

4 機械工学専攻

(1) 授業科目開講予定一覧表

(機械工学専攻)

| 講 座 | 教育研究分野 | 授 業 科 目 | 単位数 | 必修 選択 の別 | 授業時間数 | | 教 員 |
|-------------------|-----------|-----------------|-----------|----------------|----------|-------|-------------|
| | | | | | 1 - 3 年次 | | |
| | | | | | 前期 | 後期 | |
| 熱流体エネルギー | 応用流体工学 | 流体エネルギー形態論 | 2 | 選択 | 30 | | 葛原 道久 |
| | | 高速流体現象論 | 2 | 〃 | | 30 | 片岡 武 |
| | 混相熱流体工学 | 混相熱エネルギー輸送論 | 2 | 〃 | 30 | | 竹中 信幸 |
| | | 熱エネルギーシステム論 | 2 | 〃 | | 30 | 浅野 等 |
| | エネルギー変換工学 | エネルギー変換論 | 2 | 〃 | | 30 | 平澤 茂樹 |
| | | 環境熱流体解析論 | 2 | 〃 | 30 | | H19年度は開講しない |
| | エネルギー環境工学 | 複雑熱流体解析論 | 2 | 〃 | 30 | | 富山 明男 |
| | | 混相熱流体機器論 | 2 | 〃 | | 30 | 細川 茂雄 |
| 材 料 物 理 | 固体力学 | 材料階層構造論 | 2 | 〃 | 30 | | 富田 佳宏 |
| | | 材料機能形態論 | 2 | 〃 | | 30 | 長谷部忠司 |
| | | 微小材料強度論 | 2 | 〃 | | 30 | 屋代 如月 |
| | 破壊制御学 | 環境・高温強度論 | 2 | 〃 | 30 | | 中井 善一 |
| | | 界面力学 | 2 | 〃 | | 30 | 田中 拓 |
| | 材料物性学 | ナノ材料構造・機能論 | 2 | 〃 | 30 | | 保田 英洋 |
| | | ナノ材料電子制御論 | 2 | 〃 | 30 | | 田中 章順 |
| | | 機能表面創成論 | 2 | 〃 | | 30 | 田川 雅人 |
| | | ナノ構造解析論 | 2 | 〃 | | 30 | 藤居 義和 |
| | 表面・界面工学 | ナノ・マイクロエンジニアリング | 2 | 〃 | 30 | | 大前 伸夫 |
| | 設 計 生 産 | 複雑系機械工学 | 動的システム創成論 | 2 | 〃 | | 30 |
| インテリジェント制御システム論 | | | 2 | 〃 | 30 | | 深尾 隆則 |
| 機械ダイナミクス | | メカニズム創成論 | 2 | 〃 | | 30 | 神吉 博 |
| | | 動的機能創成論 | 2 | 〃 | 30 | | 安達 和彦 |
| | | 生体ダイナミクス解析論 | 2 | 〃 | 30 | | 松田 光正 |
| コンピューター統合 生産工学 | | 次世代生産システム論 | 2 | 〃 | 30 | | H19年度は開講しない |
| | | 先端生産プロセス論 | 2 | 〃 | 30 | | 柴坂 敏郎 |
| | | 知的精密生産機械論 | 2 | 〃 | | 30 | 鈴木 浩文 |
| 知能システム創成学 | | 知的人工物創成論 | 2 | 〃 | 30 | | 白瀬 敬一 |
| 創造設計工学 | | 人工環境設計学 | 2 | 〃 | | 30 | 田浦 俊春 |
| | 適応知能システム論 | 2 | 〃 | 30 | | 妻屋 彰 | |
| 連 携 講 座 | 知的製造システム | 生産情報学 | 2 | 〃 | 30 | | 榑崎 博司 |
| | | 知的制御論 | 2 | 〃 | | 30 | 大塚 喜久 |
| | | 情報制御学 | 2 | 〃 | 30 | | 中山万希志 |
| | 機能適応モデル | 福祉情報工学 | 2 | 〃 | | 30 | 井佐原 均 |
| | | 知覚・進化機構論 | 2 | 〃 | 30 | | 澤井 秀文 |
| | | 情報伝達デバイス論 | 2 | 〃 | | 30 | 王 鎮 |
| | | | | | | | |
| 共 通 | 特定研究 | 6 | 必修 | | | 各 教 員 | |
| | (研究指導) | | | | | | |

