

# 令和2年度入学者

授 業 科 目 表

授 業 要 旨

ロボティクス専攻

Department of Robotics



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	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 榎原幹十郎	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		
	Fluid Dynamics	毎年	E				教授 佐藤 岳彦	流体研		
	固体力学	毎年	J		2		教授 服部 裕司	流体研		
	Solid Mechanics	毎年	E				教授 澤田 恵介	航空宇宙		
	熱科学・工学 A	隔年	J		2		教授 河合 宗司	航空宇宙		
	Thermal Science and Engineering A	隔年	E				教授 岡部 朋永	航空宇宙		
	熱科学・工学 B	隔年	J		2		准教授 青柳 吉輝	ファインメカ		
	Thermal Science and Engineering B	隔年	E				教授 小林 秀昭	流体研		
	システム制御工学 I	毎年	E		2		教授 丸田 薫	流体研		
	System Control Engineering I	毎年	E				教授 徳増 崇	流体研		
	システム制御工学 II	毎年	E		2		准教授 中村 寿	流体研		
	System Control Engineering II	毎年	E				教授 小原 拓	流体研		
	材料化学	毎年	E		2		教授 琵琶 哲志	機創		
	Materials Chemistry	毎年	E				教授 小宮 敦樹	流体研		
	計算機科学	隔年	J		2		准教授 菊川 豪太	流体研		
	Computer Hardware Fundamentals	隔年	E				教授 吉田 和哉	航空宇宙		
	固体物理学	毎年	E		2		教授 平田 泰久	ロボ		
Solid State Physics	毎年	E				教授 小菅 一弘	ロボ			
塑性力学	毎年	E		2		教授 橋本 浩一	情報科学			
Mechanics of Plasticity	毎年	E				准教授 荒井 翔悟	ロボ			
生物の構造と機能	隔年	J		2		教授 渡邊 豊	量子エネ			
Structure and Function of Living System	隔年	E				教授 雨澤 浩史	多元研			
ロボットビジョン	毎年	E		2		教授 秋山 英二	金研			
Robot Vision	毎年	E				准教授 竹田 陽一	材強研			
デジタル信号処理	隔年	J		2		教授 田中 徹	医工学			
Digital Signal Processing	隔年	E				教授 滝沢 寛之	サイバー			
						教授 湯上 浩雄	機創			
						教授 小野 崇人	機創			
						教授 陳 迎	材強研			
						教授 橋田 俊之	材強研			
						准教授 青柳 吉輝	ファインメカ			
						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			
						教授 岡谷 貴之	情報科学			
						准教授 鏡 慎吾	情報科学			
						准教授 栗原 聡文	航空宇宙			

ロボティクス専攻

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	微小電気機械システム Micro Electro Mechanical Systems	毎年	E		2		教授 田中 秀治 ロボ 准教授 塚本 貴城 ロボ	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.	
	ロボットシステム学 Robot Systems Engineering	毎年	E		2		教授 小菅 一弘 ロボ 教授 平田 泰久 ロボ 准教授 荒井 翔悟 ロボ		
	バイオメカトロニクス	隔年	J				教授 田中 真美 医工学		
	分子ロボティクス基礎	隔年	J				教授 村田 智 ロボ 准教授 野村慎一郎 ロボ		
	Foundations of Molecular Robotics	隔年	E		2				
	知的メカノシステム解析学 Intelligent Mechanosystem Analysis	隔年	E				教授 早瀬 敏幸 流体研 准教授 船本 健一 流体研		
	固体イオニクス論 Introduction to Solid State Ionics	隔年	E				教授 雨澤 浩史 多元研 准教授 中村 崇司 多元研		
	人間-ロボット情報学 Human-Robot Informatics	隔年	E				教授 田所 論 情報科学 准教授 昆陽 雅司 情報科学		
	流体設計情報学 Fluid Design Informatics	隔年	E				教授 大林 茂 流体研 准教授 下山 幸治 流体研		
	ニューロロボティクス Neuro-Robotics	隔年	E				教授 林部 充宏 ロボ 准教授 大脇 大 ロボ		
	知能制御システム学 Intelligent Control Systems	隔年	E				教授 橋本 浩一 情報科学 准教授 鏡 慎吾 情報科学		
	物理フラクチュオマティクス論	毎年	J				教授 田中 和之 情報科学		
	機能性流体工学 Functional Fluids Engineering	隔年	E				教授 佐藤 岳彦 流体研 准教授 高奈 秀匡 流体研		
	環境技術政策論	毎年	J				授業担当教員		
	工学と生命の倫理 Ethics of Engineering and Life	隔年	JE				教授 吉信 達夫 医工学 講師(非) 工藤 成史		
	融合領域研究合同講義	毎年	J						
インターンシップ研修 Internship Training					1~2	全教員			
国際学術インターンシップ研修 International Scientific Internship Training					1~2	全教員			

