

3 電気電子工学専攻

(1) 授業科目開講予定一覧表

(電気電子工学専攻)

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	
電 子 物 理	メゾスコピック材料学	メゾスコピック材料学	2	選択	30		林 真至
		超微細加工論	2	〃		30	森脇 和幸
		光電子物性特論	2	〃		30	藤井 稔
		固体表面構造論	2	〃	30		浦野 俊夫
	フォトニック材料学	フォトニック材料学Ⅰ	2	〃		30	和田 修
		フォトニック材料学Ⅱ	2	〃	30		喜多 隆
	量子機能工学	量子デバイス特論Ⅰ	2	〃		30	未定
		量子デバイス特論Ⅱ	2	〃	30		青木 和徳
	ナノ構造エレクトロニクス	ナノ構造エレクトロニクスⅠ	2	〃	30		小川 真人
		ナノ構造エレクトロニクスⅡ	2	〃		30	土屋 英昭
	電磁エネルギー物理学	プラズマ応用特論	2	〃		30	八坂 保能
		電気エネルギー物理解析論	2	〃	30		竹野 裕正
		高エネルギー荷電粒子特論	2	〃	30		本間 康浩
	電 子 情 報	集積回路情報	集積回路構成論	2	〃		30
集積回路設計論			2	〃	30		黒木 修隆
計算機工学		組織知能論	2	〃		30	塚本 昌彦
		知的エージェント論	2	〃	30		未定
情報通信		情報理論	2	〃	30		森井 昌克
		知的符号化論	2	〃		30	桑門 秀典
アルゴリズム		アルゴリズム設計	2	〃	30		増田 澄男
		データ構造特論	2	〃		30	増田 澄男
知的学習論		学習と推論	2	〃	30		阿部 重夫
		脳型学習理論	2	〃		30	小澤 誠一
連 携 講 座	機能性薄膜学	酸化物薄膜素子学	2	〃	30		瀬恒謙太郎
		原子制御薄膜材料学	2	〃	30		北畠 真
		光機能性半導体薄膜学	2	〃		30	山田 由佳
共 通		特定研究	6	必修	180		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

メゾスコピック材料学

教授 林 真至

超微粒子・クラスター（メゾスコピック粒子）の物理的・化学的性質に関する基礎的事項について解説し、それらに基づいた物性データの解釈について講述する。さらに、電子材料への応用について、論文を講読しながら考察する。

超微細加工論

准教授 森脇 和幸

光リソグラフィー、電子ビームリソグラフィーを始めとする電子・光デバイス作製のための超微細加工技術について述べるとともに、光導波路等への応用について講述する。

光電子物性特論

准教授 藤井 稔

固体内電子と光との相互作用に関する詳細な記述を基にして、固体の光学スペクトルについて議論する。特に、半導体ナノ構造の電子状態と光学スペクトルに重点を置く。

固体表面構造論

准教授 浦野 俊夫

固体表面特有の電子物理現象について講述すると共に、固体表面の原子構造及び電子状態を解析する実験的手法について述べる。

フォトニック材料学Ⅰ

教授 和田 修

半導体を中心とするフォトンクス関連材料の光電子物性の特徴及びその評価方法を講述し、さらにこれらの特性を応用したフォトニックデバイスの開発の狙いと研究課題について考察する。

フォトニック材料学Ⅱ

准教授 喜多 隆

無機・有機フォトンクス関連の薄膜エピタキシーや低次元構造形成法及び電子状態と機能性についての原子スケールでの体系的な論述を行い、光による機能性制御に関する講義を行う。

量子デバイス特論Ⅰ

未 定

半導体ナノ構造の基礎物理並びに量子化機能デバイスの構成について講述する。特に、電気伝導や光電子物性において基礎となる、非平衡量子輸送モデルや電子状態の解析方法について述べる。

量子デバイス特論Ⅱ

准教授 青木 和徳

量子デバイスにおける非線形現象、とりわけ光学的非線形媒質での光双安定性と光カオス、電気伝導現象における非線形性とカオスについて講述する。

ナノ構造エレクトロニクスⅠ

教授 小川 真人

ナノ構造における物理現象の解明を行う手法（Green 関数法，Hubbard モデル）につき講義し，それらに基づくナノ構造計算物理（大規模行列対角化，分子軌道法，強結合近似分子動力学）について講述する。

ナノ構造エレクトロニクスⅡ

准教授 土屋 英昭

ナノ構造材料及びナノ構造デバイスの電子物性について概説し，エレクトロニクス応用について講述する。

プラズマ応用特論

教授 八坂 保能

高密度エネルギー源としてのプラズマの応用に注目し，応用の基礎となるプラズマと波動との相互作用及び種々のプラズマ生成法・計測法について解説したうえで，様々な応用事例について講述する。

電気エネルギー物理解析論

准教授 竹野 裕正

電気エネルギーの発生，伝送，変換，分配に使用する機器について，物理現象として理解するための機構解析や，既存電力技術の効率化及び新しい電力技術の開発・確立を目的とした解析の手法などについて論じる。