各専攻共通

| 科目の種類 | 授業科目 | 単位数 | 必修 選択 の別 | 授業時間数 | | 教員 |
|-----------------|-------------|-----|----------------|-------|----|----|
| | | | | 1-3年次 | | |
| | | | | 前期 | 後期 | |
| 各専攻共通科目 | 先端融合科学特論Ⅱ-1 | 2 | 選択 | | | |
| | 先端融合科学特論Ⅱ-2 | 2 | 〃 | | | |
| | 先端融合科学特論Ⅱ-3 | 2 | 〃 | | | |
| | 先端融合科学特論Ⅱ-4 | 2 | 〃 | | | |
| マルチメジャーコースの指定科目 | 学際工学特論A※ | 2 | 〃 | | | |
| | 学際工学特論B※ | 2 | 〃 | | | |
| | 学際工学特論C※ | 2 | 〃 | | | |
| | 学際工学特論D※ | 2 | 〃 | | | |
| | 学際工学特論E※ | 2 | 〃 | | | |
| | 学際工学特論F※ | 2 | 〃 | | | |
| 派遣型産学連携教育の指定科目 | インターンシップ※ | 4 | 〃 | | | |

【修了要件】 10単位以上

必修：6単位

選択：4単位以上

先端融合科学特論Ⅱ，自専攻選択科目より修得すること。

(注) ※印の科目は，修了要件には含まない。

なお，他専攻及び他研究科の授業科目を合わせて2単位まで算入することができる。

(2) 授業科目の概要等

流体エネルギー形態論

教授 蔦原 道久

渦、波動、乱れ等の形態が存在する複雑な流体運動のメカニズムには、流体運動の非線形性が本質的であり、その解析及びモデル化の手法、並びに離散的な数値モデルとその有効性について講述する。

高速流体现象論

准教授 片岡 武

超音速流あるいは極超音速流のような衝撃波を伴う流れ、管路網等で液相から気相への相変化を伴うようなキャビテーション流れ等高速で変化する流動現象を対象とし、工学的な取り扱いや実際の問題への応用について述べる。

混相熱エネルギー輸送論

教授 竹中 信幸

熱流体輸送や熱エネルギー変換過程において生じる固気液各相の混合又は相変化を伴う混相流を現象論的に把握させると共に、素過程からの構成式の導出及びモデル構築について講述する。

熱エネルギーシステム論

准教授 浅野 等

エネルギーの有効利用には熱機関の熱効率向上と共に電力・熱を需要に応じて同時供給するコ・ジェネレーションシステムが注目されている。本講義では、これらの熱エネルギーシステムの構成機器の動作原理を示すと共に、熱エネルギーの利用で欠かすことのできない熱交換器の構造及び設計手法について講述する。

エネルギー変換論

教授 平澤 茂樹

エネルギー変換、機器内における熱流体现象、プロセス熱制御技術、最適なシステムの設計手法、マイクロ・ナノ熱流体现象などについて講述する。

環境熱流体解析論

未定（H19年度は開講しない）

温暖化、ヒートアイランド現象に関連した大空間スケールでの熱流体现象の数値解析法及び成層回転系乱流の直接数値シミュレーション（DNS）について講述する。

複雑熱流体解析論

教授 富山 明男

エネルギー伝達・変換・利用機器の創造・設計・開発に必要な複雑熱流体现象解析モデル・計算技法・実験技術を現象の時間・空間スケールに着目して整理すると共に、その学術的課題を講述する。

混相熱流体機器論

准教授 細川 茂雄

混相流を伴う熱エネルギー変換機器の特性を、混相流力学の観点から明らかにし、高効率化、低公害化をめざした問題解決手法について講述する。

材料階層構造論

教授 富田 佳宏

階層構造を有する材料のマイクロ構造の創成、成長を広範囲なレベルで反映した力学モデルの構築とその安定性並びに強度評価について講述する。

材料機能形態論

准教授 長谷部忠司

固体材料の種々の階層における組織や形態がその機能や強度特性とどのように結びついているのか、そしてそれらを数理・力学モデルとして表現するにはどうすればよいのかについて、最新の研究成果に基づいて講述する。

