⅱ

科目名	科学技術政策	展開科目 (選択)	単位数
			2
担当教員	唐鎌 圭彦	開講年次・学期	
		3年2学期	
担当教員の実務経験の有無：有 担当教員の実務経験の内容（有の場合）：企業における研究開発			
【対応するディプロマ・ポリシー】 DP3-2			
【科目の目的】 本講義では、科学技術に係る国内におけるリスク評価・管理や事故調査、そして知識生産や技術導入に関するイノベーション、さらには国際レベルの規制・安全保障・協力のメカニズムについて概観し、科学技術が政治へ与える影響、逆に政治が科学技術に与える影響を知る。			
【学習到達目標】 <ul style="list-style-type: none"> ・ 科学技術と政策との関連について理解できる。 ・ 国際協力に基づくリスク管理や安全保障について理解できる。 			
【授業計画】			
1. イントロダクション 科学技術政策論の意義について			
2. 科学技術と政治 科学技術に対する政治の影響、そして政治に対する科学技術の影響 Keywords: 科学技術、政治			
3. リスク評価とリスク管理 リスクアセスメントの具体的手順について Keywords: リスクアセスメント			
4. リスク規制の制度設計とダイナミズム リスクを少なくするための規制が失わせる社会のダイナミズムとの関係 Keywords: 規制、ダイナミズム			
5. 幅広いリスクの評価と対応 様々なリスク評価手法について Keywords: リスク評価			
6. 事故調査・情報収集の制度設計と運用 事故調査・情報収集の制度設計と運用についての具体例 Keywords: 事故調査、情報収集			
7. 知識生産の促進——多様なメカニズムの存在 問題解決型の知識生産を促進するための阻害要因と解決策 Keywords: 知的生産			
8. 分野別技術ガバナンスの構造 国民が自ら技術の光と影、分野別の判断・発言・行動できる能力の必要性について			

特に電気自動車、自動運転技術のような従来とは異質の技術が、社会に受容されるために必要な要素について

Keywords: 技術ガバナンス

9. 移行マネジメント—技術の社会導入のダイナミズム

新技術を社会実装するために必要な要素・手法

Keywords: 社会実装

10. テクノロジーアセスメントの制度化

技術が経済、環境、倫理、法、社会、文化に及ぼす正や負の副次的影響を総合的・包括的に予見・分析するテクノロジーアセスメントについて、モビリティ分野における自動運転と事故について

