

平成28年度入学生

# 授業計画

**Syllabus**

九州大学工学府  
航空宇宙工学専攻  
(修士課程)



## 推進機関特論 I

授業科目区分	高等専門科目
授業対象学生及び学年等	修士課程・博士後期課程
授業科目コード	M1700
授業科目名	推進機関特論 I
講義題目	
授業方法及び開講学期等 通常授業 集中講義 臨時	通常授業 前期
単位数	2単位
担当教員名	山崎伸彦 yamasaki@aero.kyushu-u.ac.jp, ウェスト4号館837号室
履修条件	流体力学, 気体力学, 振動力学を履修していることが望ましい
授業の概要	この講義では, 航空宇宙推進機関のフラッタ・振動や騒音に関連する非定常空気力学を講義する.
全体の教育目標	翼列の非定常空気力学, 空力音響学の理解
個別の学習目標	翼列の非定常空気力学, 空力音響学
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ガスタービンエンジンにおける非定常空気力学と空力音響学概観</li> <li>2. 翼列の非定常空気力学 <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 解析手法の分類</li> <li>2.2 2次元翼列の非定常空力解析法</li> <li>2.3 翼列のフラッタの特徴と発生条件</li> <li>2.4 翼列フラッタの抑制法</li> <li>2.5 3次元翼列の非定常空力解析法と3次元効果</li> <li>2.6 数値流体力学的手法に基づく解析 (基礎方程式, 境界条件, 無反射境界条件)</li> </ol> </li> <li>3. 航空エンジンの空力音響学 <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 基礎音響理論 (音源と音響場)</li> <li>3.2 音響強さと音響パワー</li> <li>3.3 ダクト音響理論 (伝播と吸音)</li> <li>3.4 音響放射理論 (ダクト端および回転翼からの放射場)</li> <li>3.5 ジェット騒音 (発生メカニズムと制御法)</li> <li>3.6 能動制御と反音響技術</li> <li>3.7 数値空力音響学</li> </ol> </li> </ol>
キーワード	フラッタ, 強制振動, ファン騒音, ジェット騒音, 音源, 線形非定常空気力
授業の進め方	教科書を中心に, 板書, 配布資料で講義を進め, 適宜, レポートを課す
教科書及び参考図書	参考図書は適宜指定する
学習相談	適宜
試験・成績評価の方法等	レポート 80%, 出席 20 %
その他	

Course Title	Advanced Aerospace Propulsion I
Category	Advanced Subjects
Required / Elective	Elective
Instructor	Prof. Nobuhiko Yamasaki      yamasaki@aero.kyushu-u.ac.jp
Students Admitted	Master's and Doctoral Programs in Graduate School of Engineering
Language	Japanese/English
Outline	The lecture lets students to study on the unsteady aerodynamics relevant in the flutter, vibration and noise of aerospace propulsion systems.
Plan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Overview of unsteady aerodynamics and aeroacoustics of gas turbine engines</li> <li>2. Unsteady aerodynamics of cascade <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Classification of analytical method</li> <li>2.2 Unsteady aerodynamic analysis of 2-dimensional cascade</li> <li>2.3 Characteristics and flutter conditions of cascade flutter</li> <li>2.4 Unsteady aerodynamic analysis of 3-dimensional cascade and 3-dimensional effects</li> <li>2.5 Analysis based on the computational fluid dynamics (basic equations, boundary conditions and the non-reflecting boundary conditions)</li> </ol> </li> <li>3. Aeroacoustics of aeroengines <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Basic acoustic theory (sound sources and sound field)</li> <li>3.2 Sound intensity and acoustic power</li> <li>3.3 Duct acoustics theory (sound propagation and attenuation)</li> <li>3.4 Sound radiation theory (radiation field from duct end and rotating blades)</li> <li>3.5 Jet noise (generating mechanism and suppression methods)</li> <li>3.6 Active control and anti-sound technology</li> <li>3.7 Computational Aeroacoustics</li> </ol> </li> </ol>

## 推進機関特論 II

授業科目区分	高等専門科目
授業対象学生及び学年等	修士課程・博士後期課程
授業科目コード	M1701
授業科目名	推進機関特論 II
講義題目	
授業方法及び開講学期等 通常授業 集中講義 臨時	通常授業 後期
単位数	2単位
担当教員名	山崎伸彦 yamasaki@aero.kyushu-u.ac.jp, ウェスト4号館837号室
履修条件	流体力学, 気体力学, 熱力学を履修していることが望ましい
授業の概要	この講義では, 航空宇宙推進機関における熱・流体力学的諸問題について講義する.
全体の教育目標	航空宇宙推進機関における熱・流体力学的諸問題の理解
個別の学習目標	航空宇宙推進機関における熱・流体力学的諸問題
授業計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ターボ機械の空気力学</li> <li>- 推進機関での混合・燃焼</li> <li>- スクラムジェットエンジン</li> <li>- インレットの空気力学</li> <li>- 液体ロケットエンジンのターボポンプ</li> <li>- 内部流の数値シミュレーション</li> <li>- 内部流計測</li> </ul> などのテーマからトピックを選んで講義する。
キーワード	ミキサ, 圧縮機, コンプレッサ, ファン, 燃焼器, タービン, ノズル, アフターバーナ
授業の進め方	教科書を中心に, 板書, 配布資料で講義を進め, 適宜, レポートを課す
教科書及び参考図書	参考図書は適宜指定する
学習相談	適宜
試験・成績評価の方法等	レポート 80%, 出席 20 %
その他	

Course Title	Advanced Aerospace Propulsion II
Category	Advanced Subjects
Required / Elective	Elective
Instructor	Prof. Nobuhiko Yamasaki      yamasaki@aero.kyushu-u.ac.jp
Students Admitted	Master's and Doctoral Programs in Graduate School of Engineering
Language	Japanese/English
Outline	The lecture lets students to study on the thermal engineering and fluid dynamics problems and solutions related to aerospace propulsion systems.
Plan	<p>Lectures are given on the topics from (but not limited to)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aerodynamics of turbomachinery</li> <li>- Mixing and combustion in propulsion systems</li> <li>- Scramjet engines</li> <li>- Aerodynamics of supersonic intakes</li> <li>- Turbopumps of liquid rocket engines</li> <li>- Numerical simulation of internal flows</li> <li>- Experimentation on internal flows, etc.</li> </ul>

## 応用流体力学

授業科目区分	先端科目																
授業対象学生及び学年等	修士課程・博士後期課程																
授業科目コード	M1712																
授業科目名	応用流体力学																
講義題目																	
授業方法及び開講学期等 通常授業 集中講義 臨時	通常授業 前期																
単位数	2単位																
担当教員名	安倍賢一 (3023, abe@aero.kyushu-u.ac.jp)																
履修条件	粘性流体力学に関する基礎知識が習得済であることを前提として講義を進める。																
授業の概要	・乱流を記述する基礎式 ・速度場乱流モデル ・乱流伝熱の基礎式 ・温度場乱流モデル ・LES (ラージ・エディ・シミュレーション)																
全体の教育目標	工学的に重要な乱流・乱流伝熱現象の数値計算を行う際に必要となる各種モデリング技術について、導出概念や利用方法を理解するとともに、将来新たな技術を開発するための基礎知識を修得することを目的とする。																
個別の学習目標	乱流・乱流伝熱の基礎式, 乱流モデルの種類と導出概念, 各モデルの現状と問題点の理解																
授業計画	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1回目: 乱流の基礎 (1)</td> <td style="width: 50%;">9回目: 乱流伝熱の基礎式</td> </tr> <tr> <td>2回目: 乱流の基礎 (2)</td> <td>10回目: 乱流プラントル数</td> </tr> <tr> <td>3回目: 0方程式モデル, 1方程式モデル</td> <td>11回目: 陽的代数熱流束モデル</td> </tr> <tr> <td>4回目: 2方程式モデル (1)</td> <td>12回目: LES</td> </tr> <tr> <td>5回目: 2方程式モデル (2)</td> <td>13回目: LES/RANSハイブリッドモデル</td> </tr> <tr> <td>6回目: 低レイノルズ数型モデル (1)</td> <td>14回目: 総合演習</td> </tr> <tr> <td>7回目: 低レイノルズ数型モデル (2)</td> <td>15回目: 期末試験</td> </tr> <tr> <td>8回目: 非線形陽的代数モデル</td> <td></td> </tr> </table>	1回目: 乱流の基礎 (1)	9回目: 乱流伝熱の基礎式	2回目: 乱流の基礎 (2)	10回目: 乱流プラントル数	3回目: 0方程式モデル, 1方程式モデル	11回目: 陽的代数熱流束モデル	4回目: 2方程式モデル (1)	12回目: LES	5回目: 2方程式モデル (2)	13回目: LES/RANSハイブリッドモデル	6回目: 低レイノルズ数型モデル (1)	14回目: 総合演習	7回目: 低レイノルズ数型モデル (2)	15回目: 期末試験	8回目: 非線形陽的代数モデル	
1回目: 乱流の基礎 (1)	9回目: 乱流伝熱の基礎式																
2回目: 乱流の基礎 (2)	10回目: 乱流プラントル数																
3回目: 0方程式モデル, 1方程式モデル	11回目: 陽的代数熱流束モデル																
4回目: 2方程式モデル (1)	12回目: LES																
5回目: 2方程式モデル (2)	13回目: LES/RANSハイブリッドモデル																
6回目: 低レイノルズ数型モデル (1)	14回目: 総合演習																
7回目: 低レイノルズ数型モデル (2)	15回目: 期末試験																
8回目: 非線形陽的代数モデル																	
キーワード	乱流, 計算流体力学, Reynolds 応力, RANS, LES																
授業の進め方	講義方式で授業を進める。必要に応じて課題を与え, レポートの提出を求める。																
教科書及び参考図書	教科書は使用しない。必要に応じ資料を配布する。																
学習相談	適宜電子メールにて相談内容を連絡のうえ, 個別に指定された日時にウエスト4号館8F839号室に来室すること。																
試験・成績評価の方法等	出席・課題レポート提出状況(60%), 期末レポート(40%)																
その他	講義は英語で行う。																

Course Title	Applied Fluid Mechanics
Category	Advanced Specialized Subjects
Required / Elective	Elective
Instructor	Prof. Kenichi Abe <a href="mailto:abe@aero.kyushu-u.ac.jp">abe@aero.kyushu-u.ac.jp</a>
Students Admitted	Master's and Doctoral Programs in Graduate School of Engineering
Language	Japanese/English
Outline	This course describes fundamental concepts of turbulence and turbulent heat-transfer modeling that are indispensable for computational fluid dynamics and heat transfer.



