

科目コード	46395561		学期・曜日・時限			
授業科目名	航空システム工学概論					
Course Title	Introduction to fundamental physics for aircraft		単位数	1	条件	選択科目
対象年次	1年次、2年次		授業形式	講義	時間数	15
【担当教員名】		【所属名】		【学内室番号】		【電話番号】
村岡 幹夫		システムデザイン工学専攻		6-405		889-2731
オフィスアワー	曜日・時間	火16:00-17:00				
	場所	6-405				
授業の目的・概要	民間航空機市場はコロナ禍を克服し今後20年で約260%に力強く成長すると期待されているが、一方で、航空機が排出する温室効果ガスを厳しく抑制削減しなければならないという環境適合課題を抱えている。これがハイブリッド電動航空機や航空機システム電動化技術が注目される所以である。これら新技術の実現には、力学的・熱・電気エネルギーの統合管理・最適設計の能力や地球大気圏の物理つまり気象学の基礎など分野横断的な知識が求められる。本授業では、航空機電動化に関する基礎的事項を、エネルギー保存などの物理基本法則に基づいて理解し、当該環境適合型航空機技術を概観する。					
到達目標	1) 通常および環境適合型の航空機におけるエネルギーの流れを説明できる。 2) 地球大気の循環メカニズムと気温・圧力の高度依存を説明できる。 3) 航空機システム(装備品)の代表的なサブシステムの種類や機能を簡単に説明できる。					
コース(プログラム)の学習・教育到達目標との関係						
カリキュラム上の位置付け	本科目は、教育プログラム「航空機システム・エネルギーイノベーション(AS・EI)コース」の必修科目であり、当該AS・EIコース全体を概観する入門科目である。					

授業の進行予定と進め方				授業時間外の学習内容等			
第1回： 緒論 なぜ民間航空機、なぜ航空機システム、なぜ電動化、バランスの式、地球温暖化の機序 第2回： 大気循環 空気の熱力学、重力下の空気の力学的平衡、気体のベルヌーイの式、上昇気流と安定性、偏西風とコリオリの力、温度・気圧の高度依存性 第3回： マッハ数と推進 音と波動方程式、衝撃波、全温と全圧、外部仕事のある一般化ベルヌーイの式、ターボファンエンジン、運動量の定理 第4回： 巡航速度と航続距離 巡航、揚力と抗力、ブレゲーの航続距離の式 第5回： 航空機設計の概略 システムインテグレーション、設計要求、離着陸・上昇・巡航性能、推力重量比と翼面荷重、概念設計 第6回： 電動化：ハイブリッド電動推進の概略 完全電動航空機の不成立性、ハイブリッド電動推進の分類 第7回： 電動化：航空機システム電動化の概略、その1 航空機システム(装備品)の種類、電動化の例 第8回： 電動化：航空機システム電動化の概略、その2 電気回路と機械力学系の類似性、航空機概念設計への影響、ハイブリッド電動推進と熱管理システム				ほぼ毎回、復習と予習のための課題を指示する。			
授業に関連するキーワード	旅客航空機	電動化	エネルギーの流れ			ハイブリッド電動推進	
成績評価の方法と基準	システム電動化	環境適合性	地球温暖化			大気循環	
教科書・参考書等	毎回の講義中の演習課題(30点)と宿題のレポート(70点)で判定する。A(100~80点)、B(79~70点)、C(69~60点)、D(60点未満)の4段階にて評定、「C」評価以上の学生に単位を認定する。						
	書籍名, 著者, 出版社等					ISBN	
	参考書： 航空機設計法 実践編、李家賢一(著)、コロナ社					978-4-339-	
	参考書： 一般気象学、小倉義光(著)、東京大学出版会					978-4-13-	
	参考書： 現代航空論、鈴木真二・岡野まさ子(編)、東京大学出版会					978-4-13-	
メッセージ	テキスト資料を配布します。						
備考							

科目コード	46395562		学期・曜日・時限			
授業科目名	航空システム工学実践論					
Course Title	Practical approach to aircraft systems engineering		単位数	1	条件	選択(自由科)
対象年次	1年次、2年次		授業形式	講義	時間数	15
【担当教員名】		【所属名】		【学内室番号】		【電話番号】
足立高弘		システムデザイン工学専攻		M211		018-889-2306
招待講師						
IHI						
島津						
オフィスアワー	曜日・時間	火16:00-17:00				
	場所	6-405				
授業の目的・概要	地球温暖化防止を目指した環境適合型航空機の開発に向け、航空機システム・エンジンの電動化技術が注目されている。本授業では、これらの電動化技術に関する技術開発や関連する最近の話題について、企業での実践経験を有する専門家を含む複数の講師を招き、オムニバス形式で講義を行う。これにより、航空機電動化に関する技術開発の具体と課題を把握する。					
到達目標	1) 航空機電動化の技術開発事例について説明できる。 2) 航空機電動化における解決すべき課題について説明できる。					
コース(プログラム)の学習・教育到達目標との関係						
カリキュラム上の位置付け	本科目は、教育プログラム「航空機システム・エネルギーイノベーション(AS・EI)コース」の必修科目である。					