Keywords: テクノロジーアセスメント

11. 分野を超えた調整メカニズム

適切なリスク評価・リスクマネジメントには従来の枠組みを超えた枠組みの必要性

Keywords: 調整メカニズム

12. 科学技術と国際安全保障

科学技術と国際安全保障の関係

Keywords: 国際安全保障

13. 科学技術利用に関する国際協力

特にわが国の果たしてきた、あるいは果たすべき役割について

Keywords: 国際協力

14. 電気自動車普及のために取られた政策の各国別比較と効果の検証

社会技術政策の例として、各国で採用された電気自動車普及政策と効果を比較検討

Keywords: 電気自動車普及政策

15. まとめ

全体の総括と電気自動車の普及のための科学技術政策のあるべき姿

Keywords: あるべき姿

【成績評価の方法】

期末試験 60%、レポート 40%

【評価基準】

期末試験 70 点満点、レポート 30 点満点、これらを合計して 60 点以上を合格とし、単位認定の対象とする。

60 点に満たない者は、希望があれば講義の後再試験を行い評価する。

【教科書】

「科学技術と政治」、城山英明著、ミネルヴァ書房、2018 年

事前に必要な資料を配布する。

【参考書・参考文献】

「科学技術の現代史-システム、リスク、イノベーション」、佐藤靖著、中公新書、2019 年

「2022 年の次世代自動車産業 異業種戦争の攻防と日本の活路」、田中道昭著、PHP ビジネス新書、2018 年

【事前準備】

配付資料を事前に熟読すること。

授業計画を確認し、教科書の該当部分を読み、授業に必要な事項を調べ予習しておくこと。（90分）

【事後学修】

授業内容を確認し、復習して理解しておくこと。

課題が与えられたときは、レポートとしてまとめ、期限までに提出すること。

特に興味を持った項目に関しては、書籍・論文等を検索して自学自習すること。（90分）

【質問への対応方法】

開講日 9：00～18：00

E-mail（最初の講義で連絡します）

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目： マネジメント論

受けた授業を応用する科目： 知的財産権概論

【その他】

日常的に関連の報道をチェックすること。

科目名	マネジメント論	展開科目 (選択)	単位数
			2
担当教員	高村 真澄	開講年次・学期	
		3年3学期	
担当教員の実務経験の有無：無			
【対応するディプロマ・ポリシー】 DP3-2			
【科目の目的】 皆さんが興味を抱いている自動車関連産業をはじめ、各産業に属する企業の現場では、研究開発、生産管理等の担当の別を問わず、事業部門・部・課(グループ)・係(チーム)・班などの一定の規模の「組織・集団」で活動することが一般的である。そのポテンシャルを十分に発揮するためのマネジメントが重要な要素の一つとなる。そこで本講義では、「なぜ組織が必要なのか」「マネジメントとは何か」から始まり、マネジメントに必要な5つの基本的能力（①目標を設定する能力、②組織化する能力、③コミュニケーション能力、④評価測定能力、⑤問題解決能力）を学び、自らリーダーシップを発揮できる人材になるための基礎能力を高める。			
【学習到達目標】			
<ul style="list-style-type: none"> ・ 組織の一員として、様々な立場からマネジメントの重要性が理解できるようになる。 ・ マネジメントを行う上で、重要な5つの能力を理解し、活用できるようになる。 ・ 上記能力毎にグループディスカッションを行い、様々な立場からマネジメントができるようになる。 			
【授業計画】			
1. オリエンテーション 「なぜ組織が必要なのか」「組織運営を円滑にするための基礎スキルとは」 Keywords： 組織			
2. 基礎スキル「ルール・マナー」：多様性や異文化を受入れ組織を高める Keywords： ルール、マナー、多様性、異文化			
3. 「マネジメント」とはなにか」「マネジメントを行う上での重要な5つの能力」 Keywords： マネジメント			
4. 能力1「目標を設定する能力」 Keywords： 目標、現状、ギャップ			
5. 能力1「グループ演習とロールプレイング①」 グループディスカッション①、レポート提出① Keywords： 自己紹介、授業の目標			
6. 能力2「組織化する能力」 Keywords： 組織化、チームワーク			
7. 能力2「グループ演習とロールプレイング②」 グループディスカッション②、レポート提出② Keywords： 目標設定、役割分担			
8. 能力3「コミュニケーション能力」 Keywords： コミュニケーション、自分を知る、相手を知る、相手の要望に自分が何ができるかを知る			
9. 能力3「グループ演習とロールプレイング③」 グループディスカッション③、レポート提出③ Keywords： 役割分担、自分の長所、相手の長所			

10. 能力4「評価測定能力」
Keywords : タイプ分け、組織の中の役割、長所を生かす
11. 能力4「グループ演習とロールプレイング④」 グループディスカッション④、レポート提出④
Keywords : 査定、面談、モチベーション
12. 能力5「問題解決能力」
Keywords : 状況把握、目標設定、計画策定、何をするか(what)、どうやるか(how)
13. 能力5「グループ演習とロールプレイング⑤」 グループディスカッション⑤、レポート提出⑤
Keywords : いつまでに(when)、誰がするか(who)、何をするか(what)、どうするか(how)、なぜするか(why)
14. 「マネジャーの資質」についての講演
Keywords : 「理想のマネジャーとは」
15. ロールプレイング(最終)とまとめ グループディスカッション(最終)、最終レポート提出
Keywords : チームワーク、問題解決、プレゼンテーションの仕方

【成績評価の方法】

中間レポート 75%、最終レポート 25%

【評価基準】

レポート 15点×5 = 75点満点、最終レポート 25点満点、これらを合計して 60点以上を合格とし、単位認定の対象とする。

【教科書】

「はじめての経営組織論」、高尾 義明(著)、有斐閣ストゥディア社、2019年
事前に必要な資料は配布する。

【参考書・参考文献】

「もし高校野球の女子マネージャーがドラッカーの『マネジメント』を読んだら」、岩崎 夏海(著)、ダイヤモンド社、2009年
「【エッセンシャル版】マネジメント 基本と原則」、P.F. ドラッカー(著)、上田 惇生(編訳)、ダイヤモンド社、2001年
「THE TEAM 5つの法則」、麻野 耕司(著)、幻冬社、2019年
「図解とマンガでわかる リーダーになったら最初に読む プロジェクトを成功させる技術!」、芝本 秀徳(著)、ディスカヴァー・トゥエンティワン社 2013年