## 熱物理学

授業科目区分	高等専門科目												
授業対象学生及び学年等	修士課程・博士後期課程												
授業科目コード	M1720												
授業科目名	熱物理学												
講義題目													
授業方法及び開講学期等 通常授業 集中講義 臨時	前期 通常授業												
単位数	2単位												
担当教員名	高橋厚史 教授												
履修条件	なし												
授業の概要	熱について原子・分子のレベルからその物理を解説する												
全体の教育目標	熱とは何か、熱はどのように移動するかについて本質的な理解を深める												
個別の学習目標													
授業計画	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1. 熱の科学史 I</td> <td style="width: 50%;">7. 熱輻射 II</td> </tr> <tr> <td>2. 熱の科学史 II</td> <td>8. 熱輻射 III</td> </tr> <tr> <td>3. 熱統計力学の基礎 I</td> <td>9. フォノン I</td> </tr> <tr> <td>4. 熱統計力学の基礎 II</td> <td>10. フォノン II</td> </tr> <tr> <td>5. 量子統計力学の基礎</td> <td>11. フォノン III</td> </tr> <tr> <td>6. 熱輻射 I</td> <td>12. 伝熱に関するトピック</td> </tr> </table>	1. 熱の科学史 I	7. 熱輻射 II	2. 熱の科学史 II	8. 熱輻射 III	3. 熱統計力学の基礎 I	9. フォノン I	4. 熱統計力学の基礎 II	10. フォノン II	5. 量子統計力学の基礎	11. フォノン III	6. 熱輻射 I	12. 伝熱に関するトピック
1. 熱の科学史 I	7. 熱輻射 II												
2. 熱の科学史 II	8. 熱輻射 III												
3. 熱統計力学の基礎 I	9. フォノン I												
4. 熱統計力学の基礎 II	10. フォノン II												
5. 量子統計力学の基礎	11. フォノン III												
6. 熱輻射 I	12. 伝熱に関するトピック												
キーワード	フォノン、輻射、輸送現象、ナノテクノロジー												
授業の進め方	板書による講義方式												
教科書及び参考図書	必要に応じ資料を配布する												
学習相談													
試験・成績評価の方法等	レポート(80%)および出席状況 (20%)												
その他													

Course Title	Thermal Physics
Category	Advanced Subjects
Required / Elective	Elective
Instructor	Prof. Koji Takahashi      takahashi@aero.kyushu-u.ac.jp
Students Admitted	Master's and Doctoral Programs in Graduate School of Engineering
Language	Japanese/English
Outline	Lectures on physics of heat-related subjects are delivered. Topics include history of thermal science, statistical mechanics, radiation, and phonon.

## マイクロ流動物理学

授業科目区分	先端科目												
授業対象学生及び学年等	修士課程・博士後期課程												
授業科目コード	M1722												
授業科目名	マイクロ流動物理学												
講義題目													
授業方法及び開講学期等 通常授業 集中講義 臨時	後期 通常授業												
単位数	2												
担当教員名	高橋厚史 教授												
履修条件	特になし												
授業の概要	マイクロ・ナノスケールでの流体に関する基本法則、さらにはそれらを利用したデバイスについて演習を交えて講義する。												
全体の教育目標	マイクロマシン (MEMS) やマイクロ・ナノスケールでの熱流体現象の原理を理解し、航空宇宙工学への応用についても議論する。												
個別の学習目標	授業内容を深く理解し、与えられた演習課題を適切に行う。												
授業計画	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">第1回 MEMSの製作技術</td> <td style="width: 50%;">第7回 表面界面に働く力Ⅰ</td> </tr> <tr> <td>第2回 マイクロスラスタ</td> <td>第8回 表面界面に働く力Ⅱ</td> </tr> <tr> <td>第3回 マイクロアクチュエータ</td> <td>第9回 分子間力Ⅰ</td> </tr> <tr> <td>第4回 マイクロポンプ</td> <td>第10回 分子間力Ⅱ</td> </tr> <tr> <td>第5回 電場駆動流Ⅰ</td> <td>第11回 演習Ⅰ</td> </tr> <tr> <td>第6回 電場駆動流Ⅱ</td> <td>第12回 演習Ⅱ</td> </tr> </table>	第1回 MEMSの製作技術	第7回 表面界面に働く力Ⅰ	第2回 マイクロスラスタ	第8回 表面界面に働く力Ⅱ	第3回 マイクロアクチュエータ	第9回 分子間力Ⅰ	第4回 マイクロポンプ	第10回 分子間力Ⅱ	第5回 電場駆動流Ⅰ	第11回 演習Ⅰ	第6回 電場駆動流Ⅱ	第12回 演習Ⅱ
第1回 MEMSの製作技術	第7回 表面界面に働く力Ⅰ												
第2回 マイクロスラスタ	第8回 表面界面に働く力Ⅱ												
第3回 マイクロアクチュエータ	第9回 分子間力Ⅰ												
第4回 マイクロポンプ	第10回 分子間力Ⅱ												
第5回 電場駆動流Ⅰ	第11回 演習Ⅰ												
第6回 電場駆動流Ⅱ	第12回 演習Ⅱ												
キーワード	MEMS、希薄気体、マイクロ流体、界面												
授業の進め方	板書による講義、受講者による発表、全員での討論を組み合わせて行う。												
教科書及び参考図書	なし												
学習相談	随時												
試験・成績評価の方法等	出席状況 (30%)、レポート (40%)、発表・討論 (30%)												
その他													

Course Title	Microfluidics and Nanofluidics
Category	Advanced Specialized Subjects
Required / Elective	Elective
Instructor	Prof. Koji Takahashi      takahashi@aero.kyushu-u.ac.jp
Students Admitted	Master's and Doctoral Programs in Graduate School of Engineering
Language	Japanese/English
Outline	Lectures on fundamentals of micro fluidic devices are delivered. Topics include fabrication technique of MEMS, micro thruster for space application, micro actuators, surface forces, and intermolecular forces.

## 空力弾性学

授業科目区分	高等専門科目
授業対象学生及び学年等	大学院工学府修士課程
授業科目コード	M1730
授業科目名	空力弾性学
講義題目	
授業方法及び開講学期等 通常授業 集中講義 臨時	通常授業 後期
単位数	2単位
担当教員名	未定
履修条件	振動の基本(構造振動学)を習得していることが望ましい。
授業の概要	
全体の教育目標	航空宇宙機構造の基本構造要素である薄肉構造の基本的な振動特性および空力弾性学の基礎を指導する。
個別の学習目標	薄肉構造の振動特性を表す運動方程式(偏微分方程式)の導出法、偏微分方程式の解法、および各要素の基本的な振動特性を理解する。また、空気力と機体構造の連成問題を把握するための基礎を理解する。
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 講義のガイダンス</li> <li>2. 板の振動</li> <li>3. 円筒殻の振動</li> <li>4. 静的空力弾性問題(ダイバージェンス、舵面の逆効き)</li> <li>5. 動的空力弾性問題(フラッタ)</li> </ol>
キーワード	板の振動、円筒殻の振動、ダイバージェンス、舵面の逆効き、フラッタ
授業の進め方	講義と演習(レポート)。
教科書及び参考図書	講義資料を毎回配布する。参考書は適宜紹介する。
学習相談	講義時間以外は研究室で随時対応する。
試験・成績評価の方法等	出席とレポートを総合的に勘案して評価する。(出席 50%、レポート 50%)
その他	空力弾性学の基礎を説明する。

Course Title	Aeroelasticity
Category	Advanced Subjects
Required / Elective	Elective
Instructor	
Students Admitted	Master's and Doctoral Programs in Graduate School of Engineering
Language	Japanese/English
Outline	

## ロケット設計論

授業科目区分	高等専門科目
授業対象学生及び学年等	大学院工学府修士課程
授業科目コード	M1737
授業科目名	ロケット設計論
講義題目	
授業方法及び開講学期等 通常授業 集中講義 臨時	通常講義 後期
単位数	2単位
担当教員名	未定
履修条件	ロケット工学を習得していることが望ましい。
授業の概要	主に液体ロケットの設計開発を対象としたシステムデザインの基礎的な内容を講義する。
全体の教育目標	液体ロケットの設計開発手法を理解する
個別の学習目標	液体ロケットのシステムズエンジニアリングおよびシステム設計の基礎を理解する
授業計画	6. ロケット開発の歴史 7. 設計開発の考え方 8. ロケットの形状 9. 飛行経路設計 10. 設計荷重 11. 構造設計
キーワード	液体ロケット、システム設計
授業の進め方	講義形式と演習。
教科書及び参考図書	教科書は利用しない。参考書は適宜紹介する。
学習相談	講義時間以外は研究室で随時対応する。
試験・成績評価の方法等	演習課題(50%)と出席(50%)を総合的に勘案して評価する。
その他	

Course Title	System Design of Launch Vehicle
Category	Advanced Subjects
Required / Elective	Elective
Instructor	
Students Admitted	Master's and Doctoral Programs in Graduate School of Engineering
Language	Japanese/English
Outline	



## 複合材料力学

授業科目区分	高等専門科目
授業対象学生及び学年等	修士課程・博士後期課程
授業科目コード	M1742
授業科目名	複合材料力学
講義題目	複合材料力学
授業方法及び開講学期等 通常授業 集中講義 臨時	通常授業 後期
単位数	2単位
担当教員名	宇田 暢秀      uda@aero.kyushu-u.ac.jp
履修条件	複合材料力学の基礎を修得していること。
授業の概要	積層異方性板の解析、および、複合材料力学に関する最新の研究について講述する。
全体の教育目標	積層異方性板の解析について理解するとともに、複合材料力学に関する最新の研究動向について調査する。
個別の学習目標	積層異方性板の曲げ・座屈・振動解析やせん断変形理論について修得するとともに、複合材料力学に関する最新の研究動向について議論する。
授業計画	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 異方性材料力学基礎</li><li>2. 積層異方性板の構成方程式</li><li>3. 積層異方性板のエネルギー原理</li><li>4. 積層異方性板の一次元解析</li><li>5. 積層異方性板の二次元解析</li><li>6. 積層異方性板のせん断変形理論</li><li>7. 積層異方性板の自由縁効果</li><li>8. 複合材料力学に関するトピックス</li></ol>
キーワード	複合材料, 積層板, 異方性, 曲げ, 座屈, 振動
授業の進め方	講義方式で授業を進める。
教科書及び参考図書	講義資料を配布する。参考書は適宜紹介する。
学習相談	随時
試験・成績評価の方法等	出席、課題レポートの結果を総合的に勘案して評価する。
その他	

Course Title	Mechanics of Composite Laminates
Category	Advanced Subjects
Required / Elective	Elective
Instructor	Prof. Nobuhide Uda      uda@aero.kyushu-u.ac.jp
Students Admitted	Master's and Doctoral Programs in Graduate School of Engineering
Language	Japanese/English
Outline	The course provides fundamentals in theory of laminated anisotropic plates, including the problems of bending under transverse load, stability, free-vibration, and free-edge effects.