微小材料強度論

准教授 屋代 如月

カーボンナノチューブを利用した次世代電子デバイスなど、連続体近似に基づく従来の材料強度論が適用不能な電子・原子オーダーの微小材料の強度評価手法について講述する。

環境・高温強度論

教授 中井 善一

機械・構造物に用いられる先端工業材料の腐食環境中及び高温環境下における破壊のメカニズムと余寿命評価法について述べるとともに、それらの各種エネルギー機器及びマイクロマシンの設計及び保守への適用について述べる。

界面力学

准教授 田中 拓

セラミックス／金属等の接合材，複合材料，半導体デバイス薄膜，コーティング材などで重要となる異材界面の力学について，連続体力学に基づく巨視的な観点（界面応力解析法・応力特異性・接合残留応力・界面き裂の破壊力学），ならびに界面における原子・分子結合の微視的な観点の両面から講述する。

ナノ材料構造・機能論

教授 保田 英洋

一般に物質の構造や機能を決定する圧力，温度，成分等のパラメータ以外に，物質自身の物理的な大きさ，特に，ナノメートルスケールの大きさに起因して出現する機能の特異性について，機械的・電子的・光学的・磁氣的性質の観点から講述する。また，こうしたナノ機能をハイブリッド化，システム化することに視点をおいて物質を創製・処理する手法及び特異な物質機能の評価法とその制御に関して述べる。

ナノ材料電子制御論

准教授 田中 章順

量子力学的効果によりナノ構造材料に発現する特異な電子構造論の特異性について，特に固体物理学及び分光学的観点から講述し，ナノ構造材料のもつ電子物性のマイクロプロセスに立脚した，新規高次ナノ電子機能性材料の創製，電子機能性制御に関する方法論とその評価法について講述する。

機能表面創成論

准教授 田川 雅人

マイクロコンポーネントにおいて極めて重要な要素である“表面”を理解するために，表面の物理・化学的性質の起源を原子構造にまで遡って講述する。それを元に種々の機能性表面を創成するための基本的な考え方と，それを実現するための具体的な方法論（薄膜技術表面改質技術等）並びにその評価法（マイクロビームアナリシス等）について詳述する。

ナノ構造解析論

准教授 藤居 義和

X線・電子線・高速イオン線等をプローブとして、ナノスケール材料やその表面構造を原子スケールで評価する手法並びに価電子状態の解析方法に関して述べる。

ナノ・マイクロエンジニアリング

教授 大前 伸夫

ナノ・マイクロマシン等に使用される微少コンポーネンツにおいて運動、情報等の授受を担うキーテクノロジーであるナノ／マイクロトライボロジーを中心に、表面の物理・化学的性質との関連性を交えた講義を行う。ナノ・マイクロシステムの構築手法とその使用環境との関連性、特殊性についても詳述する。

動的システム創成論

教授 大須賀公一

動的システムの動作原理の同定、システムの構造理解、得られたシステムの特性評価の方法、さらにシステム内部における動的な干渉あるいは干渉による不安定現象の発生について講述する。

インテリジェント制御システム論

准教授 深尾 隆則

未知特性を有する実システムに対応するためのシステム論、システムの複雑な現象を解明するための方法論について講述する。また、複雑な実システムを制御するために必要となるインテリジェント制御理論について述べる。

メカニズム創成論

教授 神吉 博

機構システムを設計する上で最も基本となるメカニズムの創成について講義する。機構学と動力学をベースにニーズ指向メカニズムの創出、最適化を論ずる。また新製品開発の実例を述べる。

動的機能創成論

准教授 安達 和彦

機械部品等の要素が動的かつ非線形的に相互作用して知的機械・構造物などの形態を形成し、個々の要素の機能の単純な総和以上のものを創発し、全体としての機能を果たす仕組みについて講述する。

生体ダイナミクス解析論

講師 松田 光正

生体を構成する心臓、肺、血管や筋肉等の軟組織や骨等の硬組織のダイナミクスの解析手法、及び組織の環境への適応性とその創成法について論じる。

次世代生産システム論

未定（H19年度は開講しない）

ホロニック生産システムやリ・コンフィギャラブル生産システムに代表される知的自律分散型生産システム等次世代の生産システムを中心に、システムの構成、システム要素、システムの制御、システムにおける情報交換手法等について論じる。