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	ロボティクス特別講義 A Special Lecture on Robotics A				1~2		授業担当教員	
	ロボティクス特別研修 A Advanced Seminar on Robotics 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	ナノシステムセミナー Seminar on Nano-Systems	毎年	JE		2		教授 田中 秀治 ロボ 教授 村田 智 ロボ 教授 芳賀 洋一 医工学 教授 金森 義明 ロボ 准教授 野村慎一郎 ロボ	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.
	ロボットシステムセミナー Seminar on Robot-Systems	毎年	JE		2		教授 小菅 一弘 ロボ 教授 田中 真美 医工学 教授 林部 充宏 ロボ 教授 平田 泰久 ロボ 准教授 荒井 翔悟 ロボ 准教授 奥山 武志 ロボ	
	ロボティクス修士研修 Master Course Seminar on Robotics				8		授業担当教員	

1. 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。
2. 表中の授業時間は、1週間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。
3. 担当教員名は予定者を含んでおり、変更することがある。
4. 『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><b>数値解析学【TRTMEE501】</b> 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、についての数値解法の基礎と工学への応用を講義する。</p>	<p><b>確率モデル論【TRTMEE513】</b> 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><b>基盤流体力学【TRTMEE503】</b> 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>流体工学の基礎となる流体力学の基礎を講義する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 流体現象の基礎 (1)</li> <li>2. 流体現象の基礎 (2)</li> <li>3. 非粘性流体</li> <li>4. 粘性流体</li> <li>5. 流体計測</li> <li>6. 乱流とはなにか</li> <li>7. 自由乱流</li> <li>8. 壁乱流</li> <li>9. 乱流の統計理論</li> <li>10. 乱流モデリング</li> <li>11. 垂直衝撃波</li> <li>12. 1次元非定常流</li> <li>13. 斜め衝撃波</li> <li>14. 膨張波</li> <li>15. ノズル流れ</li> </ol>	<p><b>固体力学【TRTMEE504】</b> 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><b>熱科学・工学 A【TRTMEE514】</b> 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><b>熱科学・工学 B【TRTMEE515】</b> 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><b>システム制御工学 I【TRTMEE516】</b> 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><b>システム制御工学 II【TRTMEE512】</b> 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><b>材料化学【TRTMEE507】</b> 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><b>計算機科学【TRTMEE508】</b> 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><b>固体物理学【TRTMEE517】</b> 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><b>塑性力学【TRTMEE510】</b> 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><b>生物の構造と機能【TRTMEE511】</b> 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、バイオメカニクスー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><b>ロボットビジョン【TRTMEE518】</b> 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><b>デジタル信号処理【TRTMEE519】</b> 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><b>力学と物理数学【TRTMEE520】</b> 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><b>連続体力学【TRTMEE521】</b> 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><b>応用流体力学【TRTMEE522】</b> 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><b>構造力学【TRTMEE523】</b> 2単位 Structural Mechanics</p> <p>選・必 教授 榎原幹十朗</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"> <li>1. 機械構造・材料の基礎</li> <li>2. 構造物の振動解析</li> <li>3. 機械構造の作用荷重と応力解析</li> <li>4. 構造同定と構造ヘルスマニタリング</li> <li>5. 航空宇宙機の構造力学</li> </ol>	<p><b>微小電気機械システム【TRTMEE639】</b> 2単位 Micro Electro Mechanical Systems</p> <p>選・必 教授 田中 秀治 准教授 塚本 貴城</p> <p>This course deals with key components and microfabrication technology for microelectrg mechanical systems (MEMS), which are used for human interface, advanced robotics, biomedical applications, wireless communication etc. Important key components such as sensors, actuators and packaging are overviewed together with related materials and typical applications. Microfabrication technology is explained in detail. The topics include wet/dry etching, physical/chemical vapor deposition, lithography, diffusion, oxidation, electroplating and wafer bonding. The lecture is given in practical aspects as well as fundamental aspects for who is studying microdevices and a wide range of related technology.</p>