## 飛行制御特論 I

授業科目区分	高等専門科目
授業対象学生及び学年等	修士課程・博士後期課程
授業科目コード	M1750
授業科目名	飛行制御特論 I
講義題目	
授業方法及び開講学期等 通常授業 集中講義 臨時	通常授業 後期
単位数	2 単位
担当教員名	外本 伸治 (hokamoto@aero.kyushu-u.ac.jp)
履修条件	現代制御理論を修得していること
授業の概要	非線形システムの特性・制御法について理解する。特に、非ホロノミック拘束を持つ非線形システムについて、その特性やモデリングおよび制御法などについて学ぶ。
全体の教育目標	非線形システムに対する制御について修得する。
個別の学習目標	線形システムと非線形システムのもつ本質的な違いを理解し、非線形システムに対する制御法の概略を学ぶ。
授業計画	第1章：非線形システム・非線形制御の概説 第2章：積分可能性と Frobenius の定理 第3章：可到達性と可制御性 第4章：1 入出力系の線形化 第5章：対称アファイン系の制御則
キーワード	非線形システム, 非線形制御, 可制御性, アファイン系, ホロノミック/非ホロノミック拘束, Lie 微分, Lie 括弧積, 不変マニフォールド
授業の進め方	講義形式で進める。レポートを課す。
教科書及び参考図書	教科書なし, 参考書は以下の通り 「非線形制御入門 —劣駆動ロボットの技能制御論—」 美多勉 (昭晃堂) 「Nonlinear Control Systems」 Alberto Isidori (Springer)
学習相談	随時
試験・成績評価の方法等	主にレポートにより評価する。
その他	

Course Title	Advanced Guidance and Control I
Category	Advanced Subjects
Required / Elective	Elective
Instructor	Prof. Shinji Hokamoto      hokamoto@aero.kyushu-u.ac.jp
Students Admitted	Master's and Doctoral Programs in Graduate School of Engineering
Language	Japanese/English
Outline	This course explains the characteristics and control methods for nonlinear systems. Especially, for nonlinear systems with non-holonomic constraints, mathematical concepts and control theories are introduced.

## 機器学特論

授業科目区分	先端科目
授業対象学生及び学年等	修士課程・博士後期課程
授業科目コード	M1752
授業科目名	機器学特論
講義題目	
授業方法及び開講学期等 通常授業 集中講義 臨時	通常講義 後期
単位数	2 単位
担当教員名	外本 伸治 (hokamoto@aero.kyushu-u.ac.jp)
履修条件	古典制御理論・現代制御理論を修得していること
授業の概要	第1部では、剛体の3次元姿勢運動に対する複数の表現法とそれらの違いについて理解する。第2部では、モデル化誤差や外乱などにロバストな制御系を設計する際の概念・理論を学ぶ。
全体の教育目標	ロバスト制御理論の概念ならびに制御系設計法について理解する。
個別の学習目標	3次元姿勢運動に対する表現法の違いを理解する。また、モデル化誤差の表現法について学び、ロバスト制御の設計法を理解する。
授業計画	第1部：3次元姿勢運動の表現 オイラー角，クォータニオン 第2部：ロバスト制御理論 モデルの不確かさ，小ゲイン定理，一般化プラント， $H_2$ 制御， $H_\infty$ 制御
キーワード	クォータニオン，オイラー角，公称／一般化プラント，小ゲイン定理，ロバスト安定，ロバスト性能
授業の進め方	講義形式・ゼミ形式を併用して進める。
教科書及び参考図書	教科書なし，参考書は以下の通り 「線形ロバスト制御」 劉康志 著（コロナ社） 「スライディングモード制御－非線形ロバスト制御の設計理論－」 野波健蔵，田宏奇 著（コロナ社）
学習相談	随時
試験・成績評価の方法等	主にレポートにより評価する。
その他	

Course Title	Instrumentation
Category	Advanced Specialized Subjects
Required / Elective	Elective
Instructor	Prof. Shinji Hokamoto      hokamoto@aero.kyushu-u.ac.jp
Students Admitted	Master's and Doctoral Programs in Graduate School of Engineering
Language	Japanese/English
Outline	This course consists of two parts. The first part explains several attitude expressions of a rigid body in three-dimensional motion and shows control methods. In the second part, concepts and theories of robust controllers for modelling errors and disturbances are introduced.

## 応用飛行力学

授業科目区分	高等専門科目
授業対象学生及び学年等	修士課程・博士後期課程
授業科目コード	M1760
授業科目名	応用飛行力学
講義題目	宇宙航空における最適制御技術
授業方法及び開講学期等 通常授業 集中講義 臨時	通常授業 後期 毎週 2時間
単位数	2単位
担当教員名	宮沢与和 miyazawa@aero.kyushu-u.ac.jp
履修条件	航空工学の学部レベルの知識を前提とする プログラミングによる数値解析が行えること
授業の概要	飛行の誘導制御を中心として最適制御応用について解説する
全体の教育目標	実際の応用例を通して最適制御を理解する
個別の学習目標	最適制御理論と数値解析手法の一般について理解する 実際の応用例を学び、最適制御の有用性を理解する 最適化のツールを自ら作成して演習用課題を解く
授業計画	以下を予定している（2.以降は適当なものを選択する予定） 1. 最適制御理論の概要（変分法、動的計画法、変数最適化） 2. 航空機の飛行経路最適化 3. ロケット・航空機の上昇加速飛行の軌道最適化 4. 宇宙往還機の再突入飛行の最適化 5. 飛行制御システムの最適化
キーワード	宇宙航空 誘導制御 最適制御 数値解析 最適化
授業の進め方	講義形式 演習用の課題を各自が解き結果を議論する
教科書及び参考図書	講義資料を配布する 参考図書は適宜紹介する
学習相談	所定の時間を設定するのでその中で随時受け付ける
試験・成績評価の方法等	講義における議論および演習課題のレポート提出により成績評価を行う
その他	演習課題があるので講義の後に各自学習する時間が必要になる

Course Title	Applied Flight Dynamics
Category	Advanced Subjects
Required / Elective	Elective
Instructor	Prof. Yoshikazu Miyazawa      miyazawa@aero.kyushu-u.ac.jp
Students Admitted	Master's and Doctoral Programs in Graduate School of Engineering
Language	Japanese/English
Outline	Theories and numerical calculation methods of trajectory optimization are studied with application examples of aerospace vehicle flight trajectory optimization.



## 航空機空力性能特論

授業科目区分	高等専門科目
授業対象学生及び学年等	修士課程・博士後期課程
授業科目コード	M1762
授業科目名	航空機空力性能特論
講義題目	
授業方法及び開講学期等 通常授業 集中講義 臨時	未定
単位数	2単位
担当教員名	東野 伸一郎 tonton@aero.kyushu-u.ac.jp
履修条件	航空機空力性能または飛行力学Ⅰと、飛行力学または飛行力学Ⅱを履修していること。
授業の概要	飛行機(固定翼航空機)のやや高度な性能推算法について学ぶ。
全体の教育目標	飛行機の空力的・運動学的特性および性能について、やや高度な内容について理解することを目標とする。
個別の学習目標	「授業の概要」に示すとおり。
授業計画	1. パワーカーブ                    2. 速度・上昇性能            3. 旋回性能 4. 航続距離と航続時間    5. 離着陸性能                6. 耐空性基準 7. バックサイドパラメータ    8. 定常風下の運動方程式 9. ガストの取り扱い            10. ガストを含む運動方程式 11. 飛行実験と飛行データ, 以上の中からトピックを選んで講義を行う。
キーワード	航空機, 飛行機, 性能推算
授業の進め方	主として講義形式をとり, 随時レポートを課す。
教科書及び参考図書	特になし
学習相談	随時応じる。
試験・成績評価の方法等	出席, 質問回数, レポート, 期末試験の結果を勘案して評価する。
その他	

Course Title	Aerodynamic Performance of Aircraft
Category	Advanced Specialized Subjects
Required / Elective	Elective
Instructor	Associate Prof. Shinichiro Higashino      tonton@aero.kyushu-u.ac.jp
Students Admitted	Master's and Doctoral Programs in Graduate School of Engineering
Language	Japanese/English
Outline	Students will learn advanced estimation methods for the fixed-wing aircraft performance through several examples and exercises.

## 宇宙機動力学

授業科目区分	高等専門科目														
授業対象学生及び学年等	航空宇宙工学専攻														
授業科目コード	M1770														
授業科目名	宇宙機動力学														
講義題目															
授業方法及び開講学期等 通常授業 集中講義 臨時	隔年授業・後学期														
単位数	2														
担当教員名	花田俊也 (W4-831, 伊都 3047, hanada.toshiya.293@m.kyushu-u.ac.jp)														
履修条件	特になし														
授業の概要	姿勢力学に必要な軌道力学の概要および剛体の力学を復習した後, 宇宙機の姿勢変動の数学的取り扱い方, 宇宙機に作用するトルク, および宇宙機の姿勢安定化について授業する.														
全体の教育目標	宇宙機の軌道力学および姿勢力学に関する基礎知識を学ばせること.														
個別の学習目標	宇宙機の軌道力学および姿勢力学に関する基礎知識を習得すること.														
授業計画	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">第1回 序論</td> <td style="width: 50%;">第 8回 宇宙機の姿勢力学 (1)</td> </tr> <tr> <td>第2回 軌道力学 (1)</td> <td>第 9回 宇宙機の姿勢力学 (2)</td> </tr> <tr> <td>第3回 軌道力学 (2)</td> <td>第10回 宇宙機の姿勢力学 (3)</td> </tr> <tr> <td>第4回 軌道力学 (3)</td> <td>第11回 軌道運動との連成 (1)</td> </tr> <tr> <td>第5回 剛体の力学 (1)</td> <td>第12回 軌道運動との連成 (2)</td> </tr> <tr> <td>第6回 剛体の力学 (2)</td> <td>第13回 軌道運動との連成 (3)</td> </tr> <tr> <td>第7回 剛体の力学 (3)</td> <td>第14回 演習</td> </tr> </table>	第1回 序論	第 8回 宇宙機の姿勢力学 (1)	第2回 軌道力学 (1)	第 9回 宇宙機の姿勢力学 (2)	第3回 軌道力学 (2)	第10回 宇宙機の姿勢力学 (3)	第4回 軌道力学 (3)	第11回 軌道運動との連成 (1)	第5回 剛体の力学 (1)	第12回 軌道運動との連成 (2)	第6回 剛体の力学 (2)	第13回 軌道運動との連成 (3)	第7回 剛体の力学 (3)	第14回 演習
第1回 序論	第 8回 宇宙機の姿勢力学 (1)														
第2回 軌道力学 (1)	第 9回 宇宙機の姿勢力学 (2)														
第3回 軌道力学 (2)	第10回 宇宙機の姿勢力学 (3)														
第4回 軌道力学 (3)	第11回 軌道運動との連成 (1)														
第5回 剛体の力学 (1)	第12回 軌道運動との連成 (2)														
第6回 剛体の力学 (2)	第13回 軌道運動との連成 (3)														
第7回 剛体の力学 (3)	第14回 演習														
キーワード	姿勢力学, スピン運動, 角運動量, 慣性能率														
授業の進め方	教科書は使わず, 必要に応じて資料を配布して, 授業する. 課題を示し, レポートの提出を求める.														
教科書及び参考図書	Howard D. Curtis, <i>Orbital Mechanics for Engineering Students, Second Edition</i>														
学習相談	随時学習相談に応ずる. 希望者は事前に予約すること.														
試験・成績評価の方法等	成績は, 課題レポート100%で評価する. なお, 5回以上欠席した者に単位を認定しない.														
その他															

Course Title	Spacecraft Dynamics
Category	Advanced Subjects
Required / Elective	Elective
Instructor	Prof. Toshiya Hanada      hanada.toshiya.293@m.kyushu-u.ac.jp
Students Admitted	Master's and Doctoral Programs in Graduate School of Engineering
Language	Japanese/English
Outline	This course reviews orbital mechanics and rigid-body dynamics, and then lectures on spacecraft attitude dynamics, including mathematical expressions of spacecraft attitude motion, disturbing torques on spacecraft, and spacecraft attitude stabilization.