先端生産プロセス論

准教授 柴坂 敏郎

精密加工、超精密マイクロ加工、高速・超高速加工、自由曲面加工等最先端の生産加工プロセスの基礎と応用、並びに近未来の生産加工プロセスの動向について論じる。

知的精密生産機械論

准教授 鈴木 浩文

マイクロ・ナノレベルの位置決め精度を有し、高度に智能化された超精密 CNC 工作機械・システム技術を中心に、それらの機械要素技術、制御技術、CAM 技術、さらには工作機械・システムの精度、それらを適用して加工した電子・光学デバイスについて論じる。

知的人工物創成論

教授 白瀬 敬一

知的人工物や知的システムの実現に必要なものとなる、進化や学習に関する先端的なアプローチを分析し、自律型生産システムやホロニック生産システムを例に、次世代の知的生産システム創成について論ずる。

人工環境設計学

教授 田浦 俊春

持続可能な人工環境のあり方について、知能論、機能論、システム論の観点から分析し、情報提供や価値創造に主眼を置いた環境設計の方法論について講述する。

適応知能システム論

准教授 妻屋 彰

知識工学、情報技術、及び複雑系の手法に基づいた、システムのライフサイクルの各段階でのマネジメントの方法論について論じる。

生産情報学

教授 榎崎 博司

生産ラインをはじめとする複雑大規模なアプリケーションを念頭に、知識情報処理や最適化などの数理的手法を統合的に活用して、高性能かつ適応性に優れたシステムを実現するための方法について講述する。

知的制御論

准教授 大塚 喜久

生産システムの操業や物流を高度化する知的制御システムを構築するための、モデリング、学習、最適化、制御に関する基盤技術、並びに具体的な応用技術について講述する。

情報制御学

教授 中山万希志

生産システムの設計、制御、診断等を高度化するための知的情報処理技術（大量データベースからのモデリングや知識獲得等）並びにその具体的な応用について講述する。

福祉情報工学

教授 井佐原 均

人間の知的活動の中心的メディアの一つである言語の処理技術に焦点を当て、福祉の観点も交えて、支援技術としての情報工学を講述する。

知覚・進化機構論

教授 澤井 秀文

生命システムにおける、知覚機構に基づくパターン認識（音声認識、画像認識）研究及び遺伝、進化メカニズムにヒントを得た進化計算論について講述する。

生物や人間の優れた情報処理機構を人工的に実現するために基礎となる新機能高度情報伝達デバイスについて講述する。

4 機械工学専攻

Mechanical Engineering

授業科目の概要等

Summaries of a class subject

流体エネルギー形態論

葛原 道久

Fluid Energy Morphology

M. Tsutahara

The mechanism of complex fluid motions, such as vortices, several types of wave motions and turbulence are essentially due to the non-linearity of flows. In this lecture, analytical methods and construction of models, some discrete models for simulation, and their validity are described.

高速流体现象論

片岡 武

Fluid Flow Phenomena with High-Velocity and Phase Change

T. Kataoka

Supersonic flow or hypersonic flow with shock wave around a bluff body, and the high-velocity fluid flow phenomena like cavitation with phase change in piping arrangement are the main themes in this lecture. Theoretical models, experimental methods are discussed and applications of the phenomena in industrials are introduced.

混相熱エネルギー輸送論

竹中 信幸

Multiphase Thermal Energy Transport

N. Takenaka

In this lecture, thermal energy transport phenomena with phase mixing effects are discussed focusing on the modeling of multiphase flows. The flow pattern maps and the constitutive equations for the multiphase flow patterns are introduced and applied to multiphase thermal energy transport processes.

熱エネルギーシステム論

浅野 等

Thermal Energy Systems

H. Asano

Distributed energy-supplying systems for power and heat demand are reviewed from the standpoint of energy saving. The principles of equipments for power generation, heat recovery, and heat pump, are introduced. And, the design methods of heat exchangers as important equipment in such systems are explained.

エネルギー変換論

平澤 茂樹

Energy Conversion Theory

S. Hirasawa

Technologies of energy conversion, thermo-fluid phenomena in equipments, thermal control of process, optimal design method of system, and micro-nano scale thermo-fluid phenomena will be discussed.