授業の進行予定と進め方				授業時間外の学習内容等	
第1回目 航空機電動化技術概論と最新事例(前編) 第2回目 航空機電動化技術概論と最新事例(後編) 第3回目 航空機トータルエネルギーマネジメント概論(前編) 第4回目 航空機トータルエネルギーマネジメント概論(後編) 第5回目 航空機空調と飛行エンベロープ 第6回目 上空巡航時の空調システム作動 第7回目 地上HotDay時の空調システム作動 第8回目 空調システムの改良				ほぼ毎回、復習のための課題を指示する。	
授業に関連するキーワード	航空機 空調	システム モータ	推進 発電機	電動化 パワーエレクトロニクス	
成績評価の方法と基準	ほぼ毎回の宿題のレポート(100 points)で判定する。A(100~80点)、B(79~70点)、C(69~60点)、D(60点未満)の4段階にて評定、「C」評価以上の学生に単位を認定する。				
教科書・参考書等	書籍名, 著者, 出版社等			ISBN	
	参考書: Aircraft systems, I. Moir and A. Seabridge, Wiley			978-0-470-	
	参考書: 航空実用ハンドブック, 日本航空, 朝日新聞			978-4-02-	
	参考書: 航空機設計法 実践編, 李家賢一(著), コロナ社			978-4-339-	
メッセージ	国内トップクラスの講師陣によるオムニバス形式の講義です。奮って参加してほしいです。				
備考					

科目コード	46395563		学期・曜日・時限			
授業科目名	Aero-Space Engineering I					
Course Title	Aero-Space Engineering I		単位数	1	条件	選択(自由科)
対象年次	1年次、2年次		授業形式	講義	時間数	15
【担当教員名】		【所属名】		【学内室番号】		【電話番号】
秋永 剛		システムデザイン工学専攻		2-P303		889-2723
パトリック ノーマン 博士		ストラスカイド大学(英国)				
オフィスアワー	曜日・時間	水12:00-13:00				
	場所	2-P303				
授業の目的・概要	<p>The transition to more electric aircraft is fully underway on a global scale, aiming at the prevention of global warming. More electric architecture for aircraft system and propulsion draws a considerable attention from airlines. This course gives practical lectures by visiting lecturers who are internationally recognised for their works on aircraft power systems modelling, design and protection. The purpose of this course is to understand some practical approaches and the issues to be solved for electrification of future aircrafts and engines.</p> <p>地球温暖化防止を目指した環境適合型航空機の開発に向け、航空機システム・エンジンには電動化技術が注目されている。本授業では、これらの電動化技術に関する技術開発や関連する最近の話題について</p>					
到達目標	<p>1) Be able to explain the concepts associated with more-and hybrid-electrical aircraft systems</p> <p>(新世代航空機のデザインとシステム設計の基本概念について説明できる。)</p> <p>2) Be able to identify the crucial subsystem of aircrafts for electrification and to explain how to realise the electrification effectively.</p> <p>(航空機電動化を行えるサブシステムとこれに必要な技術について説明できる。)</p>					
コース(プログラム)の学習・教育到達目標との関係						
カリキュラム上の位置付け	<p>本科目は、教育プログラム「航空機システム・エネルギーイノベーション(AS・EI)コース」の必修科目である。</p>					

授業の進行予定と進め方				授業時間外の学習内容等	
<ol style="list-style-type: none"> Aircraft Electrical Power System Technologies Aircraft Electrical System Architectures The More-Electric Aircraft Concept - Part 1 The More-Electric Aircraft Concept - Part 2 The More-Electric Engine Concept Electric Aircraft Propulsion Electrical Fault Hazards in Aircraft and their Mitigation Design, Testing and Certification of Aircraft Electrical Systems 				<p>ほぼ毎回、復習のための課題を指示する。</p>	
授業に関連するキーワード	航空機システム	システム設計	動力システム	モデリング	
	シミュレーション	分散化型発電	電気系統保護	航空機電動化	
成績評価の方法と基準	<p>宿題のレポート(100点)で判定する。A(100~80点)、B(79~70点)、C(69~60点)、D(60点未満)の4段階にて評定、「C」評価以上の学生に単位を認定する。</p>				
教科書・参考書等	書籍名, 著者, 出版社等			ISBN	
	参考書: Aircraft systems, I. Moir and A. Seaabridge, Wiley			978-0-470-	
メッセージ	<p>英国ストラスカイド大学の電気電子工学科教員による英語での授業です。エアバスやロールスロイス社との共同研究を実施している航空機電動化の研究者でもあります。貴重な機会ですので奮って参加してほしいです。</p>				
備考					

科目コード	46395564			学期・曜日・時限			
授業科目名	Aero-Space Engineering II						
Course Title	Aero-Space Engineering II			単位数	1	条件	選択(自由科)
対象年次	1年次、2年次			授業形式	講義	時間数	15
【担当教員名】		【所属名】		【学内室番号】		【電話番号】	
足立高弘		システムデザイン工学専攻		2-M211		889-2306	
招待講師		フラウンホーファー研究所(ド					
オフィスアワー	曜日・時間	火16:00-17:00					
	場所	2-M211					
授業の目的・概要	Some lectures for aircraft thermal management are given with experts from the Fraunhofer IBP Institute in Germany which is the largest applied technology research institute in Europe. The lectures cover the contents from adjusting the temperature and humidity inside the aircraft to optimizing passenger comfort and acoustic environment. ヨーロッパ最大の応用技術研究機関であるドイツのフラウンホーファーIBP研究所より、航空機の熱設計に関する専門家を講師として招き講義を行う。航空機内の湿度、湿度の調整や乗客の快適性および音響環境の最適化にいたるまで、空調システムの詳細を講義する						
到達目標	1) Be able to explain the balance between heat, humidity and energy in air-cycle systems in aircraft. (航空機の空調システムに必要な熱、湿度、エネルギーのバランスについて説明できる。) 2) Be able to explain the passenger's comfort and air quality necessary for aircraft. (機内における乗客の快適性および衛生管理について説明できる。)						
コース(プログラム)の学習・教育到達目標との関係							
カリキュラム上の位置付け	本科目は、教育プログラム「航空機システム・エネルギーイノベーション(AS・EI)コース」の必修科目である。						