## 軌道摂動論

授業科目区分	高等専門科目														
授業対象学生及び学年等	航空宇宙工学専攻														
授業科目コード	M1771														
授業科目名	軌道摂動論														
講義題目															
授業方法及び開講学期等 通常授業 集中講義 臨時	隔年授業・後学期														
単位数	2														
担当教員名	花田俊也 (W4-831, 伊都 3047, hanada.toshiya.293@m.kyushu-u.ac.jp)														
履修条件	「軌道力学」, 「ロケット工学」の履修が望ましい。														
授業の概要	ケプラー軌道の復習に始まり, 中心重力以外の外力とそれらが軌道要素にもたらす摂動の数学的取り扱いについて授業する。また, 地球周回軌道における摂動の意味, ならびに, それを積極的に利用する応用についても授業する。														
全体の教育目標	地球周回軌道における摂動の意味, ならびに, それを積極的に利用する応用を学ばせること。														
個別の学習目標	地球周回軌道における摂動の意味を理解し, それを積極的に利用する方法を習得すること。														
授業計画	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">第1回 序論</td> <td style="width: 50%;">第8回 一般摂動論(1)</td> </tr> <tr> <td>第2回 ケプラー軌道(1)</td> <td>第9回 一般摂動論(2)</td> </tr> <tr> <td>第3回 ケプラー軌道(2)</td> <td>第10回 一般摂動論(3)</td> </tr> <tr> <td>第4回 摂動力(1)</td> <td>第11回 軌道摂動の応用(1)</td> </tr> <tr> <td>第5回 摂動力(2)</td> <td>第12回 軌道摂動の応用(2)</td> </tr> <tr> <td>第6回 摂動力(3)</td> <td>第13回 軌道摂動の応用(3)</td> </tr> <tr> <td>第7回 特殊摂動論</td> <td>第14回 演習</td> </tr> </table>	第1回 序論	第8回 一般摂動論(1)	第2回 ケプラー軌道(1)	第9回 一般摂動論(2)	第3回 ケプラー軌道(2)	第10回 一般摂動論(3)	第4回 摂動力(1)	第11回 軌道摂動の応用(1)	第5回 摂動力(2)	第12回 軌道摂動の応用(2)	第6回 摂動力(3)	第13回 軌道摂動の応用(3)	第7回 特殊摂動論	第14回 演習
第1回 序論	第8回 一般摂動論(1)														
第2回 ケプラー軌道(1)	第9回 一般摂動論(2)														
第3回 ケプラー軌道(2)	第10回 一般摂動論(3)														
第4回 摂動力(1)	第11回 軌道摂動の応用(1)														
第5回 摂動力(2)	第12回 軌道摂動の応用(2)														
第6回 摂動力(3)	第13回 軌道摂動の応用(3)														
第7回 特殊摂動論	第14回 演習														
キーワード	ケプラー軌道, 摂動力, J2, 静止軌道, 太陽同期軌道														
授業の進め方	教科書は使わず, 必要に応じて資料を配布して, 授業する。課題を示し, レポートの提出を求める。														
教科書及び参考図書	Fundamentals of Astrodynamics and Applications, edited by David A. Vallado (参考図書)														
学習相談	随時学習相談に応ずる。希望者は事前に予約すること。														
試験・成績評価の方法等	成績は, 課題レポート100%で評価する。 なお, 5回以上欠席した者の成績は評価しない。														
その他															

Course Title	Orbit Perturbations
Category	Advanced Subjects
Required / Elective	Elective
Instructor	Prof. Toshiya Hanada    hanada.toshiya.293@m.kyushu-u.ac.jp
Students Admitted	Master's and Doctoral Programs in Graduate School of Engineering
Language	Japanese/English
Outline	This course begins with reviews on keplerian orbit (i.e. unperturbed orbit). Then, this course lectures on perturbing accelerations, their numerical expressions, and how they affect orbital parameters. Finally, this course lectures on applied orbit perturbations and maintenance.

## 宇宙往還機工学

授業科目区分	高等専門科目														
授業対象学生及び学年等	修士課程・博士後期課程														
授業科目コード	M1780														
授業科目名	宇宙往還機工学														
講義題目															
授業方法及び開講学期等 通常授業 集中講義 臨時	通常授業														
単位数	2単位														
担当教員名	麻生 茂 (aso@aero.kyushu-u.ac.jp)														
履修条件	軌道力学、ロケット工学、気体力学の基礎素養が必要														
授業の概要	この講義では、宇宙往還機の概論、宇宙往還機システム・サブシステム、コスト評価を講義する。														
全体の教育目標	宇宙往還機の概論、宇宙往還機システム・サブシステム、コスト評価の講義を通して、宇宙往還機工学の理論を習得することを目的とする。														
個別の学習目標	宇宙往還機の概論、宇宙往還機システム・サブシステム、コスト評価の講義を通して、宇宙往還機を設計するために必要な理論、考え方を修得する。														
授業計画	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;">第1回 序論</td> <td style="width: 50%; border: none;">第8回 極超音速空気力学と空力加熱 I</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">第2回 宇宙往還機開発の背景と歴史</td> <td style="border: none;">第9回 極超音速空気力学と空力加熱 II</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">第3回 宇宙往還機開発の方向性</td> <td style="border: none;">第10回 極超音速空気力学と空力加熱 III</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">第4回 宇宙往還機システム I(SSTO)</td> <td style="border: none;">第11回 耐熱防御システム(TPS)</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">第5回 宇宙往還機システム II(TSTO)</td> <td style="border: none;">第12回 宇宙往還機の軽量化をめざして</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">第6回 スペースシャトル概論</td> <td style="border: none;">第13回 宇宙往還機の推進システム</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">第7回 スペースシャトルから学ぶこと</td> <td style="border: none;">第14回 宇宙往還機のコストの重要性</td> </tr> </table>	第1回 序論	第8回 極超音速空気力学と空力加熱 I	第2回 宇宙往還機開発の背景と歴史	第9回 極超音速空気力学と空力加熱 II	第3回 宇宙往還機開発の方向性	第10回 極超音速空気力学と空力加熱 III	第4回 宇宙往還機システム I(SSTO)	第11回 耐熱防御システム(TPS)	第5回 宇宙往還機システム II(TSTO)	第12回 宇宙往還機の軽量化をめざして	第6回 スペースシャトル概論	第13回 宇宙往還機の推進システム	第7回 スペースシャトルから学ぶこと	第14回 宇宙往還機のコストの重要性
第1回 序論	第8回 極超音速空気力学と空力加熱 I														
第2回 宇宙往還機開発の背景と歴史	第9回 極超音速空気力学と空力加熱 II														
第3回 宇宙往還機開発の方向性	第10回 極超音速空気力学と空力加熱 III														
第4回 宇宙往還機システム I(SSTO)	第11回 耐熱防御システム(TPS)														
第5回 宇宙往還機システム II(TSTO)	第12回 宇宙往還機の軽量化をめざして														
第6回 スペースシャトル概論	第13回 宇宙往還機の推進システム														
第7回 スペースシャトルから学ぶこと	第14回 宇宙往還機のコストの重要性														
キーワード	宇宙往還機、宇宙輸送システム、スペースシャトル、宇宙推進システム、TPS、極超音速空気力学、空力加熱														
授業の進め方	随時資料を配布の上、講義形式で行う。														
教科書及び参考図書	適宜紹介する														
学習相談	随時学習相談に応ずる。希望者は事前に予約すること														
試験・成績評価の方法等	課題の内容をもとに評価する。														
その他															

Course Title	Theory of Reusable Launch Vehicles
Category	Advanced Subjects
Required / Elective	Elective
Instructor	Prof. Shigeru Aso <a href="mailto:aso@aero.kyushu-u.ac.jp">aso@aero.kyushu-u.ac.jp</a>
Students Admitted	Master's and Doctoral Programs in Graduate School of Engineering
Language	English
Outline	Theories of Reusable Launch Vehicles are delivered. The lecture includes background and history of development of space transportation systems, strategy for development of space transportation systems, present and developing space transportation systems, hypersonic shock and expansion wave relations and Newtonian Flows.



## 再突入力学

授業科目区分	高等専門科目														
授業対象学生及び学年等	修士課程・博士後期課程														
授業科目コード	M1781														
授業科目名	再突入力学														
講義題目															
授業方法及び開講学期等 通常授業 集中講義 臨時	通常授業														
単位数	2単位														
担当教員名	麻生 茂 (aso@aero.kyushu-u.ac.jp)														
履修条件	気体力学の基礎素養が必要。宇宙往還機工学の履修が望ましい。														
授業の概要	この講義では、宇宙往還機、外惑星からの宇宙機再突入、外惑星への宇宙機突入における宇宙往還機や宇宙機に加わる空力加熱と空気力について講義する。														
全体の教育目標	宇宙往還機、外惑星からの宇宙機再突入、外惑星への宇宙機突入における宇宙往還機や宇宙機に加わる空力加熱と空気力についての理論を修得することを目的とする														
個別の学習目標	宇宙往還機、外惑星からの宇宙機再突入、外惑星への宇宙機突入における宇宙往還機や宇宙機に加わる空力加熱と空気力についての理論の修得を講義を通して、宇宙往還機や宇宙機的设计するために役立つ理論、考え方を修得する														
授業計画	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">第1回 再突入力学の課題</td> <td style="width: 50%;">第8回 化学反応流の熱力学 III</td> </tr> <tr> <td>第2回 空力加熱の基礎理論 I</td> <td>第9回 高温平衡流</td> </tr> <tr> <td>第3回 空力加熱の基礎理論 II</td> <td>第10回 高温非平衡流</td> </tr> <tr> <td>第4回 空力加熱の基礎理論 III</td> <td>第11回 耐熱防御システム(TPS)</td> </tr> <tr> <td>第5回 高温気体力学の必要性</td> <td>第12回 突入体の空気力学 I</td> </tr> <tr> <td>第6回 化学反応流の熱力学 I</td> <td>第13回 突入体の空気力学 II</td> </tr> <tr> <td>第7回 化学反応流の熱力学 II</td> <td>第14回 エアロキャプチャとエアロエントリー</td> </tr> </table>	第1回 再突入力学の課題	第8回 化学反応流の熱力学 III	第2回 空力加熱の基礎理論 I	第9回 高温平衡流	第3回 空力加熱の基礎理論 II	第10回 高温非平衡流	第4回 空力加熱の基礎理論 III	第11回 耐熱防御システム(TPS)	第5回 高温気体力学の必要性	第12回 突入体の空気力学 I	第6回 化学反応流の熱力学 I	第13回 突入体の空気力学 II	第7回 化学反応流の熱力学 II	第14回 エアロキャプチャとエアロエントリー
第1回 再突入力学の課題	第8回 化学反応流の熱力学 III														
第2回 空力加熱の基礎理論 I	第9回 高温平衡流														
第3回 空力加熱の基礎理論 II	第10回 高温非平衡流														
第4回 空力加熱の基礎理論 III	第11回 耐熱防御システム(TPS)														
第5回 高温気体力学の必要性	第12回 突入体の空気力学 I														
第6回 化学反応流の熱力学 I	第13回 突入体の空気力学 II														
第7回 化学反応流の熱力学 II	第14回 エアロキャプチャとエアロエントリー														
キーワード	再突入力学、宇宙輸送システム、TPS、高温空気力学、空力加熱、突入体の空気力学、エアロキャプチャ、エアロエントリー														
授業の進め方	随時資料を配布の上、講義形式で行う。														
教科書及び参考図書	適宜紹介する														
学習相談	随時学習相談に応ずる。希望者は事前に予約すること。														
試験・成績評価の方法等	課題の内容で評価する。														
その他															

Course Title	Reentry Aerodynamics and Mechanics
Category	Advanced Subjects
Required / Elective	Elective
Instructor	Prof. Shigeru Aso <a href="mailto:aso@aero.kyushu-u.ac.jp">aso@aero.kyushu-u.ac.jp</a>
Students Admitted	Master's and Doctoral Programs in Graduate School of Engineering
Language	English
Outline	Advanced theories of re-entry gas dynamics are delivered. The lecture includes theory of aerodynamic heating, importance aspect of High Temperature Gas, theory of aerothermodynamics of chemically reacting gas.