環境熱流体解析論

未定（H19年度は開講しない）

Analysis of Environmental Thermo-Fluid Phenomena

In this lecture, numerical analysis methodology for thermo-fluid phenomena related to environment of the globe and a city. As phenomena, a plume, a tornado, heat-island phenomena are selected. Theme is as follows: Natural convective flow, stably stratified flow, globe simulator, governing equations, numerical analysis, and direct numerical simulation (DNS) of turbulence.

複雑熱流体解析論

富山 明男

Analysis of Complex Thermal-Hydraulic Phenomena

A. Tomiyama

Mechanistic models, numerical methods and experimental techniques required for analyzing complex thermal-hydraulic phenomena encountered in advanced energy and environmental systems are discussed from the viewpoint of multiscale modeling and analysis.

混相熱流体機器論

細川 茂雄

Multiphase Thermo-Fluid Equipment

S. Hosokawa

Multiphase flow plays an important role in thermal energy conversion systems. The principles and design problems of thermo-fluid equipments are introduced from the point of view of multiphase flow dynamics.

材料階層構造論

富田 佳宏

Hierarchical Structures of Engineering Materials

Y. Tomita

This lecture deals with multiscale modeling of micro to macroscopic structural formation and evolution in materials. Numerical evaluation of instability and strength of structured materials are discussed in detail.

材料機能形態論

長谷部忠司

Functions and Structural Morphology of Engineering Materials

T. Hasebe

This lecture provides updated theories and methodologies clarifying how the structural morphology in various hierarchical scales of engineering materials link to their functions and mechanical properties, and how they are to be physically modeled and mathematically expressed.

微小材料強度論

屋代 如月

Strength and Fracture of Nano and Micro Materials

K. Yashiro

Conventional continuum theory is not applicable to the strength and fracture of nano and micro structured materials, e.g. quantum dots and carbon nanotubes. This lecture overviews various computational approaches for evaluation of strength and fracture of electronic and atomic scale materials.

環境・高温強度論

中井 善一

Environmentally Assisted and High Temperature Strength of Materials

Y. Nakai

In this lecture, mechanisms of fracture in corrosion or high temperature environments of advanced materials are overviewed. For the application of the studies, methods for evaluating remaining life of power generating facilities and micro-machines are discussed.

界面力学

田中 拓

Interface Mechanics

H. Tanaka

In this lecture, mesoscopic stress field of bi-material interface are discussed. Methods for evaluations of reliability of composite materials, joining or coating materials, and electronic devices are also discussed.

ナノ材料構造・機能論

保田 英洋

Nano Structural and Functional Materials Science

H. Yasuda

Structures and properties of low dimensional nanostructured materials are significantly different from those of the corresponding bulk materials. This lecture deals with the designing of low dimensional nanostructured materials by various processes and the nanofunctions such as mechanical, electrical, optical, magnetic and chemical properties.

ナノ材料電子制御論

田中 章順

Electronic Control in Nanostructured Materials

A. Tanaka

Nanostructured materials exhibit the distinct physical properties found in neither bulk nor molecular/atomic systems due to the quantum size effect. This course will cover the electronic properties and functions of nanostructured materials. This course will also include the spectroscopic methods for characterizing their electronic properties and their applications to advanced materials.

機能表面創成論

田川 雅人

Creation of Functional Surfaces

M. Tagawa

Origins of the physical and chemical property of the functional surfaces are described. Theories and fundamental techniques to create designated functional surfaces are discussed including their evaluation methodologies. Some examples of the surface modification techniques will be introduced as well.

ナノ構造解析論

藤居 義和

Physical Analysis of Nanometric Structures

Y. Fujii

X-rays, electron beams and fast ion beams interaction with nanostructured materials and that surface atoms is discussed about the physical elementary process, and it gives a lecture about the technique to evaluate the nanometric structures by using the probes of above beams.

ナノ・マイクロエンジニアリング

大前 伸夫

Nano- and Microengineering

N. Ohmae

Methods for identifying material surfaces and interfaces on the bases of micro and nanoscales are to be introduced. Issues involved in the actual movements of micromachines and nanomachines will be pointed out and discussed.

