

令和2年度入学者

授 業 科 目 表

授 業 要 旨

航空宇宙工学専攻

Department of Aerospace Engineering

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単 位			担当教員	備考
				必修	選択必修	選択		
専 門 基 盤 科 目	数値解析学	毎年	J		2		教授 山本 悟 情報科学 教授 槇原幹十郎 航空宇宙	左記の専門基盤科目の内から4科目以上選択履修し、8単位以上修得すること。
	Numerical Analysis	隔年	E				教授 大西 直文 航空宇宙	
	確率モデル論 Probability Models	毎年	JE		2		准教授 福泉 麗佳 情報科学	A student has to earn 8 or more credits from the Major basic subjects listed in the left column.
	基盤流体力学	毎年	J		2		教授 永井 大樹 流体研 教授 佐藤 岳彦 流体研 教授 服部 裕司 流体研	
	Fluid Dynamics	毎年	E				教授 澤田 恵介 航空宇宙 教授 河合 宗司 航空宇宙	
	固体力学	毎年	J		2		教授 岡部 朋永 航空宇宙	
	Solid Mechanics	毎年	E				准教授 青柳 吉輝 ファインメカ	
	熱科学・工学 A	隔年	J		2		教授 小林 秀昭 流体研 教授 丸田 薫 流体研 教授 徳増 崇 流体研 准教授 中村 寿 流体研	
	Thermal Science and Engineering A	隔年	E					
	熱科学・工学 B	隔年	J		2		教授 小原 拓 流体研 教授 琵琶 哲志 機創 教授 小宮 敦樹 流体研 准教授 菊川 豪太 流体研	
	Thermal Science and Engineering B	隔年	E					
	システム制御工学 I System Control Engineering I	毎年	E		2		教授 吉田 和哉 航空宇宙 教授 平田 泰久 ロボ	
	システム制御工学 II System Control Engineering II	毎年	E		2		教授 小菅 一弘 ロボ 教授 橋本 浩一 情報科学 准教授 荒井 翔悟 ロボ	
	材料化学 Materials Chemistry	毎年	E		2		教授 渡邊 豊 量子エネ 教授 雨澤 浩史 多元研 教授 秋山 英二 金研 准教授 竹田 陽一 材強研	
	計算機科学	隔年	J		2		教授 田中 徹 医工学 教授 滝沢 寛之 サイバー	
	Computer Hardware Fundamentals	隔年	E					
	固体物理学 Solid State Physics	毎年	E		2		教授 湯上 浩雄 機創 教授 小野 崇人 機創 教授 陳 迎 材強研	
	塑性力学 Mechanics of Plasticity	毎年	E		2		教授 橋田 俊之 材強研 准教授 青柳 吉輝 ファインメカ	
	生物の構造と機能 Structure and Function of Living System	隔年	J		2		教授 芳賀 洋一 医工学 教授 太田 信 流体研 教授 石川 拓司 ファインメカ	
	ロボットビジョン Robot Vision	毎年	E		2		教授 岡谷 貴之 情報科学	
デジタル信号処理 Digital Signal Processing	隔年	J		2		准教授 鏡 慎吾 情報科学 准教授 乗原 聡文 航空宇宙		