## 航空機設計特論

授業科目区分	高等専門科目
授業対象学生及び学年等	修士課程・博士後期課程
授業科目コード	M1787
授業科目名	航空機設計特論
講義題目	
授業方法及び開講学期等 通常授業 集中講義 臨時	通常授業 後期
単位数	2単位
担当教員名	麻生 茂 (3050, aso@aero.kyushu-u.ac.jp) 谷 泰寛 (3051, tani@aero.kyushu-u.ac.jp)
履修条件	航空工学の学部レベルの知識を前提とする。 航空宇宙機設計論（航空機設計コース）の履修が望ましい。
授業の概要	航空機概念設計の際に必要な空力設計法について理解し、自ら航空機概念設計を行うことにより、航空機全般に関する知識を深める。
全体の教育目標	航空機概念設計に関する基礎的かつ全般的な理解を習得する。
個別の学習目標	航空機開発において空力設計で用いられる解析法や試験法について理解し、空力設計の考え方について学ぶとともに、航空機概念設計を行うための知識を習得する。
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 航空機設計の概略</li> <li>2. 航空機設計における解析・風洞試験・飛行試験法</li> <li>3. 空力設計手法：翼型設計、3次元翼設計、胴体形状設計</li> <li>4. 航空機概念設計手法</li> <li>5. 航空機のコスト</li> <li>6. 航空機設計の例</li> <li>7. 航空機設計演習</li> </ol>
キーワード	航空機、概念設計、空力設計、飛行性能、飛行特性
授業の進め方	講義形式・ゼミ形式を併用し、演習及びレポートを課す。
教科書及び参考図書	資料を配布する。参考図書はD. P. Raymer "Aircraft Design: A Conceptual Approach" AIAA Education Series、のほか適宜紹介する。
学習相談	随時
試験・成績評価の方法等	出席、演習課題提出により成績評価を行う。
その他	設計課題があるので講義の後に各自学習する時間が必要となる。

Course Title	Advanced Aircraft Design
Category	Advanced Subjects
Required / Elective	Elective
Instructor	Prof. Shigeru Aso      aso@aero.kyushu-u.ac.jp Associate Prof. Yasuhiro Tani      tani@aero.kyushu-u.ac.jp
Students Admitted	Master's and Doctoral Programs in Graduate School of Engineering
Language	Japanese/English
Outline	This lecture introduces the basic principles and methodology of the aerodynamic design of the fixed wing aircraft, and the aim is to understand the essence of the aircraft conceptual design process through lectures and applications.

## 大気流体力学

授業科目区分	高等専門科目
授業対象学生及び学年等	修士課程・博士後期課程
授業科目コード	M1910
授業科目名	大気流体力学
講義題目	大気流体力学
授業方法及び開講学期等 通常授業 集中講義	通常授業 前期
単位数	2単位
担当教員名	大屋裕二 (583-7777, <a href="mailto:ohya@riam.kyushu-u.ac.jp">ohya@riam.kyushu-u.ac.jp</a> ) 内田孝紀 (583-7776, <a href="mailto:takanori@riam.kyushu-u.ac.jp">takanori@riam.kyushu-u.ac.jp</a> )
履修条件	非圧縮性流体力学の履修が望ましい。
授業の概要	大気境界層の性質の理解に必要な乱流基礎、気象学基礎について授業を行う。
全体の教育目標	非圧縮性の流体力学の乱流現象の理解
個別の学習目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 乱流の理解</li> <li>・ 大気境界層の基礎</li> <li>・ 接地気象の基礎</li> </ul>
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 乱流序論</li> <li>2. 乱流の基礎方程式</li> <li>3. 乱流の統計理論</li> <li>4. せん断乱流</li> <li>5. 大気境界層の乱流</li> <li>6. 大気境界層の気象</li> </ol>
キーワード	乱流、大気境界層、気象学
授業の進め方	講義と輪講形式を併用する。
教科書及び参考図書	特に決まった教科書は使用しない。関連したプリントを配布する。最初の講義で参考となるテキスト、レビュー、論文などを紹介する。
学習相談	通常時に部屋（応用力学研究所 6F 607 号室）で学習相談を行う。
試験・成績評価の方法等	出席、課題、レポートによって総合的に評価する。
その他	なし

Course Title	Atmospheric Fluid Dynamics
Category	Advanced Subjects
Required / Elective	Elective
Instructor	Prof. Yuji Ohya    ohya@riam.kyushu-u.ac.jp Associate Prof. Takanori Uchida    takanori@riam.kyushu-u.ac.jp
Students Admitted	Master's and Doctoral Programs in Graduate School of Engineering
Language	Japanese/English
Outline	The characteristics of the atmospheric boundary layer, the physical modelling of the ABL and the fundamental of turbulence are introduced. In addition, the flow around bluff bodies and the flutter phenomena of them are explained.

## 大気境界層気象学

授業科目区分	高等専門科目
授業対象学生及び学年等	修士課程・博士後期課程
授業科目コード	M1911
授業科目名	大気境界層気象学
講義題目	大気境界層気象学
授業方法及び開講学期等 通常授業 集中講義 臨時	後期 通常授業
単位数	2単位
担当教員名	大屋裕二 (583-7777, <a href="mailto:ohya@riam.kyushu-u.ac.jp">ohya@riam.kyushu-u.ac.jp</a> ) 内田孝紀 (583-7776, <a href="mailto:takanori@riam.kyushu-u.ac.jp">takanori@riam.kyushu-u.ac.jp</a> )
履修条件	前期開講の大気流体力学および大気モデリング学の履修が望ましい。
授業の概要	地表に近い風の性質、風工学、気象学について授業する。
全体の教育目標	大気境界層の諸性質についての理解
個別の学習目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 接地気象学</li> <li>・ 次元解析</li> <li>・ 数値流体力学</li> <li>・ 風洞実験</li> </ul>
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. 大気境界層乱流</li> <li>8. 次元解析と相似則</li> <li>9. 接地層</li> <li>10. 安定境界層</li> <li>11. 対流境界層</li> <li>12. 内部境界層</li> </ol>
キーワード	大気境界層、次元解析、数値流体力学、風洞実験
授業の進め方	輪講形式とする。
教科書及び参考図書	あるテキストを選定する。
学習相談	通常時に部屋（応用力学研究所 6F 607 号室）で学習相談を行う。
試験・成績評価の方法等	出席、輪講での発表によって評価する。
その他	なし

[

Course Title	Boundary Layer Meteorology
Category	Advanced Subjects
Required / Elective	Elective
Instructor	Prof. Yuji Ohya    ohya@riam.kyushu-u.ac.jp Associate Prof. Takanori Uchida    takanori@riam.kyushu-u.ac.jp
Students Admitted	Master's and Doctoral Programs in Graduate School of Engineering
Language	Japanese/English
Outline	The characteristics of the atmospheric boundary layer, the CFD modelling and the fundamental of turbulence are explained. The latest CFD results of flow around bluff bodies, real terrain and urban city area are also introduced.



## 大気モデリング学

授業科目区分	先端科目
授業対象学生及び学年等	修士課程・博士後期課程
授業科目コード	M1912
授業科目名	大気モデリング学
講義題目	地球大気の流れ力学による取り扱い
授業方法及び開講学期等 通常授業 集中講義 臨時	前期 2時間 通常授業
単位数	2単位
担当教員名	烏谷 隆(583-7778, karasu@riam.kyushu-u.ac.jp) 大屋裕二(583-7777, ohya@riam.kyushu-u.ac.jp)
履修条件	流れ力学の基礎を学習していること
授業の概要	地球表面近くの大気を対象にその振る舞いを流れ力学的観点から考察する。
全体の教育目標	地球表面近くの大気の振る舞いを通して、流体现象の基礎的なメカニズムについて理解を深める。
個別の学習目標	基礎方程式を状況に合わせて簡略化し、現象をより深く理解できるようになる。
授業計画	A. 地球大気の種類と地球流れ力学 (1~7回) エネルギー収支、温度・圧力の鉛直分布、温室効果、回転座標系と運動方程式、Taylor-Proudman の定理、地衡風、Ekman 境界層 B. 乱流の取り扱い (8~15回) 乱流の基礎方程式、乱流の統計理論、せん断乱流、大気境界層の乱流、大気境界層の気象
キーワード	流れ力学、大気境界層、乱流、相似則
授業の進め方	参考資料を基に授業を進める。 課題を示し、レポートの提出を求める。
教科書及び参考図書	大気境界層の科学 (近藤純正)、一般気象学 (小倉義光)、Fluid Mechanics(P. K. Kundu), Physical Fluid Dynamics(D. J. Tritton)など
学習相談	電子メールによる質疑応答。 事前に相談内容と希望日時を打ち合わせ、相談に応じる。
試験・成績評価の方法等	出席状況 (50%)、課題レポート (50%)
その他	

Course Title	Atmospheric Modeling
Category	Advanced Specialized Subjects
Required / Elective	Elective
Instructor	Associate Prof. Takashi Karasudani karasu@riam.kyushu-u.ac.jp Prof. Yuji Ohya ohya@riam.kyushu-u.ac.jp
Students Admitted	Master's and Doctoral Programs in Graduate School of Engineering
Language	Japanese/English
Outline	It is involved a lot of elements in the various phenomena that are found in nature. Modeling studies is to weigh the importance of the elements involved, and aims to construct a physical model extracting only essential elements. In the Atmospheric modeling studies, to verify the process of building a model of the phenomena that occur in the Earth's atmosphere as an example.