授業の進行予定と進め方				授業時間外の学習内容等	
1)	Introduction for Fraunhofer-IBP (フラウンホーファーIBP研究施設の紹介)			ほぼ毎回、復習のための課題を指示する。	
2)	Thermal balance & energy management of aircraft (航空機の熱バランスとエネルギーマネージメント)				
3)	Hygrothermal optimization (調湿の最適化)				
4)	Cargo fire protection (貨物室の防火対策)				
5)	Air quality within aircraft (機内の空気調和と衛生管理)				
6)	Passenger comfort in aircraft (機内における乗客の快適性)				
7)	Innovative interiors designing for hygro-(thermal) and emissions (湿度(熱)および排出ガスに対応した内装設計)				
8)	Acoustics optimization of indoor environment (機内環境の音響最適化)				
授業に関連するキーワード	機内環境	熱バランス	エネルギーマネージメント	調湿	
	防火	空気調和	快適性	音響	
成績評価の方法と基準	宿題のレポート(100点)で判定する。A(100~80点)、B(79~70点)、C(69~60点)、D(60点未満)の4段階にて評定、「C」評価以上の学生に単位を認定する。				
教科書・参考書等	書籍名, 著者, 出版社等			ISBN	
	参考書: Aircraft systems, I. Moir and A. Seaabridge, Wiley			978-0-470-	
メッセージ	ドイツのフラウンホーファー研究所の研究者による英語での授業です。エアバスとの共同研究を実施している機内環境調和の第一線の研究者でもあります。貴重な機会ですので奮って参加してほしいです。				
備考					

科目コード	46395574		学期・曜日・時限			
授業科目名	航空機構造力学					
Course Title	Mechanics of Aircraft Structures		単位数	2	条件	選択
対象年次	大学院前期課程		授業形式	講義, 演習	時間数	30
【担当教員名】		【所属名】		【学内室番号】		【電話番号】
渋谷 嗣		電動化システム共同研究センター		理工2-P311		889-2728
オフィスアワー	曜日・時間	月曜日 12:30～13:30				
	場所	理工2-P31				
授業の目的・概要	<p>前半:航空機の設計のために航空機のメタル構造と複合材構造に関する力学解析の基礎理論を理解し, CAE解析によるシミュレーションの解析結果についての妥当性を評価できるように, 基礎的な数理解析と有限要素解析について学習する.</p> <p>後半:航空機の設計・開発に関する事項である荷重倍率, ねじり, 曲げ, 断面の性質などの実際の問題を解くことで, 理解を深める.</p>					
到達目標	<p>(1) 航空機の構造および材料の性質を説明できる.</p> <p>(2) メタル構造の数理解析と有限要素解析の結果を比較し, 考察できる.</p> <p>(3) 複合材料構造の有限要素解析の結果の妥当性を評価できる.</p> <p>(4) 慣性力と荷重倍率について説明できる.</p> <p>(5) ねじり, 曲げなどを受ける構造の計算ができる.</p>					
コース(プログラム)の学習・教育到達目標との関係						
カリキュラム上の位置付け						

授業の進行予定と進め方				授業時間外の学習内容等	
1. 航空機構造と材料の性質 2. 航空機の構造設計と固体力学解析 3. 航空機胴体を模擬した円筒殻の有限要素解析 (演習) 4. 与圧を受ける航空機胴体のスティフナーの効果 (演習) 5. 複合材料の力学的性質と強度則 6. 複合材料の有効弾性特性 7. 積層複合材パネルの損傷と有限要素解析 (演習) 8. 航空機構造の解析に関する発表と討論 + 9. トラスとマトリックス法 (1) 10. トラスとマトリックス法 (2) 11. 慣性力と荷重倍率 12. ねじり 13. 曲げ 14. 断面の性質 15. 曲げによるせん断応力 16. まとめ				教科書, 参考書および講義中に配布する資料や課題を使って予習・復習を行ってください	
授業に関連するキーワード	Aircraft	Structural Design	Aluminum Alloy		
成績評価の方法と基準	Constitutive Law	Finite Element Method	Stress Analysis	Failure Criteria	
前半は、授業中の課題50%, 最終発表会の発表および討論30% および最終レポート20%として成績評価を行う。 後半は、授業中の課題40%, 最終レポート60%とする。 総合で 60%以上を合格とする。					
教科書・参考書等				書籍名, 著者, 出版社等	
参考書 Introduction to Aircraft Structural Analysis, T.H.G. Megson, Butterworth- 参考書 固体の力学 / 理論, Y.C. Fung著, 培風館 参考書 複合材料の力学, R. M. Christensen著, 共立出版 航空機の構造力学, 新沢順悦, 藤原源吉, 川島孝幸共著, 産業図書 航空機構造力学, 小林繁夫著, プレアデス出版				ISBN	
メッセージ	予習・復習して理論と実践を深めてください				
備考					