航空宇宙工学専攻

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単 位			担 当 教 員	備 考
				必修	選択必修	選択		
専門 基盤 科目	力学と物理数学	隔年	J				教授 岡部 朋永 航空宇宙	
	Introduction to Classical Mechanics and Physical Mathematics	隔年	E		2			
	連続体力学	隔年	J				教授 石川 拓司 ファインメカ	
	Continuum Mechanics	隔年	E		2			
	応用流体力学	隔年	J				教授 石本 淳 情報科学 教授 伊賀 由佳 流体研	
	Applied Fluid Mechanics	隔年	E		2			
	構造力学	隔年	J				教授 榎原幹十郎 航空宇宙	
Structural Mechanics	隔年	E		2				
専 門 科 目	航空宇宙システム工学	毎年	J			2	教授 大西 直文 航空宇宙 講師(非) 米本 浩一 (東京理科大学) 講師(非) 中川 稔彦 (日本文理大学) 講師(非) 矢田創一郎 (川崎重工)	左記の専門科目の内から少なくとも1科目以上選択履修し2単位以上を修得するとともに、左記の科目、特別講義A、特別研修A、及び関連科目を選択履修し、全体で12単位以上を修得すること。ただし、特別講義A、特別研修Aで修得した単位は2単位まで本要件に含めることができる。なお、共同教育プログラムの学生に限り、特別講義Aの単位を8単位まで本要件に含めることができる。 A student has to earn 2 or more credits from the major general subjects listed in the left column. In addition, 12 or more credits in total are required to earn from the Major general subjects, Advanced seminar A, Special lecture A, and related subjects offered by other departments. However, a total of 2 credits at most, obtained from Advanced seminar A and Special lecture A, is included in this requirement. As an exception, a total of 8 credits obtained from Special lecture A is included in this requirement, when a student is enrolled in our double-degree program or joint educational program.
	航空宇宙推進工学	隔年	J			2	教授 大西 直文 航空宇宙 准教授 高橋 聖幸 航空宇宙	
	Aerospace Propulsion	隔年	E					
	数値流体力学	隔年	E			2	教授 澤田 恵介 航空宇宙 教授 河合 宗司 航空宇宙	
	Computational Fluid Dynamics	隔年	E					
	航空宇宙流体力学	隔年	E			2	教授 浅井 圭介 航空宇宙 准教授 野々村 拓 航空宇宙	
	Aerospace Fluid Dynamics	隔年	E					
	宇宙探査ロボティクス	毎年	E			2	教授 吉田 和哉 航空宇宙	
	Robotics for Space Exploration	毎年	E					
	衛星工学	毎年	E			2	教授 吉田 和哉 航空宇宙 教授 永井 大樹 流体研 教授 榎原幹十郎 航空宇宙 准教授 栗原 聡文 航空宇宙	
	Spacecraft Engineering	毎年	E					
		毎年	E			2		
	計算数理科学	毎年	E			2	教授 服部 裕司 流体研 准教授 廣田 真 流体研	
	Mathematical Modeling and Computation	毎年	E					
	数理流体力学	隔年	J			2	教授 滝沢 寛之 サイバー	
	Applied Mathematical Fluid Dynamics	隔年	E					
	高性能計算論	毎年	E			2	教授 大林 茂 流体研 准教授 下山 幸治 流体研	
High Performance Computing	毎年	E						
流体設計情報学	隔年	E			2	教授 小林 広明 情報科学 准教授 佐藤 雅之 情報科学		
Fluid Design Informatics	隔年	E						
アーキテクチャ学	毎年	E			2	教授 田中 和之 情報科学		
Computer Architecture	毎年	E						
物理フラクチュオマティクス論	毎年	J			2	教授 田中 和之 情報科学		
環境技術政策論	毎年	J			2		授業担当教員	
工学と生命の倫理	隔年	JE			2	教授 吉信 達夫 医工学 講師(非) 工藤 成史		
Ethics of Engineering and Life	隔年	JE						
融合領域研究合同講義	毎年	J			2			
JAXA 連携特別講義	毎年	E			2	客員教授 富岡 定毅 宇宙航空研究 客員教授 丹野 英幸 宇宙航空研究 客員教授 丹野 英幸 宇宙航空研究 開発機構		
Special Lecture in Cooperation with JAXA	毎年	E						
インターンシップ研修					1~2	全教員		
Internship Training								

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単 位			担当教員	備考
				必修	選択必修	選択		
専門科目	国際学術インターンシップ研修 International Scientific Internship Training				1~2		全教員	
	航空宇宙工学特別講義 A Special Lecture on Aerospace Engineering A				1~2		授業担当教員	
	航空宇宙工学特別研修 A Advanced Seminar on Aerospace Engineering A				1~2		授業担当教員	
関連科目	本研究科委員会において関連科目として認めたもの。 Those approved by the Educational Committee of the Graduate School of Engineering							
専門科目	航空システムセミナー Seminar on Aero Systems	毎年	JE		2		教授 澤田 恵介 航空宇宙 教授 岡部 朋永 航空宇宙 教授 浅井 圭介 航空宇宙 教授 大林 茂 流体研 教授 永井 大樹 流体研 教授 河合 宗司 航空宇宙 准教授 野々村 拓 航空宇宙 准教授 下山 幸治 流体研 准教授 山本 剛 航空宇宙 准教授 白須 圭一 航空宇宙	左記のセミナーのいずれかを履修し、2単位を修得すること。 A student has to earn 2 credits from one of the seminar listed in the left column.
	宇宙システムセミナー Seminar on Space Systems	毎年	JE		2		教授 大西 直文 航空宇宙 教授 吉田 和哉 航空宇宙 教授 榎原 幹十郎 航空宇宙 教授 小林 秀昭 流体研 客員教授 富岡 定毅 宇宙航空研究 開発機構 客員教授 丹野 英幸 宇宙航空研究 開発機構 准教授 栗原 聡文 航空宇宙 准教授 高橋 聖幸 航空宇宙	
	航空宇宙工学修士研修 Master Course Seminar on Aerospace Engineering				8		授業担当教員	