## 材料損傷学

授業科目区分	高等専門科目
授業対象学生及び学年等	修士課程・博士後期課程
授業科目コード	M1920
授業科目名	材料損傷学
講義題目	
授業方法及び開講学期等 通常授業 集中講義 臨時	通常講義 後期開講
単位数	2
担当教員名	汪 文学
履修条件	材料力学及び弾性力学の基礎知識を修得していることが望ましい。
授業の概要	1 破壊力学の基礎 2 材料の損傷と破壊 3 複合材料の損傷と破壊に関する基礎知識
全体の教育目標	連続体力学の統一理論から、固体及び流体力学における基本原理、基本方程式、破壊力学を学習し、各種材料の損傷及び破壊を評価する基礎知識を修得する。
個別の学習目標	テンソルの代数と微分、連続体力学の基本原理、破壊力学の基礎知識。
授業計画	第1～第5回：材料の損傷と破壊 第6～第10回：破壊力学の基礎 第11回～第15回 複合材料の損傷と破壊に関する基礎知識
キーワード	連続体力学、材料の損傷と破壊、破壊力学、複合材料
授業の進め方	輪講の形式で授業を行う。内容に応じてレポートの提出を適宜に求める。
教科書及び参考図書	連続体力学および破壊力学に関する教科書。
学習相談	毎週火曜日 11時—12時に応用力学研究所研究棟 503号室で学習相談を行う。希望するものは出来れば事前に電話やメールで予約してください。
試験・成績評価の方法等	1) 出席状況 (40%)    2) 輪講の状況 (40%)    3) 課題レポート (20%)
その他	

Course Title	Damage and Fracture Mechanics
Category	Advanced Subjects
Required / Elective	Elective
Instructor	Associate Prof. Wenxue Wang <a href="mailto:bungaku@riam.kyushu-u.ac.jp">bungaku@riam.kyushu-u.ac.jp</a>
Students Admitted	Master's and Doctoral Programs in Graduate School of Engineering
Language	Japanese/English
Outline	<p>This course has three major parts: damage and fracture characteristics of materials; fundamental fracture mechanics; introduce to continuum damage mechanics. Throughout the course there will be assignments; although it is not necessary to complete all the assignments to pass the course, they are an invaluable study resource. Finally, there will be a paper examination.</p>

## 複合材料強度学

授業科目区分	高等専門科目		
授業対象学生及び学年等	修士課程・博士後期課程		
授業科目コード	M1921		
授業科目名	複合材料強度学		
講義題目	複合材料強度学		
授業方法及び開講学期等 通常授業 集中講義 臨時	前期 火曜日 2時限 通常授業		
単位数	2単位		
担当教員名	汪 文学		
履修条件	材料力学および弾性力学を履修していることが望ましい。		
授業の概要	大変形の基礎理論、塑性力学の基礎、線形破壊力学の基礎、複合材料の強度・破壊に関する実験と解析手法及び最新の発展について授業を行う。		
全体の教育目標	塑性力学の基礎、線形破壊力学の基礎、複合材料の強度・破壊に関する実験及び解析方法の知識を理解するとともに、複合材料の強度及びその解析手法に関する最新の動向を調査する。		
個別の学習目標	塑性力学の基礎、線形破壊力学の基礎、複合材料の強度・破壊に関する実験及び解析方法の理解。		
授業計画	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;">           大変形の基礎理論            対数ひずみ            降伏条件と降伏関数            各種材料の降伏関数            塑性の流れ理論と増分理論            線形破壊力学とは         </td> <td style="width: 50%; border: none;">           亀裂先端付近の変形様式            亀裂問題の応力解析            破壊靱性 (K, G, J)            複合材料の強度則            複合材料の破壊様式            積層板の層間破壊靱性試験         </td> </tr> </table>	大変形の基礎理論 対数ひずみ 降伏条件と降伏関数 各種材料の降伏関数 塑性の流れ理論と増分理論 線形破壊力学とは	亀裂先端付近の変形様式 亀裂問題の応力解析 破壊靱性 (K, G, J) 複合材料の強度則 複合材料の破壊様式 積層板の層間破壊靱性試験
大変形の基礎理論 対数ひずみ 降伏条件と降伏関数 各種材料の降伏関数 塑性の流れ理論と増分理論 線形破壊力学とは	亀裂先端付近の変形様式 亀裂問題の応力解析 破壊靱性 (K, G, J) 複合材料の強度則 複合材料の破壊様式 積層板の層間破壊靱性試験		
キーワード	大変形、塑性力学、破壊力学、複合材料、強度、破壊、破壊靱性		
授業の進め方	講義。適宜演習あるいは課題も課す。		
教科書及び参考図書	教科書は使用せず、webで講義メモを通知する。		
学習相談	講義日の講義後の午後5時まで随時。		
試験・成績評価の方法等	出席、演習（あるいはレポート）、試験に基づく総合評価を行う。		
その他			

Course Title	Strength of Composite Materials
Category	Advanced Subjects
Required / Elective	Elective
Instructor	Associate Prof. Wenxue Wang    bungaku@riam.kyushu-u.ac.jp
Students Admitted	Master's and Doctoral Programs in Graduate School of Engineering
Language	Japanese/English
Outline	<p>This course has four major parts: nonlinear theories in solid mechanics; plasticity theory; strength theories of composites; fracture mechanics of composites. Throughout the course there will be assignments; although it is not necessary to complete all the assignments to pass the course, they are an invaluable study resource. Finally, there will be a paper examination.</p>

## ナノ構造解析学

授業科目区分	高等専門科目
授業対象学生及び学年等	修士課程・博士後期課程
授業科目コード	M1930
授業科目名	ナノ構造解析学
講義題目	
授業方法及び開講学期等 通常授業 集中講義 臨時	通常講義 後期
単位数	2
担当教員名	寒川義裕
履修条件	特になし
授業の概要	第1回 講義の概要について 第2回 結晶格子について 第3回 X線回折法 第4回 様々な結晶格子の構造因子 第5回 表面構造解析への応用（反射高速電子回折法） 第6回 顕微鏡の種類と特徴 第7回 走査プローブ顕微鏡の基本原理と装置構成 第8回 走査電子顕微鏡の基本原理 第9回 走査電子顕微鏡の装置構成 第10回 走査電子顕微鏡の応用（エネルギー分散型X線分光） 第11回 透過電子顕微鏡の基本原理と測定用試料作製法 第12回 透過電子顕微鏡による解析と評価 第13回 テストについて
全体の教育目標	構造材料、機能性材料の結晶構造および微細組織観察法について学ぶ。 特に、解析装置の種類、構成と分解能についての知識を修得し、評価の妥当性を判断する力を養う。
個別の学習目標	個々の研究対象材料について、その特徴、解析に必要とされる分解能から測定機器、装置構成の選定を行える能力を身に付ける。
授業計画	最初に、構造材料、機能性材料の結晶格子について講義を行い、次に種々の解析装置の基礎原理、評価法、応用を逐次講義する。
キーワード	X線回折、走査プローブ顕微鏡、走査電子顕微鏡、透過電子顕微鏡
授業の進め方	講義形式。
教科書及び参考図書	1. キッテル固体物理学入門（上）（丸善） 2. ナノテクノロジーのための走査電子顕微鏡（丸善） 3. 透過電子顕微鏡（丸善）
学習相談	講義後の質問時間に受け付ける。
試験・成績評価の方法等	試験（90%）、出席状況（10%）で総合的に判断。
その他	

Course Title	Analysis of Nano-structural Materials
Category	Advanced Subjects
Required / Elective	Elective
Instructor	Associate Prof. Yoshihiro Kangawa      kangawa@riam.kyushu-u.ac.jp
Students Admitted	Master's and Doctoral Programs in Graduate School of Engineering
Language	Japanese/English
Outline	First, lattice structures of materials will be introduced. Next, type of microscope, basic principles, analyzing methods and applications will be explained.



## 機能材料工学

授業科目区分	高等専門科目
授業対象学生及び学年等	修士課程・博士後期課程
授業科目コード	M1932
授業科目名	機能材料工学
講義題目	機能材料工学
授業方法及び開講学期等 通常授業 集中講義 臨時	前期 火曜日
単位数	2 単位
担当教員名	柿本 浩一
履修条件	特になし。
授業の概要	<p>第1回 講義の概要と研究設備見学</p> <p>第2回 初等量子論について</p> <p>第3回 結晶の構造と不完全性</p> <p>第4回 X線回折について</p> <p>第5回 原子模型作成</p> <p>第6回 結晶の構造と不完全性</p> <p>第7回 結晶の結合と格子振動</p> <p>第8回 半導体の導電現象とトランジスターの動作原理</p> <p>第9回 電気回路について</p> <p>第10回 過渡現象論について</p> <p>第11回 電子回路について</p> <p>第12回 論理回路について</p> <p>第13回 テストについて</p>
全体の教育目標	半導体等の機能性物質の性質について学ぶ。その際、原子や分子の動き、あるいは原子、分子、電子のもつエネルギー準位に関する基礎知識を修得する。
個別の学習目標	結晶模型の作製実習を通して、3次元構造の認識の方法を学ぶ。さらに、電気電子回路に使用されているデバイスの動作原理を習得する。
授業計画	最初に、機能性物質の構造等について講義を行い、次にデバイスの動作原理を講義する。最後に電気回路、電子回路への応用について講義する。
キーワード	原子構造、半導体、トランジスター、電気回路、電子回路
授業の進め方	講義形式と結晶模型作成実習を行う。
教科書及び参考図書	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 流れのダイナミクスと結晶成長 共立出版</li> <li>2. 電子物性工学 コロナ社</li> <li>3. 応用物性論 朝倉書店</li> </ol>
学習相談	講義後の質問時間に受け付ける。
試験・成績評価の方法等	試験（70%）、出席状況（30%）で総合的に判断
その他	

Course Title	Functional Materials Engineering
Category	Advanced Subjects
Required / Elective	Elective
Instructor	Prof. Koichi Kakimoto      kakimoto@riam.kyushu-u.ac.jp
Students Admitted	Master's and Doctoral Programs in Graduate School of Engineering
Language	Japanese/English
Outline	This course focuses on materials science and engineering based on crystal structure. Physics is one of the most important fields for this course.

授業科目区分	大学院講義
授業対象学生及び学年等	
授業科目コード	M2101
授業科目名	応用数学A
講義題目	バイオインフォマティクスのためのアルゴリズム基礎
授業方法及び開講学期等 通常授業	前期・月曜・4時限目 通常講義
単位数	2単位
担当教員名	鈴木 英之進 教授(システム情報科学研究院), 丸山 修 准教授(マス・フォア・インダストリ研究所)
履修条件	
授業の概要	前半で機械学習のイントロダクション(テキスト C.M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning (Chap 1))を概観し, 後半で分類学習の基礎を学んで理解を深める.
全体の教育目標	生物学等におけるハイスループットデータなどの大量データに対応するには, 情報科学的アプローチが不可欠である. 本講義は, そのような問題に対して必要となるアルゴリズムの基本的な考え方・技術について, 基礎と応用の両方の観点から教授する.
個別の学習目標	
授業計画	多項式曲線フィッティング 確率論(ベイズの定理等) 次元の呪い 決定理論  分類学習 分類学習の基本を習得する 決定木学習 決定木学習の基本を習得する ベイジアン分類学習 ベイジアン分類学習の基本を習得する ルール分類学習 ルール分類学習の基本を習得する モデルの評価と選択 モデルの評価と選択の基礎を習得する 分類正答率の向上手法 分類正答率の向上手法の基本を習得する (第1回から第8回丸山担当、第9回から第15回鈴木担当)
キーワード	
授業の進め方	通常の講義形式.
教科書及び参考図書	教科書: (前半)C.M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning (Chap 1), (後半)J. Han et al.: Data Mining 3d. ed., Morgan Kaufmann, 2012. (Chap. 8) 参考書:なし.
学習相談	事前に電子メールで質問希望日時, 質問内容を連絡の上, 予約すること.
試験・成績評価の方法等	出席状況を25%, レポートを75%として評価する.
その他	

# シラバス

(基準掲載項目)