高エネルギー荷電粒子特論

准教授 本間 康浩

高エネルギーの荷電粒子の運動を取り扱うための特殊相対論の講義・演習を行い，それをもとに高エネルギーの荷電粒子を用いる陽子・電子シンクロトロン，電子線形加速器，放射光等の物理について解説し，それらの具体的な応用についても触れる。

集積回路構成論

教授 沼 昌宏

大規模集積回路のアーキテクチャについて，マイクロプロセッサ，画像処理プロセッサ，メモリ等を例にとり講述する。また，電氣的に書き換え可能な FPGA（Field Programmable Gate Array）の動向と応用事例についても述べる。

集積回路設計論

准教授 黒木 修隆

大規模集積回路の設計方法論について，システム設計，機能設計，論理設計，レイアウト設計の各階層ごとに講述する。

組織知能論

教授 塚本 昌彦

分散された複数の自律エージェントからなるマルチ・エージェント系をモデル化する種々の手法を概観し，それらのモデルの特徴と限界を論じるとともに，社会科学への応用や知識流通などに関して講述する。

知的エージェント論

未 定

知能ソフトウェアの基礎をなすエージェント技術，特に記号的推論に基づく合理エージェントと環境に作用する適応エージェント，及びそれらが融合された系について講述する。

情報理論

教授 森井 昌克

高度情報社会を推進するためには、情報をコンパクトに表現し、高速伝送並びに高速処理等の技術が不可欠である。情報理論では、音声・画像・データ等の情報を、よりコンパクトに表現し、高信頼度及び高セキュリティを保証して伝送・処理するために必要な基礎理論について講究する。

知的符号化論

准教授 桑門 秀典

IT社会を支える基礎技術である誤り訂正符号、暗号と情報セキュリティの最新技術について講述する。これらの分野の研究は非常に活発に進められているので、国内外の最新のジャーナルに掲載された論文を教材にして講義を行う。

アルゴリズム設計

教授 増田 澄男

効率的な計算機プログラムを作成するためには、アルゴリズムの設計技法に関する知識が不可欠である。本講では、主に逐次型アルゴリズムの有用な設計技法について、様々な応用例をあげながら講述する。

データ構造特論

教授 増田 澄男

計算機プログラムの効率性、アルゴリズムだけではなく、用いるデータ構造にも依存する。本講では、主に実数の集合や幾何データを取り扱う場合に有用ないくつかの高度なデータ構造について講述する。

学習と推論

教授 阿部 重夫

ニューラルネット、ファジィシステム、サポートベクトルマシン等、データから知識を抽出して推論するパターン認識、関数近似の手法及びそれらの利点と欠点とを述べた後、これらを用いた応用事例について講述する。

脳型学習理論

准教授 小澤 誠一

ニューラルネットの教師あり学習、教師なし学習、強化学習を包括的に学び、追加学習や動的環境下での学習等、現実的な環境のもとで柔軟な学習を行うための学習方式について講述する。また、脳型コンピュータの実現に向けた様々な試みについて紹介する。

酸化物薄膜素子学

教授 瀬恒謙太郎

薄膜化基礎技術としての真空技術、装置技術、材料計測技術等を基礎に、まず先端材料の薄膜化について述べ、さらに薄膜機能材料により実現できる薄膜素子について講義する。

原子制御薄膜材料学

教授 北畠 真

薄膜成長メカニズム、表面構造等を原子レベルで理解し工業的応用にかかる材料としての薄膜の機能を出現させる制御技術について講述する。

光機能性半導体薄膜学

准教授 山田 由佳

光機能性半導体薄膜及び誘電体薄膜の作成、解析と走査型プローブ顕微鏡による表面原子配列解析、微細構造計測及びナノメータレベル構造制御技術について講義する。

3 電気電子工学専攻

Electrical and Electronic Engineering

授業科目の概要等

Summaries of a class subject

メソスコピック材料学 Mesoscopic Materials

林 真至
S. Hayashi

Fundamental chemical and physical properties of small particles and clusters (mesoscopic particles) are reviewed and on the basis of them the interpretation of experimental results are discussed. Applications of mesoscopic particles to electronics are also discussed based on relevant literatures.

超微細加工論 Microfabrication Science and Technology

森脇 和幸
K. Moriwaki

Principles and applications of advanced microfabrication for both electronic and photonic devices are lectured, including waveguide devices for optical communications.

光電子物性特論 Electronic Properties of Condensed Matter

藤井 稔
M. Fujii

This course deals with the interaction among photons, electrons and atoms in nano-scale semiconductor crystals.

固体表面構造論 Structure of Surfaces

浦野 俊夫
T. Urano

Characteristics of solid surfaces and atomic and electronic structures are considered, and analysis methods are introduced.

フォトニック材料学 I Photonic Materials I

和田 修
O. Wada

This course describes optical and electronic properties of photonics materials such as semiconductors and their characterization techniques. Development targets and research issues of photonics functional devices based on these materials are discussed.

フォトニック材料学 II Photonic Materials II

喜多 隆
T. Kita

This course introduces unified atomic-scale description of the formation of low-dimensional structures including epitaxy, electronic states and photonic functions in organic and inorganic photonics materials. Photonic control of material functions is highlighted.