科目コード	4639555		学期・曜日・時限			
授業科目名	航空システム制御工学特論					
Course Title	Aircraft system control		単位数	2	条件	選択
対象年次	大学院博士前期課程1年次		授業形式	講義	時間数	30
【担当教員名】		【所属名】		【学内室番号】		【電話番号】
平山寛		機械工学コース		理工学部2号館M216		2346
オフィスアワー	曜日・時間	8:30-17:00				
	場所	理工学部2号館M216号室				
授業の目的・概要	航空機の制御を理解するために、まず航空機に特有の空気力や剛体運動を考慮した運動方程式を学ぶ。そして、操縦の安定性や、外乱への応答の解析方法を学び、機体及び制御システムの設計に活かすことを目的とする。					
到達目標	(1) 航空機に働く力(空気力と推進力)とモーメントの数学モデルを構築できる。 (2) 航空機の運動方程式を導くことができる。 (3) 運動方程式を数値積分することで、運動の解析を行うことができる。 (4) 制御要求を満たすよう、機体と制御システムのパラメータ設計を行うことができる					
コース(プログラム)の学習・教育到達目標との関係						
カリキュラム上の位置付け	「航空機構造力学」、「航空システム工学概論」、「制御工学特論」を履修していることが望ましい					

授業の進行予定と進め方				授業時間外の学習内容等	
第1回 空気力(大気モデル,揚力) 第2回 空気力(抗力,モーメント) 第3回 推進(プロペラ推進,ジェット推進) 第4回 航空機運動の基礎式(運動方程式) 第5回 航空機運動の基礎式(座標変換,空力係数) 第6回 縦系の機体運動(運動方程式) 第7回 縦系の機体運動(操舵応答,運動モード) 第8回 縦系の機体運動(外乱応答,安定性) 第9回 横・方向系の機体運動(運動方程式) 第10回 横・方向系の機体運動(操舵応答,運動モード) 第11回 横・方向系の機体運動(外乱応答,安定性) 第12回 縦系の飛行制御 第13回 横・方向系の飛行制御 第14回 縦と横・方向の連成運動 第15回 現代制御(状態方程式) 第16回 現代制御(カルマンフィルタ)				各講義時における復習と、講義後に出题する演習課題。	
授業に関連するキーワード	航空機 安定性	飛行力学	飛行制御	カルマンフィルタ	
成績評価の方法と基準	成績評価は出席率2/3以上の受講生に対してのみ行う。 演習課題(宿題)によって評価を行う				
教科書・参考書等	書籍名,著者,出版社等			ISBN	
	航空機の飛行力学と制御,片柳亮二,森北出版			978-	
	航空機力学入門,加藤寛一郎,東京大学出版会			978-	
	最適制御入門,加藤寛一郎,東京大学出版会			978-	
メッセージ					
備考					

科目コード	46405607		学期・曜日・時限			
授業科目名	電気自動車システム工学					
Course Title	Electric vehicle systems engineering		単位数	1	条件	選択科目
対象年次	1-2		授業形式	講義	時間数	15
【担当教員名】		【所属名】		【学内室番号】		【電話番号】
田島克文		共同サステナブル工学専攻		理工学部 1号館401		2333
オフィスアワー	曜日・時間	火曜日16:10				
	場所	理工学部 1号館401				
授業の目的・概要	排気ガスを出さず、化石燃料を使用しない電気自動車が実用化されている。動力を電動化することで、省エネルギーであることはもちろん、地球温暖化の原因の一つとされる二酸化炭素を排出しないため、電気自動車は循環型社会の構築に大きく貢献できる。このような、電気自動車のシステムについて理解を深める。必要に応じてゲストスピーカーによる講義を行う。					
到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 電気自動車システムの概要を理解し、説明できる。 2. 電気自動車と地球環境・SDGsへの貢献について理解し、説明できる。 3. 電気自動車における空調・駆動制御について理解し、説明できる。 4. 電気自動車システムにおける要素技術（モータ、電池、パワーエレクトロニクス機器）について理解し、説明できる。 					
コース(プログラム)の学習・教育到達目標との関係						
カリキュラム上の位置付け						

授業の進行予定と進め方				授業時間外の学習内容等	
<ol style="list-style-type: none"> 1. ガイダンス 2. 電動車概論 (人類と自動車の歴史, 電動車の種類と構成, 自動車の要求性能とパワートレインへの要求, 電動車と環境性能, システム(走行)制御とユニット制御の概要, 構成ユニットの概要) 3. 電気自動車の空調 4. 電気自動車の駆動制御動力制御 5. 電気自動車用モータの原理・構造・特性 その1 6. 電気自動車用モータの原理・構造・特性 その2 7. 電気自動車用バッテリーの原理・構造・特性 8. 電気自動車用パワーエレクトロニクス機器の原理・構造・特性 				毎回の授業時に配付する資料を使って復習する	
授業に関連するキーワード	電気自動車 モータ	システム バッテリー	環境性能	駆動制御動力制御	
成績評価の方法と基準	レポートにより評価する。総点の60%以上を合格とする。				
教科書・参考書等	書籍名, 著者, 出版社等			ISBN	
	参考書: 電気自動車工学第2版-EV設計とシステムインテグレーションの基礎-, 廣田・小			9784627743120	
メッセージ					
備考					