<p><b>ロボットシステム学【TRTMEE614】</b> 2単位 Robot Systems Engineering</p> <p>選・必 教授 小菅 一弘 教授 平田 泰久 准教授 荒井 翔悟</p> <p>ロボットは、機械要素、アクチュエータ、センサー、プロセスと、それらを統合し知的な動作を創出するためのソフトウェアが高度に融合するシステムである。また、ロボットは、利用される実世界に統合されて初めてシステムとしての性能を発揮する。特に、本講義では、人間-ロボット間のよりよい関係の構築を目指したロボットシステムならびにそのインテグレーション方法について、いくつかの最新事例とともに講義する。</p>	<p><b>バイオメカトロニクス【TRTMEE615】</b> 2単位 Biomechatronics</p> <p>選・必 教授 田中 真美</p> <p>人体を始めとする生物体は、力学的には軽量構造物のひとつと見なされる。それらを移動駆動する場合は、予めそれらの動特性を理解したうえでセンサやアクチュエータを設置しなければならない。また、生体組織のような柔軟体を駆動計測するためには、同様に柔軟体としての特性に合ったセンサやアクチュエータを導入しなければならない。本講義は始めに軽量構造物について一般的な動特性の解析法を示し、さらに応用例としてそれらを駆動制御あるいは計測するためのセンサやアクチュエータの設置法、具体的に講述する。</p>
<p><b>分子ロボティクス基礎【TRTMEE616】</b> 2単位 Foundations of Molecular Robotics</p> <p>選・必 教授 村田 智 准教授 野村慎一郎</p> <p>環境をセンシングし、情報処理を行い、アクチュエーターを動かして環境に働きかけるのがロボットである。「分子ロボット」とは、これらの機能がすべて分子レベルで実現された「プログラム可能な人工の細胞」というべきものである。分子ロボットは医療、環境、食糧など多方面における波及効果が期待されており、現在その実現に向けて急速に研究が進んでいる。本講義では、分子ロボティクスの基礎となるDNAナノエンジニアリング(DNA分子を素材とするナノ構造および分子機能素子の設計技術)および合成生物学(細胞の遺伝子発現ネットワークのシステムチェックな改変技術)について学ぶことを通じて、分子ロボティクスの最新動向を理解する。</p>	<p><b>知的メカノシステム解析学【TRTMEE617】</b> 2単位 Intelligent Mechanosystem Analysis</p> <p>選・必 教授 早瀬 敏幸 准教授 船本 健一</p> <p>知的メカノシステムは、一般に無限次元の非線形システムとして記述される。流体制御システムを例にとり、その数学モデルの構築について、微分方程式の構造と物理現象の対応に力点を置いて説明する。またメカノシステムの制御に不可欠な現代制御理論の基礎として、関数空間、共役空間、線形作用素等について理解した上で、最適化に関わる諸定理の幾何学的・直観的理解をめざす。</p>
<p><b>固体イオニクス論【TRTMEE618】</b> 2単位 Introduction to Solid State Ionics</p> <p>選・必 教授 雨澤 浩史 准教授 中村 崇司</p> <p>固体は硬くて静かな物ではない。その中でイオンが動き、組成が変動して物性が変わり、また反応する。本講義では、セラミックスやイオン結晶の内部や界面をイオンが移動することによって生じるイオン機能、即ちイオン伝導性、ガス透過性、触媒機能等を取り上げる。そして、燃料電池など的高効率エネルギー変換装置の開発、新しい化学センサーの考案、電子材料の物性制御、材料の高温腐食防食などへの応用を題材として固体イオニクスの基礎とその多面的展開を概論する。</p>	<p><b>人間-ロボット情報学【TRTMEE619】</b> 2単位 Human-Robot Informatics</p> <p>選・必 教授 田所 論 准教授 昆陽 雅司</p> <p>これからのロボット・システムは人間の社会生活に欠かせない社会インフラとして定着していくと期待されている。本講義では、社会生活に役立つロボットを中心とし、そのために必要な人間-ロボット間の円滑な意志情報疎通のインタフェース、および、その基盤技術について、講義、輪講、討論を行う。講義中での発表・討論及びレポートの評価により成績を決める。</p>
<p><b>流体設計情報学【TRTMEE621】</b> 2単位 Fluid Design Informatics</p> <p>選・必 教授 大林 茂 准教授 下山 幸治</p> <p>流体工学と情報工学の融合による新しい知識発見の枠組みを講義する。具体的には、多目的最適化によるトレードオフの同定と、クラスタ分析による設計情報の可視化により、環境適合性や経済性といったさまざまなトレードオフを持つ流体工学の諸問題に対して、データマイニングの手法を利用したコンピュータ支援による新しい可視化の技術と、トレードオフ克服のための知識発見の方法を解説する。</p>	<p><b>ニューロロボティクス【TRTMEE640】</b> 2単位 Neuro-Robotics</p> <p>選・必 教授 林部 充宏 准教授 大脇 大</p> <p>This course deals with key elements for Neuro-Robotics which is new scientific field to use robotics for neuroscience and use neuroscience for robotics. We learn robotics computation aspect and neuroscience knowledge to understand human functionality with the view of robotics, and robotics modeling and computation technology which is useful to understand human system of motor control and motor learning. It may include machine learning, neural network, Kalman filtering, control methods for computation aspect. The lecture is given in practical aspects as well as fundamental aspects for students who study neurorobotics and its related applications.</p>