※その他、必要に応じて参考になる文献やウェブサイトを授業中に紹介する。

【事前準備】

授業計画を確認し、教科書の該当部分を読み、事前に配布された資料、関連する内容を調べ、積極的にグループワークに参加できるようにすること。(90分)

【事後学修】

授業内容を確認し、復習して理解しておくこと。

課題が与えられたときは、レポートとしてまとめ、期限までに提出すること。

講義で興味を持ったことや疑問に思ったことを自ら調べること(90分)。

【質問への対応方法】

開講日 9:00~18:00

E-mail (最初の講義で連絡します)

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：問題解決法

受けた授業を応用する科目：製造業経営論

【その他】

欠席時は必ず連絡すること。

科目名	製造とデザインのためのビジネス論Ⅱ	展開科目 (選択)	単位数
			2
担当教員	小口 貴幸、小野寺 大輔 (オムニバス)	開講年次・学期	
		3年3学期	
担当教員の実務経験の有無：無			
【対応するディプロマ・ポリシー】 DP3-2			
【科目の目的】 本講義では、「ビジネス論Ⅰ」「起業化論」での学習内容を踏まえて、より実践的な学習を通じて、ビジネスに対する理解を深める。具体的には、企業会計に関する基礎的知識を習得するとともに、簡易的なビジネスプランを作成して発表を行う。			
【学習到達目標】			
<ul style="list-style-type: none"> ・ 企業会計の基礎が理解できるようになる。 ・ 簡易的なビジネスプランを作成できるようになる。 			
【授業計画】			
1. イントロダクション (小野寺) 講義の全概略について説明、「ビジネス論Ⅰ」「起業化論」の振り返り Keywords: ビジネス、起業			
2. 会計の基礎 (会計にまつわるルール、企業会計とは) (小野寺) Keywords: 企業会計、有価証券報告書、キャッシュフロー			
3. 損益計算書の概要 (企業の損益の考え方とは) (小野寺) Keywords: PL、キャッシュフロー、売上高、変動費、固定費			
4. 貸借対照表の概要 (企業の資本の考え方とは) (小野寺) Keywords: BS、資本			
5. 工業簿記の概要 (製品製造に係る利益の考え方とは) (小野寺) Keywords: 損益分岐点			
6. 各種分析など環境分析の基礎 (企業の分析を行う方法、指標とは) (小野寺) Keywords: 安全性分析、ROA			
7. 各種分析など環境分析の実践 (グループワークによる企業分析の実践) (小野寺) Keywords: 安全性分析			
8. 製品企画 (プロダクトデザイン) の基礎 1 (製品化のプロセスとは) (小口) Keywords: 研究開発・製品開発、製品仕様、PoC			
9. 製品企画 (プロダクトデザイン) の基礎 2 (デザインとは) (小口) Keywords: 設計、設計品質、モデリング、シミュレーション			
10. 製品企画 (プロダクトデザイン) の基礎 3 (エンジニアの役割とは) (小口) Keywords: 基礎研究、製品企画、評価、デバッグ			
11. 製品企画 (プロダクトデザイン) の基礎 4 (仕様と品質、カスタマーボイスとは) (小口) Keywords: エンドースメント、製造品質、カスタマーボイス			
12. ビジネスモデルの基礎 (ビジネスモデルの種類、商流理解) (小口)			

Keywords: 顧客、提供価値、プロセス、収益構造

1 3. 収支モデル作成の基礎（企業の収支モデルの事例学習）（小口）

Keywords: 売上高、変動費、固定費

1 4. 収支モデル作成の実践（選定した企業の収支モデルの作成）（小口）

Keywords: 売上高、変動費、固定費

1 5. 成果発表、まとめ（小口）

【成績評価の方法】

レポート50%、グループディスカッション20%、最終回における成果発表30%

【評価基準】

レポート50点満点、グループディスカッション20点満点、成果発表30点満点、これらを合計して60点以上を合格とし、単位認定の対象とする。

【教科書】

「トヨタが実践する価値創造の確かな進め方 リーン製品開発方式」、日刊工業新聞社
その他、事前に必要な資料は配布する。

【参考書・参考文献】

「実践ビジネスプラン」、中央経済社
「コレが欲しかった!と言われる「商品企画」のきほん」、翔泳社
「エクセルで学ぶビジネス・シミュレーション超基本」、ダイヤモンド社