科目コード	46405604			学期・曜日・時限			
授業科目名	電磁エネルギー変換工学						
Course Title	Electromagnetic energy conversion engineering			単位数	2	条件	選択
対象年次	1-2			授業形式	講義	時間数	30
【担当教員名】		【所属名】		【学内室番号】		【電話番号】	
田島克文		共同サステナブル工学専攻		理工学部 1号館401		2333	
オフィスアワー	曜日・時間	火曜日16:10					
	場所	理工学部 1号館401					
授業の目的・概要	モータや発電機・変圧器等の電磁エネルギー変換機器の基本構造と動作原理および損失の発生要因を学んだ上で、各種損失の低減の基本的な考え方、高効率化のために発明された様々な材料技術・製作技術・回路技術の歴史と今後発展が見込まれる最新技術について学ぶ。						
到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 電磁エネルギー変換機器の基本構造と動作原理を理解し、損失の発生要因を説明できる。 2. 電磁エネルギー変換機器の損失低減方法を理解し、説明できる。 3. 高効率化のために発明された様々な材料技術・製作技術・回路技術を理解し、説明できる。 						
コース(プログラム)の学習・教育到達目標との関係							
カリキュラム上の位置付け							

授業の進行予定と進め方				授業時間外の学習内容等			
第1回：ガイダンスと電磁気学の基礎 第2回：電磁エネルギー変換機器の構造と原理1（電動機） 第3回：電磁エネルギー変換機器の構造と原理2（電動機と発電機） 第4回：電磁エネルギー変換機器の構造と原理3（リアクトルと変圧器その他） 第5回：損失の発生要因と低減方法1（磁性材料） 第6回：損失の発生要因と低減方法2（磁性材料、磁石材料） 第7回：損失の発生要因と低減方法3（磁石材料、導電材料） 第8回：損失の発生要因と低減方法4（導電材料） 第9回：損失の発生要因と低減方法5（構造に起因する損失） 第10回：高効率化技術・トピックス1（誘導モータの高効率化） 第11回：高効率化技術・トピックス2（永久磁石モータとその応用、永久磁石発電機の応用） 第12回：高効率化技術・トピックス3（永久磁石モータの設計・解析技術、希土類磁石の材料技術） 第13回：高効率化技術・トピックス4（希土類磁石の材料技術、電動機開発動向） 第14回：高効率化技術・トピックス5（損失解析） 第15回：高効率化技術・トピックス6（自動車用モータの技術動向）				毎回の授業時に配付する資料を使って復習する			
授業に関連するキーワード	電磁エネルギー 高効率化	モータ 磁性材料	発電機 磁石材料	変圧器			
成績評価の方法と基準	小テスト14回分を40%、レポート2回を60%で評価。総点の60%以上を合格とする。						
教科書・参考書等	書籍名、著者、出版社等			ISBN			
	必要に応じてプリントを配付する。						
	参考書：『電磁エネルギー変換工学』、松木・一ノ倉著、朝倉出版など						
メッセージ							
備考							

科目コード	46405609		学期・曜日・時限			
授業科目名	アドバンスト制御工学					
Course Title	Advanced Control System Engineering I		単位数	1	条件	選択
対象年次	全学年		授業形式	講義	時間数	15
【担当教員名】		【所属名】		【学内室番号】		【電話番号】
三浦 武		数理・電気電子情報学専攻		1号館406室		2329
オフィスアワー	曜日・時間	水 16:10-17:00				
	場所	教員室(406室)				
授業の目的・概要	高度なシステム制御技術の近況を把握し、その具体的な内容を理解することを目的とする。特に、最新技術を用いたアドバンスト制御に着目し、その背景および実例を学ぶ。最終的に、エンジニアリングデザインの基本となる事項を学ぶ。本科目ではその前半の制御工学の基礎知識を学び、制御システム工学特論で後半の部分学ぶ。					
到達目標	(1)アドバンスト制御の背景となる制御理論の発展の知識を得る。 (2)アドバンスト制御の技術応用の実例についての知識を得る。 (3)エンジニアリングデザインの注意事項を学ぶ。					
コース(プログラム)の学習・教育到達目標との関係						
カリキュラム上の位置付け						

授業の進行予定と進め方				授業時間外の学習内容等	
外国語文献を教科書として用いる。 第1回 制御工学の概要 第2回 制御対象の数理モデル表現 第3回 ラプラス変換 第4回 伝達関数 第5回 極と零点 第6回 伝達関数表現の具体例 第7回 状態空間表現 第8回 伝達関数表現と状態空間表現の関係				講読文献に関するレポートを課すので指示に従うこと。	
授業に関連するキーワード	制御工学	システム工学	エンジニアリングデザイン	制御理論	
成績評価の方法と基準	課題レポートを100点満点で評価する。				
教科書・参考書等	書籍名, 著者, 出版社等			ISBN	
	開講時に指定する。				
メッセージ					
備考					