- 上記科目の単位数を合わせて30単位以上を修得すること。
- 表中の授業時間は、1週の授業時間数を示すものであるが、その配置は変更すること、または期間を区切って集中的に実施することがある。
- 担当教員名は予定者を含んでおり、変更することがある。
- 『使用言語』欄のアルファベット記号について
E…英語開講科目。英語で講義する科目。講義スライドやレポート課題・試験問題等の資料はすべて英語で提供する (Lectures given in English. All the materials, reports and exams are given in English)。
JE…準英語開講科目。英語でも理解できる科目。原則日本語で講義を行うが、英語での質問を受け付ける。講義スライドやレポート課題等の資料の要点や試験問題は英語でも理解できるものを提供する (Lectures given in Japanese, with English explanations)。
J…日本語開講科目 (Lectures given in Japanese)

<p>数値解析学【TAEMEE501】 2単位 Numerical Analysis</p> <p>選・必 教授 山本 悟 教授 大西 直文 教授 楨原幹十朗</p> <p>流体力学・熱力学・材料力学・電磁気学・計測制御工学等の解析の基礎となる数値解析法を講義し、その応用能力を養成する。特に、(1)偏微分方程式の差分法、(2)有限要素法と境界要素法、(3)線形代数と数値最適化法、についての数値解析法の基礎と工学への応用を講義する。</p>	<p>確率モデル論【TAEMEE513】 2単位 Probability Models</p> <p>選・必 准教授 福泉 麗佳</p> <p>確率モデルはランダム性を伴う現象の数理解析に欠かせない。講義では、時間発展するランダム現象のモデルとして、マルコフ連鎖を扱う。確率論の基礎(確率変数・確率分布など)から始めて、マルコフ連鎖に関わる諸概念(推移確率・再帰性・定常分布など)を学ぶ。関連して、ランダムウォーク・出生死亡過程・ポアソン過程なども取り上げて、それらの幅広い応用を概観する。なお、学部初年級の確率統計の知識を前提とする。</p>
<p>基盤流体力学【TAEMEE503】 2単位 Fluid Dynamics</p> <p>選・必 教授 永井 大樹 教授 佐藤 岳彦 教授 服部 裕司 教授 澤田 恵介 教授 河合 宗司</p> <p>流体工学の基盤となる流体力学の基礎を講義する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 流体現象の基礎 (1) 2. 流体現象の基礎 (2) 3. 非粘性流体 4. 粘性流体 5. 流体計測 6. 乱流とはなにか 7. 自由乱流 8. 壁乱流 9. 乱流の統計理論 10. 乱流モデリング 11. 垂直衝撃波 12. 1次元非定常流 13. 斜め衝撃波 14. 膨張波 15. ノズル流れ 	<p>固体力学【TAEMEE504】 2単位 Solid Mechanics</p> <p>選・必 教授 岡部 朋永 准教授 青柳 吉輝</p> <p>固体の種々の形態の変形挙動を統一的に把握できるようにすることを目的として、連続体力学による基本的な取り扱いを講義する。はじめに微小変形の二次元弾性論に焦点を当て、応力の概念と、これを用いた境界値問題の一般的な解法について、具体的な例題とともに解説する。次に一般的な大変形を扱うための有限変形理論の基礎について講述する。</p>