【事前準備】

授業計画を確認し、教科書の該当部分を読み、授業に必要な事項を調べ予習しておくこと。
身近な企業を一つ選定し、各講義で学習する内容について当該企業での取組事例を調べておくこと。（90分）

【事後学修】

授業内容を確認し、復習して理解しておくこと。
課題が与えられたときは、レポートとしてまとめ、期限までに提出すること。（90分）

【質問への対応方法】

開講日 9:00~18:00
E-mail（最初の講義で連絡します）

【関連講義】

授業を理解するのに必要な科目：製造とデザインのためのビジネス論Ⅰ、製品とその利用に関する起業化論、広報活動論
受けた授業を応用する科目：知的財産権概論

【その他】

関心のある業界、企業を意識し、日々の新聞等での情報収集に努めることが望ましい。

科目名	研究ゼミナール I	総合科目 (必修)	単位数 1
担当教員	中島、高橋(久)、城ヶ崎、大崎、秋田、唐鎌、石坂、尾形、吉武、松尾、金子、古川、白田、小口、熊谷、川端、小野寺、内山、千明 (共同)	開講年次・学期 1年 3-4 学期	
担当教員の実務経験の有無：有（中島、秋田、唐鎌、尾形、吉武、松尾、金子、古川、内山、千明） 担当教員の実務経験の内容（有の場合）：企業における研究開発			
【対応するディプロマ・ポリシー】 DP4-1			
【科目の目的】 各人の学問的関心・キャリアプランに基づいて指導教員を選び、指導教員の研究室に所属して、研究室で実施されている研究と連携を保ちながら、専門分野の知識を高める。専門分野の科学・技術文献（たとえば英文の論文や雑誌・書籍）をテキストとして輪講を行ったり、各自が調査・実験・シミュレーションしたことなどの報告書を作成，発表するなど、先端の科学技術に関する理解を深める。さらに、研究室スタッフと連携して、研究方法や研究室のあり方に関する知識を高める。 これらを通じて、DP に定める主体的に課題に取り組む姿勢、身につけた知識・スキルを統合する方法、研究課題の設定や研究計画の立案方法等の知識・スキルを身につけることを目的とする。			
【学習到達目標】 <ul style="list-style-type: none"> ・ 産業界が抱えている問題点や電気自動車、自動運転などに必要な技術課題が理解できる。 ・ 新しい技術を開発するための情報を文献やゼミから収集できる能力を修得できる。 ・ 各自が調査・実験・シミュレーションしたことなどの報告書を作成，発表ができる能力を修得できる。 ・ 研究方法や研究室のあり方に関する知識を修得できる。 			
【授業計画】 授業の方法 <ol style="list-style-type: none"> 1. 1 年次 10 月初旬に各自の学問的関心・キャリアプランに応じて所属する研究室を決定する。 2. 教員から指導を受けながら、ゼミや輪講を通して専門分野の知識を高める。 3. 研究室で行っている研究内容を理解するとともに、研究室スタッフと連携して、研究方法や研究室のあり方に関する知識を高める。 4. 電動モビリティシステムにおける技術的課題や必要とされている技術などを調査するとともに、関連する実験やシミュレーション等を実施して理解を深める。 5. 期末に学び修得したことのプレゼンテーションを行うとともにレポートを提出する。日時は各指導教員が連絡する。 			
【成績評価の方法】 レポート（場合によってはプロトタイプ）の提出、プレゼンテーションの実施とそれに対する口頭試問により行う。			
【評価基準】 下記評価基準に従って、指導教員が総合的に判断する。「レポート」、「プレゼンテーションと口頭試問」をそれぞれ 50 点満点としてそれぞれ評価し、合計して 60 点以上を合格とする。 <ol style="list-style-type: none"> 1 目的を達成するための実行計画を立てて実施している。また、実行管理を行っている。 			

- 2 ゼミや輪講に参加し、課題の背景や問題を正しく理解し、自分の見解をもって論理的に説明できる。
- 3 機器やソフトウェアの使用法を正しく理解し、目的に応じた使用や改良、応用ができる。
- 4 テーマや目的に沿ったレポートやプロトタイプが提出されている。また、それについて分かりやすい発表を行っている。