科目コード	46405610		学期・曜日・時限			
授業科目名	アドバンスト制御工学					
Course Title	Advanced Control System Engineering II		単位数	1	条件	選択
対象年次	全学年		授業形式	講義	時間数	16
【担当教員名】		【所属名】		【学内室番号】		【電話番号】
三浦 武		電気電子工学科		1号館406室		2329
オフィスアワー	曜日・時間	水 16:10-17:00				
	場所	教員室(406室)				
授業の目的・概要	高度なシステム制御技術の近況を把握し、その具体的な内容を理解することを目的とする。特に、最新技術を用いたアドバンスト制御に着目し、その背景および実例を学ぶ。最終的に、エンジニアリングデザインの基本となる事項を学ぶ。前半の部分は制御システム工学特論 で学び、本科目ではその後半の制御工学の発展と制御工学応用の実例を学ぶ。					
到達目標	(1)アドバンスト制御の背景となる制御理論の発展の知識を得る。 (2)アドバンスト制御の技術応用の実例についての知識を得る。 (3)エンジニアリングデザインの注意事項を学ぶ。					
コース(プログラム)の学習・教育到達目標との関係						
カリキュラム上の位置付け						

授業の進行予定と進め方				授業時間外の学習内容等	
第1回	伝達関数の応答			講読文献に関するレポートを課すので指示に従うこと。	
第2回	1次系の応答				
第3回	2次系の応答				
第4回	極および零点の効果				
第5回	高次系の応答				
第6回	周波数応答				
第7回	周波数応答の図式的表現				
第8回	周波数応答の具体例				
授業に関連するキーワード	制御工学	システム工学	エンジニアリングデザイン	制御理論	
成績評価の方法と基準	課題レポートを100点満点で評価する。				
教科書・参考書等	書籍名, 著者, 出版社等			ISBN	
	開講時に指定する。				
メッセージ					
備考					

科目コード	46395524		学期・曜日・時限			
授業科目名	数値熱流体力学					
Course Title	Computational thermo-fluid dynamics		単位数	2	条件	選択
対象年次	1年次		授業形式	講義	時間数	30
【担当教員名】		【所属名】		【学内室番号】		【電話番号】
小松喜美		機械工学コース		P309		2307
オフィスアワー	曜日・時間	講義終了後				
	場所	P309				
授業の目的・概要	1)熱流体の運動を支配する基礎方程式について学ぶ。 2)上記の基礎方程式を有限体積法によって離散化する手法について学ぶ。					
到達目標	1)一般化された保存則を説明でき、熱流体の運動を記述する各種支配方程式が導出できる。 2)有限体積法について説明でき、各種支配方程式を離散化できる。 3)非定常熱伝導問題を数値解析によって解く方法を説明できる。					
コース(プログラム)の学習・教育到達目標との関係						
カリキュラム上の位置付け	本科目は伝熱工学と流体力学の基礎知識の上に成り立っています。 これら科目の習得を前提にして講義を進めます。					

授業の進行予定と進め方				授業時間外の学習内容等	
1. 数値解析例の紹介 2. 数値熱流体力学を学ぶ前に基礎知識の確認 (伝熱工学・流体力学の復習, 単位換算, 総和規約) 3. 熱流体の運動を支配する基礎方程式の一般形と各種離散化手法の概説 4. 有限体積法と定常熱伝導方程式の離散化 5. 非定常熱伝導方程式の離散化 6. 完全陰解法による離散化 7. 連立方程式の解法1 8. 連立方程式の解法2 9. 対流と拡散1 10. 対流と拡散2 11. 対流と拡散3 12. 各種対流拡散式の計算 13. 離散化式の最終形 14. 流れ場の求め方1 15. 流れ場の求め方2				・伝熱工学, 流体力学の基礎知識の復習 ・講義内容を有効に活用するため, プログラミングに関する知識を習得することが望ましい。	
授業に関連するキーワード	有限体積法 プログラミング	離散化	完全陰解法	非定常熱伝導	
成績評価の方法と基準	提出したレポートで評価する(100%)。				
教科書・参考書等	書籍名, 著者, 出版社等			ISBN	
	参考書: コンピュータによる熱移動と流れの数値解析			4-627-91190-4	
メッセージ	非定常熱伝導問題の解法は熱移動を数値的に解く場合の基本となるものです。授業に積極的に参加し数値解法を身につけてください。				
備考					

科目コード	46395610			学期・曜日・時限			
授業科目名	先端力学計測						
Course Title	Nano-scale Advanced Engineering of Measurement			単位数	2	条件	選択
対象年次	博士前期課程			授業形式	講義	時間数	30
【担当教員名】		【所属名】		【学内室番号】		【電話番号】	
木下 幸則		システムデザイン工学専攻		理工学部2号館P305		3240	
オフィスアワー	曜日・時間	随時					
	場所	理工学部2棟、P2-305					
授業の目的・概要	この授業は計測機器や計測手法の原理を理解し自身で計測系を構築できるための基礎知識を得ることを目的として、センサや電子計測機器を用いた計測フローに混入するノイズとその特性や、ノイズに埋もれる信号の推定方法や抽出方法を学ぶ。また、種々の先端計測の応用例として、微小な探針と表面に働く力学的な相互作用力を検出し、表面の構造や電気的・磁気的な特性値をナノスケールの空間分解能で描画する原子間力顕微鏡を取り上げ、その要素技術と産業応用について学ぶ。						
到達目標	(1) 種々のノイズの起源と統計的特徴、周波数特性について説明ができる。 (2) 信号の統計的推定方法やノイズからの抽出方法について説明ができる。 (3) 調和振動子を用いて、原子間力顕微鏡と周辺技術について説明ができる。 (4) 原子間力顕微鏡の派生技術とそれらの産業製品の検査技術への応用について説明ができる。						
コース(プログラム)の学習・教育到達目標との関係							
カリキュラム上の位置付け							