動的システム創成論

大須賀公一

Emergent Theory of Dynamic Systems

K. Osuka

Identification of dynamic system and evaluation of its characteristics are explained and then instability phenomena of coupled system with inside component and outside component are theoretically lectured.

インテリジェント制御システム論

深尾 隆則

Intelligent Control of Mechanical Systems

T. Fukao

In this lecture, the basic theory for building intelligent control systems and their application for Mechanical Systems such as robots are discussed.

メカニズム創成論

神吉 博

Creation of Mechanisms

H. Kanki

In this lecture, creation of new mechanism for required target is discussed and several examples of actual developments are introduced.

動的機能創成論

安達 和彦

Emergent Theory of Dynamic Functions

K. Adachi

In this lecture, the pattern formations of intelligent systems by dynamic and nonlinear interaction of every element are explained and then the emergent of function of whole system is discussed by using some examples.

生体ダイナミクス解析論

松田 光正

Analysis of Biological Dynamics

M. Matsuda

In this lecture, the dynamics of biological soft and hard tissue with intelligent function, and the adaptation of tissue are analyzed. Moreover, a new synthesis methodology for system emergence is discussed.

次世代生産システム論

未定 (H19年度は開講しない)

Future Manufacturing Systems

Main topics of this course are future manufacturing systems which are represented by autonomous distributed intelligent manufacturing systems, such as holonic manufacturing systems and reconfigurable manufacturing systems. The architecture, system elements, control and information exchange of such systems are introduced here.

先端生産プロセス論

Advanced Manufacturing Processes

柴坂 敏郎

T. Shibasaka

The manufacturing processes of precision machining, ultraprecision micro-machining, high speed machining, and free-form surface machining are introduced. The intelligent manufacturing methodology for the creation of artifacts and environmentally conscious design and manufacturing will be discussed.

知的精密生産機械論

Intelligent Precision Manufacturing Machines

鈴木 浩文

H. Suzuki

In this lecture, the intelligent CNC ultra-precision manufacturing machine/machining technologies are described for the electric, optical, biological devices of the future. And the machining technology of micro and nano meter level by use of micro or nano meter size tool such as diamond tool, the trendy examples of those applications and the process are discussed.

知的人工物創成論

Emergent Theory of Intelligent Artifacts

白瀬 敬一

K. Shirase

In this lecture, advanced approaches based on the evolution and learning to realize intelligent artifacts and systems are referred. And concepts required for next generation manufacturing systems such as Intelligent Manufacturing, Autonomous Manufacturing and Holonic Manufacturing are discussed.

人工環境設計学

Design Theory and Methodology of Artifactual Environments

田浦 俊春

T. Taura

In this lecture, the nature of the sustainable artifactual environment is analyzed, by focusing on the intelligence theory, function theory and systems theory. And, a theory and methodology for designing the artifactual environment is discussed from the viewpoint of the information provision and the value creation.

適応知能システム論

Adaptive Intelligent Systems

妻屋 彰

A. Tsumaya

In this lecture, the methodology of management at each stage of the systems' life-cycle based on the knowledge engineering, the information technology, and the complex systems are discussed.

生産情報学

Information Technology for Industrial Applications

梶崎 博司

H. Narazaki

In this lecture, emphasizing the application to industrial problems, various information technologies to realize autonomous and adaptive systems are discussed.

知的制御論

Intelligent Control in Production Systems

大塚 喜久

Y. Otsuka

In this lecture, the basic technologies for building intelligent control system and their applications in production systems are discussed.

情報制御学

Information and Control Theory

In this lecture, the basic theory for intelligent control with information processing and their application are discussed.

中山万希志

M. Nakayama

福祉情報工学

Welfare Information Technology

This course describes that how information technology can assist people from the viewpoint of welfare, focusing on the natural language processing technology as language is one of key medium of human intellectual activities.

井佐原 均

H. Isahara

知覚・進化機構論

Perceptual and Evolutionary Computation Mechanisms

This lecture provides some computational models inspired by the perceptual and evolutionary mechanisms of life, pattern recognition and processing methods for speech and image, and evolutionary computation methods for solving optimization problems.

澤井 秀文

H. Sawai

情報伝達デバイス論

Information Transmission Devices

The course involves the principles and concepts of information transmission devices based on biological and human information processing mechanism.

王 鎮

Z. Wang