<p>熱科学・工学 A【TAEMEE514】 2単位 Thermal Science and Engineering A</p> <p>選・必 教授 小林 秀昭 教授 丸田 薫 教授 徳増 崇 准教授 中村 寿</p> <p>熱流体科学における反応性流体の基礎物理に関する知識を習得することを目的とする。特に、層流燃焼および乱流燃焼における火災のふるまいと特異現象、化学反応速度論の基礎ならびに電気化学反応現象の熱科学的理解を深める講義を行う。これらを通して、熱流体現象の本質に触れ、工学的応用に結びつけることができる能力を養成する。</p>	<p>熱科学・工学 B【TAEMEE515】 2単位 Thermal Science and Engineering B</p> <p>選・必 教授 小原 拓 教授 琵琶 哲志 教授 小宮 敦樹 准教授 菊川 豪太</p> <p>本講義では、マイクロからマクロスケールに至る熱エネルギー変換および伝熱現象の基礎物理を理解し、その知識を工学的応用に結び付けることができる能力を養成することを目的とする。特に、(1)熱流体現象の分子動力学表現と分子スケール解析、(2)振動流れや音響振動に基づく熱輸送とエネルギー変換の基礎、(3)マルチスケールにおける熱物質輸送現象の可視化と制御、(4)界面現象に関わる熱統計力学、に特化した講義を展開し、これらの講義を通して、熱現象および輸送現象の本質の理解を一層深め、工学分野における実用機器への応用が可能となるようにする。</p>
<p>システム制御工学 I【TAEMEE516】 2単位 System Control Engineering I</p> <p>選・必 教授 吉田 和哉 教授 平田 泰久</p> <p>医療・福祉、宇宙探査、災害時のレスキュー活動などを目的とし、先進的メカニズムを有する新しい機械システムが、様々な分野で開発されている。本講義では、高度化・複雑化する機械システムを非線形システムとしてモデル化し、非線形システムの解析ならびに制御系設計法について講義を行う。まず、非線形システムの代表的な解析法として、位相面解析法とリアプノフ法を紹介する。続いて、非線形ダイナミクスを有する機械システムの制御系設計に有効な非線形フィードバック制御系設計法の概要について講義する。講義は英語で行う。MATLABあるいはそれに代わるソフトウェアを利用した演習を含むものとする。</p>	<p>システム制御工学 II【TAEMEE512】 2単位 System Control Engineering II</p> <p>選・必 教授 小菅 一弘 教授 橋本 浩一 准教授 荒井 翔悟</p> <p>本講義では、「システム制御工学 I」の内容を発展させた講義を行う。高度化・複雑化する機械システムの運動制御系設計を目的とし、制御システムの解析ならびに制御系設計法について講義を行う。本講義では、線形システムを対象として、状態空間における状態フィードバック制御と出力フィードバック制御に代表される制御系設計、状態オブザーバとカルマンフィルタ、および制御応答性解析の基本について講義する。講義は英語で行う。MATLABあるいはそれに代わるソフトウェアを利用した演習を含むものとする。</p>
<p>材料化学【TAEMEE507】 2単位 Materials Chemistry</p> <p>選・必 教授 渡邊 豊 教授 雨澤 浩史 教授 秋山 英二 准教授 竹田 陽一</p> <p>大半の金属は、我々の生活環境あるいは種々の工業的使用環境において、金属単体として安定に存在し得ず、熱力学的に安定な状態である酸化物あるいは硫化物等の化合物に変化し、これは多くの場合に劣化をもたらす。この変化は不可避であるが、その原理を理解することにより、適切な材料選択や防食技術などを通じて劣化速度をコントロールすることは可能である。金属材料の湿食および乾食を対象として、化学反応と電気化学反応の平衡論、速度論、量論、ならびにそれらとマクロな劣化現象との対応を学ぶ。講義は、英文資料に基づき、英語での講義と英語による輪講・討論形式で進める。</p>	<p>計算機科学【TAEMEE508】 2単位 Computer Hardware Fundamentals</p> <p>選・必 教授 田中 徹 教授 滝沢 寛之</p> <p>現代社会において不可欠な要素であるコンピュータに関して集積回路技術とプロセッサアーキテクチャの両面から講述する。特に、ディープサブミクロン世代から今後のデカナノ世代におけるCMOS集積ゲート回路、メモリ、VLSIプロセッサの回路アーキテクチャ、高性能化と低消費電力化を志向したハイレベルシミュレーション、統合設計技術などについて解説する。さらに知的情報処理が可能な知能集積システムの基礎についても学ぶ。</p>