授業の進行予定と進め方				授業時間外の学習内容等	
第1回：計測システムの概要 第2回：ガウシアン分布と中心極限定理 第3回：誤差伝搬 第4回：最小二乗法と最尤推定 第5回：ノイズの起源と周波数特性 第6回：ロックイン検波 第7回：離散フーリエ解析 第8回：ウェーブレット解析 第9回：原子間力顕微鏡の概要 第10回：調和振動子モデル 第11回：除振機構 第12回：原子間力顕微鏡 第13回：磁気力顕微鏡 第14回：静電気力顕微鏡 第15回：力顕微鏡の産業応用 第16回：まとめと口頭発表試問				毎回の講義内容について復習し、関連事項を調べ理解を深める。	
授業に関連するキーワード	確率過程	ノイズ	微小信号検出	信号フロー	
	近接場相互作用	走査プローブ顕微鏡	原子間力顕微鏡	ロックイン検出	
成績評価の方法と基準	口頭発表(プレゼンテーション)と授業中に課す課題、レポート等で評価する。				
教科書・参考書等	書籍名, 著者, 出版社等			ISBN	
	資料を配付すると共に, 講義の中で随時紹介する。				
メッセージ	実験系の研究には非常に重要な分野です。基礎的な考え方を身につけましょう。				
備考					

科目コード	46405611			学期・曜日・時限			
授業科目名	電気機器モデル学特論						
Course Title	Advanced Electrical Machinery			単位数	1	条件	選択
対象年次	博士前期課程			授業形式	講義	時間数	15
【担当教員名】		【所属名】		【学内室番号】		【電話番号】	
吉田 征弘		共同サステナブル工学専攻		理工1-404		2778	
オフィスアワー		曜日・時間	金曜日・9:00-10:00				
		場所	1-404				
授業の目的・概要		電気回路、パワーエレクトロニクス基礎知識をもとにした直流電動機の動作原理と基本特性を学び、基本方程式に基づくシミュレーションを行う。また、電気機器に関する文献を読解し、応用技術に関する知識を習得する。					
到達目標		直流電動機の動作原理を理解し、基本的な動作確認を行うためのシミュレーションができる。					
コース(プログラム)の学習・教育到達目標との関係							
カリキュラム上の位置付け							

授業の進行予定と進め方				授業時間外の学習内容等			
1. ガイダンス 2. パワーエレクトロニクス回路(直流電源) 3. パワーエレクトロニクス回路のシミュレーション 4. 直流電動機の動作原理 5. 直流電動機のシミュレーション 6. 直流電動機の制御シミュレーション 7. 直流電動機に関する文献調査 8. 直流電動機応用技術に関するプレゼンテーション				専門書や学術論文を読み、講義内容を復習すること。			
授業に関連するキーワード	電気機器 整流器	直流電動機 DCDCコンバータ	パワーエレクトロニクス	直流電源			
成績評価の方法と基準	プレゼンテーションおよびレポートの内容で評価する。						
教科書・参考書等	書籍名, 著者, 出版社等			ISBN			
	電気機器に関する専門書						
メッセージ							
備考							

科目コード	46405612			学期・曜日・時限			
授業科目名	電気機器モデル学特論						
Course Title	Advanced Electrical Machinery			単位数	1	条件	選択
対象年次	博士前期課程			授業形式	講義	時間数	15
【担当教員名】		【所属名】		【学内室番号】		【電話番号】	
吉田 征弘		共同サステナブル工学専攻		理工1-404		2778	
オフィスアワー		曜日・時間	金曜日・9:00-10:00				
		場所	1-404				
授業の目的・概要		電気回路、パワーエレクトロニクス基礎知識をもとにした交流電動機の動作原理と基本特性を学び、基本方程式に基づくシミュレーションを行う。また、電気機器に関する文献を読解し、応用技術に関する知識を習得する。					
到達目標		交流電動機の動作原理を理解し、基本的な動作確認を行うためのシミュレーションができる。					
コース(プログラム)の学習・教育到達目標との関係							
カリキュラム上の位置付け							

授業の進行予定と進め方				授業時間外の学習内容等	
1. ガイダンス 2. パワーエレクトロニクス回路(交流電源) 3. 誘導電動機の動作原理 4. 誘導電動機の制御シミュレーション 5. 同期電動機の動作原理 6. 磁気回路法 7. 同期電動機の制御シミュレーション 8. 電動機応用技術に関するプレゼンテーション				専門書や学術論文を読み、講義内容を復習すること。	
授業に関連するキーワード	電気機器 誘導電動機	交流電動機 同期電動機	パワーエレクトロニクス	インバータ	
成績評価の方法と基準	プレゼンテーションおよびレポートの内容で評価する。				
教科書・参考書等	書籍名, 著者, 出版社等			ISBN	
	電気機器に関する専門書				
メッセージ					
備考					