【教科書】

必要に応じて指導教員が指示する。

【参考書・参考文献】

必要に応じて指導教員が指示する。

【事前準備】

自身の専門分野に関連する科目の復習を行うこと。また、電動モビリティシステムにおける技術的課題や必要とされている技術などを調査しておくこと。

【事後学修】

各自の学問的関心・キャリアプランに応じ、研究分野、研究手法、研究実施計画に基づいて、修得したことや技術課題などを整理し纏めること。

【質問への対応方法】

質問等がある場合は、担当教員まで申し出ること

開講日 9：00～17：00

E-mail（最初の講義で連絡します）

【関連講義】

研究ゼミナールⅡ、研究ゼミナールⅢ、卒業研究Ⅰ、卒業研究Ⅱ、専門分野に関する科目

科目名	研究ゼミナールⅢ	総合科目 (必修)	単位数 1
担当教員	中島、高橋(久)、城ヶ崎、大崎、秋田、唐鎌、石坂、尾形、吉武、松尾、金子、古川、白田、小口、熊谷、川端、小野寺、内山、千明(共同)	開講年次・学期 2年3学期-3年1学期	
担当教員の実務経験の有無：有(中島、秋田、唐鎌、尾形、吉武、松尾、金子、古川、内山、千明) 担当教員の実務経験の内容(有の場合)：企業における研究開発			
<p>【対応するディプロマ・ポリシー】 DP4-1</p> <p>【科目の目的】 研究ゼミナールⅠ、研究ゼミナールⅡで修得した研究方法、研究室のあり方に関する知識等を活用するとともに、指導教員のもとで、所属研究室で実施されている研究と連携を保ちながら、専門分野の知識をより高める。専門分野の科学・技術文献(たとえば英文の論文や雑誌・書籍)をテキストとして輪講を行ったり、各自が調査したこと、シミュレーションによる評価、機械、電子回路、ソフトウェアなどの製作および実験を実施し、その評価をレポートにまとめ発表を行うなど、先端の科学技術に関する理解を深める。さらに、研究室スタッフと連携して、研究方法や研究室のあり方に関する知識を高める。これらを通じて、DPに定める主体的に課題に取り組む姿勢、身につけた知識・スキルを統合する方法、研究課題の設定や研究計画の立案方法等の知識・スキルを身につけることを目的とする。</p> <p>【学習到達目標】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 産業界が抱えている問題点や電気自動車、自動運転などに必要な技術課題が理解できる。 ・ 新しい技術を開発するための情報を文献やゼミから収集できる能力を修得できる。 ・ 各自が調査・実験・シミュレーションしたことなどの報告書を作成、発表ができる能力を修得できる。 ・ 研究方法や研究室のあり方に関する知識を修得できる。 <p>【授業計画】 授業の方法</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 1年次または2年次に所属した研究室、あるいは学問的関心・キャリアプラン変更のために新たに所属した研究室にて研究を実施する。 2. 教員から指導を受けながら、ゼミや輪講を通して専門分野の知識を高める。 3. 研究室で行っている研究内容を理解するとともに、研究室スタッフと連携して、研究方法や研究室のあり方に関する知識を高める。 4. 電動モビリティシステムにおける技術課題や必要とされている技術などを調査するとともに、実験に必要な機構、電子回路、ソフトウェアなどの設計、製作、実験、またシミュレーションなどを実施して理解を深める。 5. 期末に学び修得したことをまとめ、プレゼンテーションを行うとともにレポートを提出する。日時は各指導教員が連絡する。 <p>【成績評価の方法】 レポート(またはプロトタイプ)の提出、プレゼンテーションの実施とそれに対する口頭試問により行う。</p> <p>【評価基準】 下記評価基準に従って、指導教員が総合的に判断する。「レポートやプロトタイプ」、「プレゼンテーションと口頭試問」をそれ</p>			

ぞれ 50 点満点としてそれぞれ評価し、合計して 60 点以上を合格とする。

1. 目的を達成するための実行計画を立てて実施している。また、実行管理を行っている。
2. ゼミや輪講に参加し、研究背景や問題を正しく理解し、自分の見解をもって論理的に研究テーマを実施している。
3. 機器やソフトウェアの使用法を正しく理解し、目的に応じた使用や改良、応用ができる。
4. テーマや目的に沿ったレポートやプロトタイプが提出されている。また、それについて分かりやすい発表を行っている。