<p><b>知能制御システム学【TRTMEE624】</b> 2単位 Intelligent Control Systems</p> <p>選・必 教授 橋本 浩一 准教授 鏡 慎吾</p> <p>制御システムとしてロボットを取り上げ、知的に制御するための手法について講義する。具体的には、ロボットキネマティクス、ロボットダイナミクス、センシング、アーキテクチャについて概説し、ビジュアルサーボシステムの原理と構築法を説明する。また視覚に基づく制御を実現する要素技術として、イメージセンサ、画像処理、画像追跡を取り上げて、実際のプログラム例とデモンストレーションを交えながら講義する。</p>	<p><b>物理フラクチュオマティクス論【TRTMEE625】</b> 2単位 Physical Fluctuomatics</p> <p>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。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><b>機能性流体工学【TRTMEE641】</b> 2単位 Functional Fluids Engineering</p> <p>選・必 教授 佐藤 岳彦 准教授 高奈 秀匡</p> <p>本講義では、外部環境に応じて機能性を発現するプラズマ流体や磁性流体、MR 流体、ER 流体、イオン液体などの電磁応答流体に加え、反応性などの機能を有する流体について取り上げ、流体構造、機能性発現機構、輸送現象、基礎方程式、診断法の基礎について論じる。また、それら流体の機能性を利用した先進応用について、プラズマ医療、環境浄化、材料プロセス、エネルギー機器などについて概説する。</p>	<p><b>環境技術政策論【TRTMEE627】</b> 2単位 Environmental and Technology Policy</p> <p>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><b>工学と生命の倫理【TRTMEE628】</b> 2単位 Ethics of Engineering and Life</p> <p>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・技術者倫理に關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><b>融合領域研究合同講義【TRTMEE629】</b> 2単位 Interdisciplinary research</p> <p>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><b>インターンシップ研修【TRTMEE631】</b> 1～2単位 Internship Training</p> <p>選・必 全教員</p> <p>修士1年次の1週間～1ヶ月程度、実地研修として、国内外の企業などにて実習、研究活動を行う。本研修を通して、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><b>国際学術インターンシップ研修【TRTMEE632】</b> 1～2単位 International Scientific Internship Training</p> <p>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><b>ロボティクス特別講義 A【TRTMEE633】</b> 1～2単位 Special Lecture on Robotics A</p> <p>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><b>ロボティクス特別研修 A【TRTMEE634】</b> 1～2単位 Advanced Seminar on Robotics A</p> <p>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><b>ナノシステムセミナー【TRTMEE635】</b> 2単位 Seminar on Nano-Systems</p> <p>選・必 教授 田中 秀治 教授 村田 智 教授 芳賀 洋一 教授 金森 義明 准教授 野村慎一郎</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><b>ロボットシステムセミナー【TRTMEE636】</b> 2単位 Seminar on Robot-Systems</p> <p>選・必 教授 小菅 一弘 教授 田中 真美 教授 林部 充宏 教授 平田 泰久 准教授 荒井 翔悟 准教授 奥山 武志</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>ロボティクス修士研修【TRTMEE638】 8単位  Master Course Seminar on Robotics  必修</p> <p>ロボットシステム，ナノシステム，先進ロボティクス，知的メカノシステム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>	