授業科目区分	大学院講義
授業対象学生及び学年等	
授業科目コード	M2102
授業科目名	応用数学B
講義題目	非線形偏微分方程式
授業方法及び開講学期等 通常授業 集中講義 臨時	前期・火曜・2時限目 通常講義
単位数	2単位
担当教員名	川島秀一
履修条件	特になし
授業の概要	緩和項を持つ双曲型方程式系を題材に、非線形偏微分方程式論の初歩を講義する。
全体の教育目標	非線形偏微分方程式論の基礎を学ぶ。
個別の学習目標	非線形偏微分方程式に対するエネルギー法と減衰評価の手法を修得する。
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 緩和的双曲系とその例(1回)</li> <li>2. 数学的エントロピーと系の対称化(2回)</li> <li>3. 安定性条件と消散構造(2回)</li> <li>4. 関数空間(1回)</li> <li>5. 線形系の解の減衰評価(2回)</li> <li>6. 非線形系の時間大域解(1回)</li> <li>7. エネルギー法とアプリアリ評価(3回)</li> <li>8. 非線形系の解の減衰評価(3回)</li> </ol>
キーワード	緩和的双曲系, エントロピー, 消散構造, 時間大域解, エネルギー法, 減衰評価
授業の進め方	通常の講義形式で行う。適宜レポートを課す。
教科書及び参考図書	教科書は使用しない。参考文献は適宜紹介し、そのコピーを配布する。
学習相談	授業の後に質問等を受け付ける。
試験・成績評価の方法等	数回のレポートと出席状況から総合的に評価する。
その他	

授業科目区分	大学院講義
授業対象学生及び学年等	
授業科目コード	M2104
授業科目名	応用数学D
講義題目	ベイズ統計とマルコフ連鎖モンテカルロ法
授業方法及び開講学期等 通常授業	後期・火曜・4 時限目 通常講義
単位数	2単位
担当教員名	丸山准教授(802-4420, om@math.kyushu-u.ac.jp)
履修条件	アルゴリズムに関する初歩的な知識があることが望ましいです.
授業の概要	ベイズ統計とマルコフ連鎖モンテカルロ法
全体の教育目標	ベイズ統計的な考え方の有効性の理解
個別の学習目標	
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ベイズ統計とは</li> <li>2. ベイズ統計に関する演習</li> <li>3. ベイズ更新</li> <li>4. ベイズ・ファクター</li> <li>5. 尤度</li> <li>6. 共役事前分布とは</li> <li>7. 様々な共役事前分布その1</li> <li>8. 様々な共役事前分布その2</li> <li>9. マルコフ連鎖モンテカルロ法(MCMC)</li> <li>10. MCMCの例</li> <li>11. メトロポリス・ヘイスティングス法</li> <li>12. Gibbsサンプリング</li> <li>13. 応用 タンパク質複合体予測</li> <li>14. 階層モデル</li> <li>15. 階層モデルその2</li> </ol>
キーワード	ベイズ統計, マルコフ連鎖モンテカルロ法, 機械学習, Computational Biology, アルゴリズム
授業の進め方	パワーポイントやPDF ファイルのスライドを用いて通常の講義形式で行います.
教科書及び参考図書	Bishop著, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer.
学習相談	事前に電子メールで質問希望日時, 質問内容を連絡の上, 予約してください.
試験・成績評価の方法等	レポートと出席等で評価します.
その他	講義中の積極的な質問を歓迎します.

授業科目区分	大学院講義
授業対象学生及び学年等	
授業科目コード	M3102
授業科目名	関数解析
講義題目	
授業方法及び開講学期等 通常授業	前期金曜2限 通常講義
単位数	2単位
担当教員名	増田俊彦
履修条件	
授業の概要	関数解析入門
全体の教育目標	関数解析の基本的考え方を学ぶ
個別の学習目標	関数解析の標準的な空間や作用素についての知識運用能力の獲得
授業計画	1. 関数解析の標準的な内容 (a) ヒルベルト空間 (b) バナッハ空間 (c) 線形作用素 (d) その他 2. 時間的余裕のある場合は適当なトピックスを選び解説する.
キーワード	ヒルベルト空間・バナッハ空間・線形作用素
授業の進め方	授業計画の内容に従った板書による講義を主とする.
教科書及び参考図書	教科書は用いない. しかし以下の参考書が役に立つかもしれない: 「関数解析入門」, 荷見守助著, 内田老鶴圃 「関数解析」, 増田久弥著, 裳華房 「関数解析の基礎」, コルモゴロフ-フォーミン著, 岩波書店
学習相談	授業の後に質問等を受け付ける.
試験・成績評価の方法等	出題に基づくレポートによる.
その他	

授業科目区分	参考科目
授業対象学生及び学年等	工学府／シ情府・外国人留学生1年
授業科目コード	M4101
授業科目名	IT応用第一
講義題目	情報工学を専門としない理工系学生のためのPC利用技法
授業方法及び開講学期等 通常授業	前期
単位数	2
担当教員名	東川 甲平(higashikawa@pse.ees.kyushu-u.ac.jp)
履修条件	特になし。
授業の概要	外国人留学生に向けて、理工系学生に必要なPC基本利用技術(OSの基本操作, 代表的ソフトウェアの操作), 実験データ処理の技法(c言語によるデータ解析, 表計算ソフトによる作図), 研究論文・発表資料作成方法(文書作成ソフトの操作, プレゼンテーションソフトの操作)を教授する。
全体の教育目標	情報工学を専門とせず, PCの利用経験の少ない外国人留学生が, 理工系各分野において必要な文書作成やデータ処理等の基本利用技術を修得できるようにすることを目的とする。
個別の学習目標	PC上での論文作成やデータ処理を書籍やインターネット上の資料を参考に自力で行えるようにする。
授業計画	第1回: イントロダクション 第2回: オペレーティングシステムの操作 第3回: 文書作成ソフトウェア演習① 第4回: 文書作成ソフトウェア演習② 第5回: プレゼンテーションソフトウェア演習① 第6回: プレゼンテーションソフトウェア演習② 第7回: 表計算ソフトウェア演習① 第8回: 表計算ソフトウェア演習② 第9回: c言語プログラミング演習① 第10回: c言語プログラミング演習② 第11回: c言語プログラミング演習③ 第12回: c言語プログラミング演習④ (余った日は予備日, ならびに試験実施日として用いる。)
キーワード	word, excel, powerpoint, c言語
授業の進め方	演習を中心に授業を行う。授業, 試験は原則として日本語もしくは英語で行う。但し, 授業時間中, あるいは授業時間外の質問, 提出レポートについては日英どちらでもかまわない。
教科書及び参考図書	資料を配布する。
学習相談	本講義に関する内容ならば伊都キャンパス, または電子メールによるネットワーク経由での学習相談を受け付ける。事前に電子メールで相談内容, 2週間分の空いていない時間帯を送ること。相談時間を返信にて指定する。他の講義の宿題については応じない。
試験・成績評価の方法等	excelならびにc言語によってデータ処理を行い, その結果をwordによるレポート, powerpointによる発表資料として作成したものを評価の対象とする。試験は実施しない。演習科目であるので, 講義で教授した技能を使いこなせるようになったかが評価の対象となる。
その他	この講義は, 学部留学生向けの『IT応用』と同時に行う。

授業科目区分	参考科目
授業対象学生及び学年等	工学府／シ情府・外国人留学生1年
授業科目コード	M4102
授業科目名	IT応用第二
講義題目	数値解析とプログラミング
授業方法及び開講学期等 通常授業	後期
単位数	2
担当教員名	東川 甲平 (higashikawa@pse.ees.kyushu-u.ac.jp)
履修条件	特になし。
授業の概要	外国人留学生に向けて、数値解析とそのプログラミングについて教授する。具体的には、理工系各分野で取り扱うことの多い非線形方程式・連立方程式・微分方程式などを題材とし、その数値解法にを紹介するとともに、c言語・scilabによるプログラミングの演習を行う。
全体の教育目標	外国人留学生を対象に、理工系各分野において必要となる数値解析手法ならびにそのプログラミング手法を修得することを目的とする。
個別の学習目標	題材に関するキーワードさえわかればその数値解析を書籍やインターネット上の資料を参考に自力で行えるようにする。
授業計画	第1回： イントロダクション, 数値解析の必要性 第2～4回： 題材の紹介(非線形方程式・連立方程式・微分方程式など) 第5～7回： c言語によるプログラミング演習 第8～10回： scilabによるプログラミング演習 第11～12回： 演習成果発表 (余った日は予備日と面接試験に用いる。)
キーワード	数値解析, c言語, scilab
授業の進め方	演習を中心に授業を行う。授業, 試験は原則として日本語もしくは英語で行う。但し, 授業時間中, あるいは授業時間外の質問, 提出レポートについては日英どちらでもかまわない。
教科書及び参考図書	資料を配布する。
学習相談	本講義に関する内容ならば伊都キャンパス, または電子メールによるネットワーク経由での学習相談を受け付ける。事前に電子メールで相談内容, 2週間分の空いていない時間帯を送ること。相談時間を返信にて指定する。他の講義の宿題については応じない。
試験・成績評価の方法等	与えた題材に対してプログラミングを行ったものを実演し, その概要をレポートにまとめたものを評価の対象とする。筆記試験は実施しない。演習科目であるので, 講義で教授した技能を使いこなせるようになったかが評価の対象となる。
その他	特になし。



授業科目区分	外国人留学生共通科目(産業工学コース)
授業対象学生及び学年等	大学院生
授業科目コード	M4103
授業科目名	日本産業特論
講義題目	日本工業の発展の歴史と技術戦略
授業方法及び開講学期等 通常授業・集中講義・臨時	後期・水曜日4時限 通常授業
単位数	2
担当教員名	太田和秀 教授 ohta.kazuhide.979@m.kyushu-u.ac.jp
履修条件	なし
授業の概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本の産業発展の歴史や技術開発戦略をメーカーの実例を交えながら紹介</li> <li>日本経済における製造業の位置づけと産業構造の変化を統計データに基づいて分析・解説</li> <li>21世紀におけるモノづくり産業の発展戦略</li> <li>企業訪問と現場視察</li> </ul>
全体の教育目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本の産業構造を歴史的視点から理解する</li> <li>日本企業の特徴を欧米と比較しながら理解する</li> </ul>
個別の学習目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>留学生が母国の産業構造や成長戦略を考える上での基礎知識の習得</li> </ul>
授業計画	<ol style="list-style-type: none"> <li>日本の工業の歴史と現状(第1回～4回) <ul style="list-style-type: none"> <li>明治維新と殖産興業政策</li> <li>戦後復興の成功要因と産業政策</li> <li>果実の収穫</li> <li>バブル崩壊と新しいモノづくりへ</li> <li>日本の製造業の実例：重工業や化学産業など</li> </ul> </li> <li>日本の産業における製造業の位置づけと21世紀の発展戦略(第5～7回) <ul style="list-style-type: none"> <li>日本の貿易収支に対するモノづくり産業の貢献</li> <li>高付加価値創造産業への脱却</li> <li>産学官連携と大型国家プロジェクトの重要性</li> </ul> </li> <li>日本の企業の特徴と欧米企業との比較(第8回～10回) <ul style="list-style-type: none"> <li>企業組織</li> <li>労働組合</li> <li>雇用慣習</li> </ul> </li> <li>技術開発体制とマネジメントプロセス(第11回～13回)</li> <li>エネルギーと環境に関連した企業訪問と製造現場視察(14～15回)</li> </ol>
キーワード	<ul style="list-style-type: none"> <li>第2次世界大戦後の奇跡の経済成長</li> <li>バブル崩壊と空白の十年</li> <li>21世紀のフロントランナーの時代における価値創造型モノづくり</li> </ul>
授業の進め方	<ul style="list-style-type: none"> <li>講義を中心に授業を進める</li> <li>各章の終わりに受講者からの意見発表と討論を行う</li> </ul>
教科書及び参考図書	<ul style="list-style-type: none"> <li>資料を配布する</li> </ul>
学習相談	金曜日 10:00～12:00
試験・成績評価の方法等	レポート提出と出席及び授業中の討論で成績を評価する
その他	