<p>固体物理学【TAEMEE517】 2単位 Solid State Physics</p> <p>選・必 教授 湯上 浩雄 教授 小野 崇人 教授 陳 迎</p> <p>機械工学、システム工学等の幅広い専門分野の学生を対象とし、主に、キッテルの固体物理学入門を教本とし、材料物性学基礎を講義する。基本的には教本の章立てに則って、各授業ごとに、教本各1章に関連した講義を行う予定である。授業の目標は、幅広い分野の学生に材料の基礎を理解してもらい、工学システムにおける材料挙動についての概括的な視野をもってもらうことである。</p>	<p>塑性力学【TAEMEE510】 2単位 Mechanics of Plasticity</p> <p>選・必 教授 橋田 俊之 准教授 青柳 吉輝</p> <p>本講義では、材料強度と破壊、塑性加工、トライボロジーなどの基礎となる塑性変形力学の概念と解析手法を講義し、その応用能力を養成することを目的とする。特に、1) 塑性変形の基礎的概念、2) 塑性変形の力学的記述、3) 有限要素法による解析手法、4) 解析事例を通しての工学への応用を講義する。この講義では、塑性変形の基礎概念の理解、塑性変形の力学的記述などを理解し、修得することを目的としている。</p>
<p>生物の構造と機能【TAEMEE511】 2単位 Structure and Function of Living System</p> <p>選・必 教授 芳賀 洋一 教授 太田 信 教授 石川 拓司</p> <p>ヒトとの接点をもつあらゆるエンジニアリングにおいて、ヒトをはじめとする生命体の構造と機能を熟知し、その特性に適合したシステムを考えることが必須である。本講義では、バイオエンジニアリングの基礎となる生命体の基本的な構造と機能に関する生物学的知識、とりわけ人体の解剖と生理について、とくに、バイオメカニクス—生体力学の観点から深く探求するための基礎知識および考え方について重点をおいて概説する。</p>	<p>ロボットビジョン【TAEMEE518】 2単位 Robot Vision</p> <p>選・必 教授 岡谷 貴之</p> <p>ロボットビジョン（コンピュータビジョン）の様々な問題とその解決方法を説明する。問題とは、物体やシーンを撮影した画像から、それらに関する何らかの情報、例えばシーンの3次元形状や物体のカテゴリ名などを推定する逆問題のことである。関連する基本的概念を説明した上で、コンピュータビジョンの問題への複数のアプローチの方法を、特に深層学習による方法を中心に解説する。</p>
<p>デジタル信号処理【TAEMEE519】 2単位 Digital Signal Processing</p> <p>選・必 准教授 鏡 慎吾 准教授 栗原 聡文</p> <p>計測、制御、通信、音声処理、画像処理といったさまざまなデジタル技術の基盤となる信号処理の基礎について講義する。離散時間信号、離散時間および離散フーリエ変換、サンプリング、デジタル周波数解析、離散時間システム、z変換、デジタルフィルタ等を扱うほか、関連する発展的話題についても触れる。</p>	<p>力学と物理数学【TAEMEE520】 2単位 Introduction to Classical Mechanics and Physical Mathematics</p> <p>選・必 教授 岡部 朋永</p> <p>力学に関する研究を行うと、最終的には微分幾何学あるいは多様体といった現代数学に行きつくことが多い。