科目コード	46395554			学期・曜日・時限			
授業科目名	1DCAE特論						
Course Title	Modelling and Simulation of Technical and Physical			単位数	2	条件	n/a
対象年次	大学院博士前期課程			授業形式	講義および演	時間数	30
【担当教員名】		【所属名】		【学内室番号】		【電話番号】	
秋永剛		システムデザイン工学専攻		P303		889 2723	
オフィスア-		曜日・時間	水 12:00-13:00				
		場所	P303				
授業の目的・概要		システム全体の適正な設計を行う・俯瞰する上で有用な1DCAEの基本的な考え方と具体的な手続きを学ぶ。1DCAEソフトを使う実習を通して、ものづくりの新しい可能性に触れる。					
到達目標		(1) システムを記述する物理モデルを適切に構築できる。 (2) 物理モデルに対して適切な数値解析方法を選択し、実施することができる。 (3) 解析に必要なとなる構造的かつ効率的なプログラムを記述できる。 (4) 解析結果に基づき結論付ける事ができる。 (5) 1DCAEに関する論文、学術書を検索し、その内容を理解できる。					
コース(プログラム)の学習・教育到達目標との関係							
カリキュラム上の位置付け		本科目は、教育プログラム「航空機システム・エネルギーイノベーションコース」の指定科目である。 理工学研究科の選択科目でもあり、理工学研究科の修了要件の単位数に含めることができる。					

授業の進行予定と進め方				授業時間外の学習内容等			
概ね、講義時間の前半2/3を(1)座学に、後半1/3を(2)実践に充てる。 (1) 1DCAE座学 第1回: 1DCAE鳥瞰 従来のCAD/CAEと概念設計や機能設計としてのCAD/CAE 第2回: デザイン思考 狩野モデル, 全体適正設計・個別設計・システム検証, 上流設計の実現とシステム全体の可視化 第3回: システムと実験 第4回: シミュレーション 第5回: 物理モデルの構築と解析 第6- 8回: 力学系 物理モデルの種類と計算理論 第9, 10回: 製品設計におけるモデリングとシミュレーション 第11, 12回: モデルベースシステム開発 第15回: まとめ (2) 1DCAE実践 Modelicaの概要(第2-4回) クラスと継承(第5-7回) システムモデリングの方法論 第9回: システムモデルの構築				2回に1回程度、授業時間外学習課題を課す。			
授業に関連するキーワード	1DCAE	Modelling	Simulation	Modelica			
成績評価の方法と基準	講義中の演習課題(30点)と宿題のレポート課題(70点)で判定する。 A(100-80点), B(79-70点), C(69-60点), D(60点未満)の4段階にて評定, 「C」評価以上の学生に単位を認定する。						
教科書・参考書等	書籍名, 著者, 出版社等			ISBN			
	(参考図書) Peter Fritzson: Introduction to Modeling and Simulation of Technical			9781118010686			
	(参考図書, 1の邦訳) Peter Fritzson (広野友英 訳): Modelicaによるシステムシミュ			9784906864058			
	(参考図書) 平野 豊: Modelicaによるモデルベースシステム開発入門, TechShare						
メッセージ	参考資料を適宜配布する。						
備考							

科目コード	46495628		学期・曜日・時限			
授業科目名	モデルベース開発実践論					
Course Title	Model Based Development Practical Theory		単位数	1	条件	選択科目
対象年次	1-2		授業形式	講義	時間数	15
【担当教員名】		【所属名】		【学内室番号】		【電話番号】
田島克文		共同サステナブル工学専攻		理工学部 1号館401		2333
オフィスアワー	曜日・時間	火曜日16:10				
	場所	理工学部 1号館401				
授業の目的・概要	モデルベース開発 (Model Based Development: MBD) は、実機を仮想環境上にシミュレーション可能なモデルとして構築し、モデル上で "設計 検証" プロセスを繰り返す設計手法のことで、特に宇宙航空、産業機器、自動車業界等で採用されている。この講義ではMBDの概要および、MBDにおけるモデリングの基礎などを解説する。					
到達目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. モデルベース開発 (MBD) の基本概念を理解し、説明できる。 2. モデルベース開発 (MBD) 分野におけるモデリングの基礎を理解し、説明できる。 3. V字開発プロセスの基礎を理解し、説明できる。 					
コース(プログラム)の学習・教育到達目標との関係						
カリキュラム上の位置付け						

授業の進行予定と進め方				授業時間外の学習内容等	
第1回 ガイダンス, モデルベース開発の概要 第2~4回 モデルベース開発におけるモデリングの基礎 第5~8回 V字開発プロセスおよびMILS, HILS, MBCの概要				毎回の授業時に配付する資料を使って復習する	
授業に関連するキーワード	モデルベース開発	Model Based	MILS	HILS	
成績評価の方法と基準	レポートにより評価。総点の60%以上を合格とする。				
教科書・参考書等	書籍名, 著者, 出版社等			ISBN	
	参考書: 「実習で学ぶモデルベース開発」, 山本透編, コロナ社			9784339046540	
メッセージ	産業界 (特に自動車や輸送機器開発) で普及しつつあるモデルベース開発について学ぶものである。1 DCAE特論や電気機器モデル学特論 ・ などとともに受講すると理解しやすいと思います。				
備考					