授業科目区分	外国人留学生共通科目(産業工学コース)
授業対象学生及び学年等	大学院生
授業科目コード	M4104
授業科目名	工学解析・計測特論第一
講義題目	モノづくりに必要な解析・計測技術(その1)
授業方法及び開講学期等 通常授業・集中講義・臨時	前期・木曜日2時限 通常授業
単位数	2
担当教員名	太田和秀 教授 ohta.kazuhide.979@m.kyushu-u.ac.jp
履修条件	工学の基礎を理解していること
授業の概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高性能化と環境負荷低減が求められるエネルギーシステムの例としてエンジンを取り上げ、その開発に必要な解析技術や計測技術を紹介する。</li> <li>・高出力化に耐え得る構造設計と環境性能の主要課題の一つである振動・騒音低減を取り上げ、目標達成のための詳細な取り組みを講義する。</li> </ul>
全体の教育目標	モノづくりに関する理論の適用と計測検証の重要性を実例で理解する
個別の学習目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>・構造設計のための強度、振動、騒音の基礎知識の修得</li> <li>・各種物理量の計測原理とデータ処理の基礎知識修得</li> </ul>
授業計画	<p>授 業 計 画</p> <p>(1) 講義の狙いと内容の説明(#1)</p> <p>(2) エンジンの構造/メカニズムと求められるエネルギー・環境性能(#1)</p> <p>(3) エンジン強度・振動・騒音の現象を理解するための基礎理論や計測法の講義(#2~6)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・応力や振動・騒音計測の基礎</li> <li>・周波数分析の基礎</li> <li>・振動・騒音の基礎理論</li> </ul> <p>(4) エンジンの高性能化を達成するための強度・振動設計と実測検証(#7)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・クランクケース ・クランク軸 ・軸受</li> </ul> <p>(5) エンジン騒音発生メカニズムの説明(#8-#11)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・エンジン騒音発生メカニズムを下記の3ステップに分けて説明</li> <li>①起振力⇒②構造振動伝播特性⇒ ③表面振動応答/騒音放射</li> <li>・起振力、振動応答加速度、騒音の時刻歴波形及び周波数スペクトルを実際のエンジンの計測結果や計算結果を用いて講義</li> </ul> <p>(6) エンジン振動・騒音低減の実例(#12~15)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・エンジン起振力とその低減</li> <li>・エンジンブロック構造の振動応答低減</li> <li>・騒音放射面の振動低減、放射騒音の低減</li> </ul>
キーワード	・内燃機関 ・構造強度 ・振動応答 ・騒音放射 ・フーリエ解析
授業の進め方	ノート講義を中心に行う。講義資料は電子媒体で事前に配布する。
教科書及び参考図書	教科書および参考図書については、授業中に適宜紹介する。
学習相談	金曜日 10:00~12:00
試験・成績評価の方法等	レポート提出と出席及び授業中の討論で成績を評価する
その他	

授業科目区分	外国人留学生共通科目(産業工学コース)
授業対象学生及び学年等	大学院生
授業科目コード	M4105
授業科目名	工学解析・計測特論第二
講義題目	モノづくりに必要な解析・計測技術(その2)
授業方法及び開講学期等 通常授業・集中講義・臨時	後期・火曜日4時限 通常授業
単位数	2
担当教員名	太田和秀 教授 ohta.kazuhide.979@m.kyushu-u.ac.jp
履修条件	工学の基礎が理解できること
授業の概要	発電プラントや化学プラントで用いられる管群を内蔵した熱交換器で発生する振動・騒音の発生状況をビデオや実験装置で体験し、その発生メカニズムと防止対策を理解する。
全体の教育目標	エネルギー関連機器の高性能化を追求していくときに遭遇する、流体に関連した振動・騒音現象の理解とその防止対策の体験
個別の学習目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>・渦励振力による管の振動応答や気柱共鳴予測手法の理解</li> <li>・管群流力弾性振動の予測と防止技術の体験</li> </ul>
授業計画	<p>(1) 熱交換器と管群の構造および振動・騒音の発生(#1~2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・発電用ボイラーやGGHなどの熱交換器の構造の解説</li> <li>・振動・騒音の発生状況をビデオや実験装置で体験</li> </ul> <p>(2) 流体励振力(#3~4)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・流れによる強制外力</li> <li>・構造物の振動に比例する流体力</li> <li>・流体励振力の計測</li> </ul> <p>(3) 管群の振動(#5~9)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・カルマン渦による管の振動</li> <li>・流力弾性振動が発生する限界流速の決定法</li> <li>・流力弾性振動発生とその防止対策を理論と実験で確認</li> </ul> <p>(4) 管群渦励振力による気注共鳴(流れ直角方向と流れ方向)(#10~14)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・音場の固有振動数と振動モード</li> <li>・渦励振力による音場の応答</li> <li>・音場の共鳴振幅の予測方法</li> <li>・気注共鳴発生状況とその防止対策を理論と実験装置で確認</li> </ul> <p>(5) その他の流体関連振動や水中における音波の応用(#15)</p>
キーワード	・熱交換器 ・管群 ・渦励振力 ・流力弾性振動 ・気柱共鳴
授業の進め方	講義と実験装置による現象確認を並行して実施する。 講義資料は電子媒体で事前に配布する。
教科書及び参考図書	・参考図書 流体関連振動(機械学会編) 2003, 技報堂出版
学習相談	金曜日 10:00~12:00
試験・成績評価の方法等	レポート提出と出席及び授業中の討論で成績を評価する
その他	

授業科目区分	参考科目
授業対象学生及び学年等	ELEP研修参加者(大学院学生)
授業科目コード	M3103
授業科目名	国際イノベーション特論
講義題目	
授業方法及び開講学期等 通常授業 集中講義 臨時	集中講義
単位数	2
担当教員名	後藤 浩二
履修条件	特になし
授業の概要	英語によるプレゼンテーション能力の研鑽及び、科学技術におけるイノベーションの発生・発展の事例について学ぶ。 科学技術におけるイノベーションの事例等について学ぶ。
全体の教育目標	科学技術のオープンイノベーション化に対応でき、人材自律的に行動できるグローバル人材として必要な知見・スキルを身につける。
個別の学習目標	1. 日本語及び日本に対する知識を有しない外国人に対し、英語により自己の考え方を説明し、議論を行うことができる。 2. 科学技術のイノベーションが発生・発展する事例について学ぶ。 3. グローバル人材として必要な資質について、自律的に考えかつ学ぶことが出来る人材に成長する。
授業計画	以下に示す3つの研修を実施する。 [事前研修: 週当たり0.5コマ相当] <input type="checkbox"/> 九州大学E-learningシステム (Net Academy)による英語学習・ <input type="checkbox"/> ELEP研修に関するその他事前説明・  [ELEP研修: 5~6週間; 3コマ相当] <input type="checkbox"/> サンノゼ州立大学米語研修所I-Gatewaysによる英語能力育成プログラムへの参加。 <input type="checkbox"/> 起業家やベンチャーキャピタルの講演 (週2回)・オープンイノベーションによる成長実績を有する企業等の訪問など。  [事後研修: 週当たり0.5コマ相当] <input type="checkbox"/> ELEP報告会の企画・開催・ <input type="checkbox"/> 九州大学E-learningシステム (Net Academy)による英語学習・ <input type="checkbox"/> 工学部・工学府が関連する国際交流会への出席・
キーワード	イノベーション, 英語によるコミュニケーション, 国際相互理解, グローバル人材
授業の進め方	(授業計画欄を参照のこと。)
教科書及び参考図書	ELEP期間中及び事前・事後研修の際に、必要に応じて適宜指示する。
学習相談	工学系国際交流センターを窓口として、本講義及びELEP担当教員が適宜対応する。事前にEmailにて連絡して相談日程等の調整を行う。
試験・成績評価の方法等	以下の項目を考慮して総合的に評価する。 1. ELEP研修中における、英語演習の最終プレゼンテーション評価。 2. ELEP審査時に提出した公的英語成績から、事後研修最終段階で提出する公的英語成績の比較。 3. 事前・事後研修への出席状況及び指示された課題に対する取り組み状況。 4. ELEP研修中に提出する、イノベーション研修に関するレポート。
その他	

授業科目コード	M3104	授業科目名	国際オープンマインド特論		
授業科目区分	参考科目	科目の種別	集中講義		
履修年次		単位	4 単位	学習・教育目標	
担当教員	安田 和弘	キーワード	オープンマインド、グローバルマインド、英語によるコミュニケーション、異文化相互理解		
		履修条件	特に無し		
授業の概要	オーストラリアクィーンズランド大学の附属語学学校で開講される 5 週間の英語研修プログラム、同プログラムの事前および事後に九州大学にて開講する英語研修				
授業の目的	英語能力の向上を目指すと共に、国際的な環境のプログラム受講を通じたオープンマインド、グローバルマインドを意識涵養する。				
授業の目標 (到達目標)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 英語能力の向上</li> <li>2. 英語によるコミュニケーション・プレゼンテーション能力の向上.</li> <li>3. オープンマインド、グローバルマインドを育み、自律的に考え、学ぶことが出来るよう成長する.</li> </ol>				
授業方法 授業計画	<p>以下に示す 3 つの研修を実施する。</p> <p>[事前研修：週当たり 0.5 コマ相当]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 九州大学 E-learning システム (Net Academy) による英語学習.</li> <li>• 外国人講師による集中英語講座.</li> <li>• Q<sup>2</sup>PEC 研修に関する事前講習.</li> </ul> <p>[Q<sup>2</sup>PEC 研修：5 週間：3 コマ相当]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• クィーンズランド大学、Institute of Continuing &amp; TESOL Education(ICTE)での語学研修.</li> <li>• 大学講義聴講、ワークショップへの参加、および工学系研究室や企業等の訪問と研修.</li> </ul> <p>[事後研修：週当たり 0.5 コマ相当]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Q<sup>2</sup>PEC 報告会の企画・開催.</li> <li>• 九州大学 E-learning システム (Net Academy) による英語学習.</li> <li>• 工学部・工学府が開催する国際交流会への出席.</li> </ul>				
成績評価の方法	<p>以下の項目を考慮して総合的に評価する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 事前研修、Q<sup>2</sup>PEC 研修、事後研修への出席状況、ならびにレポート課題やプレゼンテーション等に対する評価.</li> <li>2. Q<sup>2</sup>PEC 研修後の報告会における報告内容等.</li> </ol>				
教科書・参考書	Q <sup>2</sup> PEC 研修中及び事前・事後研修の際に、必要に応じて適宜指示する。				
学習相談	工学系国際交流支援室を窓口として、本講義及び Q <sup>2</sup> PEC 担当教員が適宜対応する。事前に E-mail にて連絡して相談日程等の調整を行う。				