これらは、あくまで普遍性を持たせたいという数学的な要求から創り出されたものであり、別段、何か新しいモデルを与えるものではない。ただし、これらについての知識が無いことにより、理論的な考察が深められないことも多く耳にする。特に、これらの分野で発展してきた記号や演算は、一般の工学部あるいは工学研究科の学生が普段目にしないものであり、それが学習の弊害となっている。本講義では、これら現代数学の入門編としてその表現を出来るだけ平易に導入することを試みる。また、現代数学的な立場から見た物理学の道具の紹介と考えて差し支えない。</p>
<p>連続体力学【TAEMEE521】 2単位 Continuum Mechanics</p> <p>選・必 教授 石川 拓司</p> <p>連続体力学の講義では、物質を巨視的な視点で連続体とみなし、固体や流体の変形や流動を数学的に記述することを目的としている。講義では、連続体の概念を説明し、それを理解するために必要なベクトル・テンソル解析の解説を行い、物質の変形や運動を記述する支配方程式に対する理解を深める。各種力学量のつり合いや、物質固有の構成関係と境界条件を定式化し、境界値問題への適用を示す。連続体力学は、学部で学習した「材料力学」や「流体力学」の基盤となる学問であり、固体や流体の挙動の統一的な理解を目指す学生に受講を勧める。</p>	<p>応用流体力学【TAEMEE522】 2単位 Applied Fluid Mechanics</p> <p>選・必 教授 石本 淳 教授 伊賀 由佳</p> <p>異相界面を伴う流動現象、気液二相流、相変化、キャピテーション等に関連する混相流体力学と数値解析の基礎・応用、さらにポンプやタービンといったターボ型流体機械の基礎に関して講義する。特に、1) 気液二相流の流動様式と分類法、2) 二流体モデルと各種混相流モデリングの基礎、3) 分散性混相流のモデリングと数値計算法、4) 液体微粒化機構のモデリングと数値計算法 5) 流体機械の分類と役割 6) ポンプでのキャピテーションの発生に関して理解することを目的としている。</p>
<p>構造力学【TAEMEE523】 2単位 Structural Mechanics</p> <p>選・必 教授 楨原幹十郎</p> <p>機械構造の設計の基礎となる構造物の力学理論について講義を行う。構造力学の基礎的な考え方と方法を学び、構造物の力学解析手法および構造設計能力を養う。各構造要素における構造様式および材料の特徴について学ぶとともに、薄肉構造の応力解析法、変形・座屈解析法を取得する。さらに、航空宇宙機の構造解析・構造設計の考え方と方法を学ぶ。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 機械構造・材料の基礎 2. 構造物の振動解析 3. 機械構造の作用荷重と応力解析 4. 構造同定と構造ヘルスマニタリング 5. 航空宇宙機の構造力学 	<p>航空宇宙システム工学【TAEMEE612】 2単位 Aerospace Systems</p> <p>選・必 教授 大西 直文 講師(非) 米本 浩一 講師(非) 中川 稔彦 講師(非) 矢田創一郎</p> <p>航空機及び宇宙機のシステム概要と、基本計画及び性能に関する設計論を講述する。また、最近の航空機及び宇宙機の設計手法について、実機の開発経験を交えて講義する。</p>