【教科書】

必要に応じて指導教員が指示する。

【参考書・参考文献】

必要に応じて指導教員が指示する。

【事前準備】

自身の専門分野に関連する科目の復習を行うこと。

【事後学修】

卒業研究につなげるべく、計画を立て、修得したこと、課題などを整理しまとめること。

【質問への対応方法】

質問等がある場合は、担当教員まで申し出ること

開講日 9:00~17:00

E-mail（最初の講義で連絡します）

【関連講義】

研究ゼミナールⅠ、研究ゼミナールⅡ、卒業研究Ⅰ、卒業研究Ⅱ、専門分野に関する科目

科目名	卒業研究 I	総合科目 (必修)	単位数 1
担当教員	中島、高橋(久)、城ヶ崎、大崎、秋田、唐鎌、石坂、尾形、吉武、松尾、金子、古川、白田、小口、熊谷、川端、小野寺、内山、千明 (共同)	開講年次・学期 3年4学期	
担当教員の実務経験の有無：有（中島、秋田、唐鎌、尾形、吉武、松尾、金子、古川、内山、千明） 担当教員の実務経験の内容（有の場合）：企業における研究開発			
【対応するディプロマ・ポリシー】 DP4-2			
【科目の目的】 研究ゼミナールⅠ～Ⅲで修得した知識・学問領域を基本として、学問的関心・キャリアプランに応じて所属する研究室、教員を決定する。卒業研究テーマを決定して研究を実施する。研究に必要な文献の調査・検索、技術問題の抽出、研究を実現するための手法について学修する。 これらを通じて、DPに定める電気自動車システム分野の設計者としての実践的かつ応用的な能力を身につけることを目的とする。			
【学習到達目標】 <ul style="list-style-type: none"> ・ 産業界が抱えている問題点や電気自動車、自動運転などに必要な技術課題が理解できる。 ・ 研究に必要な文献の検索、技術問題の抽出ができる。 ・ 研究開発を実施するための手法が理解でき、研究に必要なハードウェア、ソフトウェア、機構部の関係が把握できる。 ・ 研究に必要なシミュレーションによる評価、機構、電子回路、ソフトウェアなどの設計、製作、実験などができる。 			
【授業計画】 授業の方法 <ol style="list-style-type: none"> 1. 卒業研究テーマを決定する 2. 教員から指導を受けながら、ゼミや輪講を通して研究方針を明確にし、研究計画の立案、研究の実施を行う。 3. 研究テーマに関する研究を実施するために必要な文献調査、情報収集を行う。 4. システムの構築やシミュレーションなどによる評価、実験装置の設計や試作を実施する。 5. ゼミなどで研究室スタッフと情報を共有し、研究の方向性や妥当性のディスカッションを実施する。 6. 期末に、研究テーマに対して実施してきたことをまとめ、プレゼンテーションを行うとともにレポートを提出する。日時は各指導教員が連絡する。 			
【成績評価の方法】 レポート（場合によってはプロトタイプ）の提出、プレゼンテーションの実施とそれに対する口頭試問により行う。			
【評価基準】 下記評価基準に従って、指導教員が総合的に判断する。「レポート」、「プレゼンテーションと口頭試問」をそれぞれ50点満点としてそれぞれ評価し、合計して60点以上を合格とする。 <ol style="list-style-type: none"> 1. 目的を達成するための実行計画を立てて実施している。また、実行管理を行っている。 2. ゼミや輪講に参加し、研究背景や問題を正しく理解し、自分の見解をもって論理的に研究テーマを実施している。 3. 機器やソフトウェアの使用法を正しく理解し、目的に応じた使用や改良、応用ができる。 			

4. テーマや目的に沿ったレポートやプロトタイプが提出されている。また、それについて分かりやすい発表を行っている。

【教科書】

必要に応じて指導教員が指示する。

【参考書・参考文献】

必要に応じて指導教員が指示する。

【事前準備】

自身の専門分野に関連する科目の復習を行うこと。

【事後学修】

卒業研究を実施するための研究計画を立て、修得したこと、課題などを整理しまとめること。

【質問への対応方法】

各指導教員に確認をすること。

E-mail などの連絡先は、最初の講義の時に連絡する。

【関連講義】

研究ゼミナールⅠ、研究ゼミナールⅡ、研究ゼミナールⅢ、卒業研究Ⅱ、専門分野に関する科目

令和7年4月1日

発行 電動モビリティシステム専門職大学

〒999-0602

山形県西置賜郡飯豊町大字萩生 1725-2

電話：0238-88-7377