量子デバイス特論 I

未定

Quantum Devices I

This course covers fundamental physics associated with quantum devices, including (1) quantum transport in quantum devices (2) atomic-scale modeling of quantum structures (3) single-electron effects and device applications (4) ultrasmall MOS devices.

量子デバイス特論 II

青木 和徳

Quantum Devices II

K. Aoki

This course covers fundamental physics associated with nonlinear carrier transport and chaos in (1) bulk semiconductors and (2) quantum devices. Especially, this course includes (3) quantum chaos and semi-classical scattering for ballistic electron transport in semiconductor micro structures, as well as chaotic transport in (4) AlGaAs/GaAs semiconductor superlattices.

ナノ構造エレクトロニクス I

小川 真人

Nano-Structure Electronics I

M. Ogawa

Both electronic and photonic properties are discussed based on computational physics in the nano-structures such as the semiconductor quantum wires, dots and carbon nanotubes. Nano-scale device application is also in the focus.

ナノ構造エレクトロニクス II

土屋 英昭

Nano-Structure Electronics II

H. Tsuchiya

The electronic and optical properties of nano-structure materials and devices, and its applications to future electronics are introduced.

プラズマ応用特論

八坂 保能

Advanced Plasma Applications

Y. Yasaka

The course treats plasma as a high density energy source. Basic theory of plasma-wave interaction, plasma production scheme, and diagnostic scheme are lectured. Various applications are also discussed.

電気エネルギー物理解析論

竹野 裕正

Physical Analysis on Electric Energy

H. Takeno

The course treats devices used for electric energy generation, transmission, conversion, and distribution. Several subjects are discussed, such as analysis of physical mechanism and analyzing methods to make conventional techniques more efficient and to establish new techniques.

高エネルギー荷電粒子特論

本間 康浩

Kinematics of High Energy Particles and Their Acceleration

Y. Homma

Basic theory of relativistic theory, high energy particle interactions with matter, theory of accelerating charged particles, various types of current accelerators in the world and their application to technology.

集積回路構成論

Integrated Circuit Architecture

沼 昌宏

M. Numa

Integrated circuit architectures are discussed on micro-processors, image processors, and memories. Topics with technical trends and applications of FPGA's (Field Programmable Gate Arrays) are also in the scope.

集積回路設計論

Integrated Circuit Design

黒木 修隆

N. Kuroki

Design methodologies for integrated circuits are discussed with each stage: system design, functional design, logic design, and layout design.

組織知能論

Distributed Intelligence and Multi-Agent Systems

塚本 昌彦

M. Tsukamoto

This course studies foundations and applications of autonomous agents. In particular, algorithms of problem-solving and communication protocols are investigated in distributed multi-agent environments.

知的エージェント論

Intelligent Agents

未 定

This course surveys agent technologies for intelligent software systems. In particular, rational agents are constructed based on knowledge representation and reasoning, and are extended to capture reactive behavior.

情報理論

Information Theory

森井 昌克

M. Morii

This course studies the basic theory and technology to design high reliable and secure information systems such as algebraic coding theory, cryptography and information security.

知的符号化論

Knowledge Assisted Coding

桑門 秀典

H. Kuwakado

This course involves several advanced topics on secure communications such as error-correcting codes, multi-party protocols, and their underlying primitives.

アルゴリズム設計

Algorithm Design

増田 澄男

S. Masuda

Several design techniques of algorithms are very useful to construct efficient computer programs. This course discusses such design techniques and their applications.

データ構造特論

増田 澄男

Advanced Data Structures

S. Masuda

The efficiency of a computer program often depends on the data structures used in it. This course deals with several sophisticated data structures to maintain a set of numbers or spatial data.

学習と推論

阿部 重夫

Learning and Inference

S. Abe

Discuss architectures of neural networks, fuzzy systems, and support vector machines that learn from data and their application to pattern classification and function approximation.

脳型学習理論

小澤 誠一

Theory of Brain-like Learning

S. Ozawa

The theories of supervised learning, unsupervised learning, and reinforcement learning for neural networks are lectured at first. Then, the latest learning theories such as incremental learning under static and dynamic environments are lectured, and some research approaches to brain-like computers are introduced.

酸化物薄膜素子学

瀬恒謙太郎

Thin Film Engineering for Oxide Devices

K. Setsune

Oxide material has many variety of interesting electronic functions. Thin film processing for those oxide materials, attractive devices using such thin films and physics of oxide thin films are lectured.

原子制御薄膜材料学

北畠 真

Atom-Controlled Thin Film Materials

M. Kitabatake

Discuss the surface structures and thin film growth on the atomic scale. Thin film materials synthesized by unique techniques, which can control the atomic motion, are studied using simulations and experiments.

光機能性半導体薄膜学

山田 由佳

Opto-Electronic Thin Film Semiconductor Engineering

Y. Yamada

This course deals with the synthesis and characterization of semiconductor and dielectric films used for opto-electronic applications. Techniques of nanostructure analysis are also reviewed.