<p>航空宇宙推進工学【TAEMEE613】 2単位 Aerospace Propulsion</p> <p>選・必 教授 大西 直文 准教授 高橋 聖幸</p> <p>ロケットエンジン及び空気吸込み式エンジンについて推力発生原理とエンジンシステムの構成、要素内の流れ、燃焼、冷却等の熱流体力学現象に関する講義を行う。また、これらのエンジンを組み合わせた複合サイクルエンジンの特徴と問題点、作動範囲等について講述する</p>	<p>数値流体力学【TAEMEE614】 2単位 Computational Fluid Dynamics</p> <p>選・必 教授 澤田 恵介 教授 河合 宗司</p> <p>圧縮性流体の数値計算手法について、数値計算の本質的な意味や実際のプログラミングについても理解できるように講義する。まず基本的な線形および非線形のスカラー移流方程式を取り上げ、有限差分スキームの精度と誤差、中心差分法と風上差分法の意味、保存則を満たすことの重要性和衝撃波の計算手法について講義する。続いて、スカラー方程式で学んだ数値計算の非線形システム方程式（圧縮性オイラー方程式）への拡張、時間積分法や一般座標変換、また近年の圧縮性流体の高次精度数値計算手法について講義する。</p>
<p>航空宇宙流体力学【TAEMEE616】 2単位 Aerospace Fluid Dynamics</p> <p>選・必 教授 浅井 圭介 准教授 野々村 拓</p> <p>航空宇宙分野における種々の流体に関連する極限的な現象を正しく把握し、航空機や宇宙機の設計を適切に行うためには、熱流体力学に対する正確な知識と理解が不可欠である。本講義では、実験空気力学の立場から、1) 風洞実験を始めとする航空宇宙分野の各種実験技術、ならびに、2) 先進航空機や宇宙機のための流体制御の理論とアプリケーションを最新の情報を交えながら講述する。</p>	<p>宇宙探査ロボティクス【TAEMEE641】 2単位 Robotics for Space Exploration</p> <p>選・必 教授 吉田 和哉</p> <p>Robotics technology is useful for space development and exploration activities. In this course, the subject of Space Robotics is elaborated on the application to orbital servicing missions and lunar/planetary exploration. As for the "orbital robotics," the following topics are lectured: - Angular motion kinematics and attitude dynamics of a spacecraft, - Multi-body dynamics and control of a free-flying space robot, - Impact dynamics and post-impact control when a space robot captures a floating target. As for the "lunar/planetary robotics," the following topics are lectured: - Mission and system design for Lunar and asteroid exploration, - Mobility system design and analysis for locomotion on the lunar/planetary surface, - Sensing, planning, and navigation of a mobile robot. All lectures are given in English.</p>
<p>衛星工学【TAEMEE642】 2単位 Spacecraft Engineering</p> <p>選・必 教授 吉田 和哉 教授 永井 大樹 教授 榎原幹十朗 准教授 栗原 聡文</p> <p>In this course, the fundamental engineering issues are lectured in the following four parts for the design and development of spacecraft and space flight systems. (1) Orbital mechanics for various space missions (2) Attitude dynamics and control of spacecraft (3) Design of space structures, vibration analysis and control (4) Thermodynamics and thermal control of space systems All lectures are given in English.</p>	<p>計算数理学【TAEMEE622】 2単位 Mathematical Modeling and Computation</p> <p>選・必 教授 山本 悟</p> <p>自然科学における様々な物理現象を再現するために構築された典型的な数理モデルについて、まず講義する。同時にそれぞれの数理モデルがどのような数値計算法により解かれて来たかについてその歴史を紹介し、かつ具体的な数値計算法を例にして計算アルゴリズムの構築方法について講義する。</p>
<p>数理流体力学【TAEMEE643】 2単位 Applied Mathematical Fluid Dynamics</p> <p>選・必 教授 服部 裕司 准教授 廣田 真</p> <p>現代の流体工学には力学系の理論、微分幾何学、リー群論、統計力学、高精度数値解法などの数理情報科学的なアイデアが活用されている。流体工学の基礎分野における最先端の研究知識を紹介し、流体工学を例として非線形科学の諸問題に立ち向かうための研究手法とその発想法を講義する。テーマとして(1) 流れの数理的安定性理論、(2) 統計的流体工学、(3) 高精度数値流体工学を取り上げる。</p>	<p>高性能計算論【TAEMEE624】 2単位 High Performance Computing</p> <p>選・必 教授 滝沢 寛之</p> <p>超高速情報処理を実現するスーパーコンピュータについて、ハードウェアとソフトウェアの両面から講義する。まず、並列処理の基本について述べた後、並列コンピュータアーキテクチャおよび並列アルゴリズム設計について説明し、さらにはそれらを利活用するためのプログラミング手法としてMPIおよびOpenMPについて解説する。また、高性能計算を支えるメモリシステムについても講義する。</p>
<p>流体設計情報学【TAEMEE625】 2単位 Fluid Design Informatics</p> <p>選・必 教授 大林 茂 准教授 下山 幸治</p> <p>This lecture aims to construct the theories, learn the methodologies, and see the real-world examples of fluid engineering design, which is based on computational fluid dynamics (CFD) combined with information science. The outline of this lecture is organized as 1. design optimization, 2. gradient method, 3. evolutionary computation, 4. surrogate model, 5. physics-based optimization, 6. data mining, and 7. real-world applications.</p>	<p>アーキテクチャ学【TAEMEE627】 2単位 Computer Architecture</p> <p>選・必 教授 小林 広明 准教授 佐藤 雅之</p> <p>コンピュータシステムの設計思想（アーキテクチャ）について、特にハードウェアとソフトウェアの関係に注目しながら講義する。まずは、コンピュータ設計の基礎と歴史を解説した後、命令レベル並列性の利用による高速化技術を説明する。また、マルチコアやクラスシステム等の最近の動向とそこで採用されている技術を説明する。さらにはグラフィックスプロセッサやベクトルプロセッサなどのプロセッサについても紹介する。</p>

<p>物理フラクチュオマティクス論【TAEMEE628】 2単位 Physical Fluctuomatics 選・必 教授 田中 和之</p> <p>制御・信号処理等の工学の諸分野あるいは情報科学の応用を意識しつつ、確率論・統計学および確率過程を基礎とする確率的情報処理の十分な理解を与える。</p> <p>特にベイズ統計にもとづく予測・推論のモデル化、情報統計力学の導入によるアルゴリズム化について画像処理、パターン認識、確率推論などを例として講義する。また、確率的情報処理によるデータに内在するゆらぎの取り扱いにも触れ、さらに量子確率場をもちいた情報処理、複雑ネットワーク科学の最近の展開についても概説する。</p>	<p>環境技術政策論【TAEMEE829】 2単位 Environmental and Technology Policy 選・必 授業担当教員</p> <p>環境問題の解決に取り組んでいくこと並びに科学技術の発展を図ることは、人類が引き続き発展していく上で今後とも重要な政策課題である。しかし、環境問題や科学技術は、他の様々な問題と多くの複雑な関わりをもっており、環境政策、科学技術政策の企画立案、実施に当たっては、それらの問題についての広範な知識と問題間の相互関係の理解をもち、また、バランスのある政策判断が求められる。本講義では、環境政策や科学技術政策に係る基本的知識とそれら政策に関わるいくつかの重要な問題との関わりについて言及し、環境、科学技術政策のあり方について考えるための基礎的な能力を受講者に付与することを目的とする。</p>
<p>工学と生命の倫理【TAEMEE644】 2単位 Ethics of Engineering and Life 選・必 教授 吉信 達夫 講師(非) 工藤 成史</p> <p>現代の工学は「生命」と直接的・間接的に触れ合う領域に至っている。医療・食料などの分野に工学が関わる時、ヒトや他の生物の生死に直接影響を与える場面に直面する。物資やエネルギーの大量消費に起因する環境問題が、私たち生物の生存を脅かす可能性は小さくない。工学の持つ潜在力が大きいだけに、これを利用・開発・発展させる世代には、高い倫理的規範が求められる。本講義の目的は、私達が工学者として広い視野から未来を考えるための土台となる知識と感性を獲得することである。そのために、工学、医療、福祉など様々な分野から講師を招き、講演・討論を行う。また研究倫理・技術者倫理に関係する課題について、グループでまとめ発表する機会を設ける。</p>	<p>融合領域研究合同講義【TAEMEE930】 2単位 Interdisciplinary research 選・必</p> <p>学際的、異分野融合的研究領域の発展にともないこの分野の優れた若手研究者を養成するために、学際的・異分野融合的研究の国際的トップリーダー達に、問題意識、ブレークスルー、先端的研究事例、研究経緯、体験談等を語ってもらい、学際的、横串的な視野の重要性を理解する。</p>
<p>JAXA 連携特別講義【TAEMEE631】 2単位 Special Lecture in Cooperation with JAXA 選・必 客員教授 富岡 定毅 客員教授 丹野 英幸</p> <p>JAXA 連携講座の教員（富岡、丹野）が、宇宙開発の基盤をなす将来の宇宙輸送系について講義する。特に、エンジン（液体ロケットエンジン及び極超音速空気吸い込みエンジン）技術と、極超音速空気力学（再突入技術など）について講述する。</p>	<p>インターンシップ研修【TAEMEE633】 1～2単位 Internship Training 選・必 全教員</p> <p>修士1年次の1週間～1カ月程度、実地研修として、企業等にて実習、研究活動を行う。本研修を通して、日頃の大学における研究を工業技術現場で実現する方法を学ぶとともに、企業における計画、調査研究、製品開発、製造、品質管理などの実際、人とのつながり、企業現場の雰囲気を実地に体験、理解する。全員、履修することが望ましい。研修の内容と期間によって1～2単位を与える。</p>
<p>国際学術インターンシップ研修【TAEMEE934】 1～2単位 International Scientific Internship Training 選・必 全教員</p> <p>海外の学術機関、学術プログラムにおいて研究活動、講義受講、実習などを行う場合に、内容と期間によって1～2単位を与える。</p>	<p>航空宇宙工学特別講義 A【TAEMEE635】 1～2単位 Special Lecture on Aerospace Engineering A 選・必</p> <p>専門分野における最新の学問研究、または専門分野に係る学問の創造・発展に関する特別講義である。</p>
<p>航空宇宙工学特別研修 A【TAEMEE636】 1～2単位 Advanced Seminar on Aerospace Engineering A 選・必</p> <p>専門分野における最新の学問研究について、学生が自ら求めて開講する科目である基盤セミナー、または学内外の研修を通して、高度専門知識の総合化による問題設定能力を習得する。</p>	<p>航空システムセミナー【TAEMEE637】 2単位 Seminar on Aero Systems 選・必 教授 澤田 恵介 教授 岡部 朋永 教授 浅井 圭介 教授 大林 茂 教授 永井 大樹 教授 河合 宗司 准教授 野々村 拓 准教授 下山 幸治 准教授 山本 剛 准教授 白須 圭一</p> <p>修士論文に関連して国内外の重要な研究論文、あるいは自己の研究の背景、中間成果を紹介し、討論することで、分野の研究動向と自己の研究の位置づけを把握する。またそのような能力を養成する。</p>

<p>宇宙システムセミナー【TAEMEE638】 2単位 Seminar on Space Systems</p> <p>選・必 教授 吉田 和哉 教授 小林 秀昭 客員教授 丹野 英幸</p> <p>教授 大西 直文 教授 榎原幹十朗 客員教授 富岡 定毅 准教授 栗原 聡文 准教授 高橋 聖幸</p> <p>修士論文に関連して国内外の重要な研究論文、あるいは自己の研究の背景、中間成果を紹介し、討論することで、分野の研究動向と自己の研究の位置づけを把握する。またそのような能力を養成する。</p>	<p>航空宇宙工学修士研修【TAEMEE640】 8単位 Master Course Seminar on Aerospace Engineering 必修</p> <p>航空システム、宇宙システム、先進航空宇宙工学、航空宇宙流体工学の各グループにおいて、研究発表、討論、文献紹介などを含む実験および演習を行う。</p>