令和２年度入学者

授　業　科　目　表
授　　業　　要　　旨

電 子 工 学 専 攻
Department of Electronic Engineering

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門基盤科目	熱・統計力学基礎	毎年	J		2		教　授　白井　正文　通研	左記の専門基盤科目のうちから，6単位以上を選択履修すること。
	固体物性工学 Solid State Physics	毎年	JE		2		准教授　吹留　博一　通研	
	半導体工学	毎年	J		2		教　授　鷲尾　勝由　電子工学 教　授　末光　哲也　国際集積	
	ハードウエア基礎	毎年	J		2		教　授　羽生　貴弘　通研 教　授　張山　昌論　情報科学 准教授　Hasitha Muthumala Waidyasooriya 情報科学	
	電気エネルギーシステム工学 Electric Power Systems Engineering	毎年	JE		2		教　授　斎藤　浩海　電気エネ 准教授　飯岡　大輔　電気エネ	
	パワーエレクトロニクス応用工学 Power Electronics	毎年	JE		2		教　授　遠藤　哲郎　電気エネ	
	システム制御工学 System Control Theory	毎年	JE		2		教　授　吉澤　誠　サイバー 教　授　石黒　章夫　通研 教　授　本間　経康　医学系研究科	
	アルゴリズム基礎	隔年	J		2		教　授　周　暁　情報科学 准教授　伊藤　健洋　情報科学 准教授　鈴木　顕　情報科学	
	通信信号処理 Signal Processing for Communications	毎年	JE		2		教　授　伊藤　彰則　通信工学 教　授　坂本　修一　通研 准教授　阿部　正英　電子工学 准教授　能勢　隆　通信工学	
	波動伝送理論 Wave Transmission Theory	毎年	JE		2		教　授　陳　強　通信工学 准教授　吉澤　晋　通信工学	
	通信デバイス工学 Communications Devices	毎年	JE		2		教　授　山田　博仁　通信工学	
	ソフトウエア基礎	隔年	J		2		教　授　住井英二郎　情報科学 准教授　松田　一孝　情報科学	
	応用微分方程式論	毎年	J		2		教　授　田中　和之　情報科学	
専門科目	プラズマ基礎工学 Plasma Physics and Engineering	隔年	JE		2		教　授　金子　俊郎　電子工学 准教授　加藤　俊顕　電子工学	左記の専門科目及び関連科目のうちから，10単位以上を選択履修すること。
	プラズマ応用工学	隔年	J		2		教　授　安藤　晃　電気エネ 教　授　金子　俊郎　電子工学 准教授　加藤　俊顕　電子工学 准教授　高橋　和貴　電気エネ	
	光電変換工学	隔年	J		2		教　授　上原　洋一　通研 准教授　片野　諭　通研	
	画像電子工学	隔年	J		2		教　授　藤掛　英夫　電子工学	
	知的電子回路工学 Intelligent Electronic Circuits	隔年	JE		2		准教授　阿部　正英　電子工学	
	情報計測学 Information Measurement and Analysis	隔年	JE		2		教　授　金井　浩　電子工学	

電子工学専攻

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門科目	固体電気音響デバイス工学	隔年	J		2		教授 長 康雄 通研 准教授 山末 耕平 通研	
	微細プロセス科学 Science of Advanced Micro-Processing	隔年	JE		2		教授 齊藤 伸 電子工学 准教授 櫻庭 政夫 通研	
	電子材料プロセス工学	隔年	J		2		教授 鷲尾 勝由 電子工学 准教授 櫻庭 政夫 通研 准教授 岡田 健 電子工学	
	ナノエレクトロニクス工学 Nanoelectronics	隔年			2		教授 齊藤 伸 電子工学 教授 金子 俊郎 電子工学 教授 鷲尾 勝由 電子工学	
	分子電子工学	隔年	J		2		教授 平野 愛弓 AIMR	
	光量子工学	隔年	J		2		教授 枝松 圭一 通研 教授 八坂 洋 通研	
	スピン機能素子 Spintronics Devices	毎年	JE		2		教授 松倉 文礼 国際集積 教授 池田 正二 国際集積 教授 深見 俊輔 通研 准教授 大塚 朋廣 通研	
	超音波工学基礎	隔年	J		2		准教授 吉澤 晋 通信工学	
	音メディア工学	隔年	J		2		教授 伊藤 彰則 通信工学 教授 坂本 修一 通研	
	インターネット工学	隔年	J		2		教授 加藤 寧 情報科学 教授 西山 大樹 通信工学	
	セキュア情報通信システム論	隔年	J		2		教授 本間 尚文 通研	
	生体システム工学	隔年	J		2		教授 中尾 光之 情報科学 准教授 片山 統裕 情報科学	
	バイオセンシング工学 Biosensing	隔年	JE		2		教授 吉信 達夫 医工学 教授 平野 愛弓 AIMR 准教授 宮本浩一郎 電子工学	
	生物物理工学	隔年	JE		2		准教授 鳥谷部祥一 応用物理	
	工学と生命の倫理	隔年	J		2		教授 吉信 達夫 医工学 講師(非) 工藤 成史	
	医工学基礎	毎年	J		2		教授 吉信 達夫 医工学 教授 金井 浩 電子工学 教授 吉澤 誠 サイバー 教授 石山 和志 通研 教授 小玉 哲也 医工学 教授 平野 愛弓 AIMR 准教授 神崎 展 医工学	
	メディカルバイオエレクトロニクス学生実験	毎年	J		2		教授 吉信 達夫 医工学	

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単位 必修	単位 選択必修	単位 選択	担当教員	備考
専門科目	知的財産戦略	毎年	J		2		教　授　石田　修一　技術社会	
	研究開発実践論	毎年	J		2		教　授　松浦　祐司　医工学	
	特別講義「高周波計測工学」	毎年	J		2		教　授　陳　　強　通信工学	
	国内インターンシップ研修				1～2		全教員	
	国外インターンシップ研修				1～2		全教員	
	特別研修				1～2		全教員	
	電子工学特別講義A	毎年	J		1～2		教　授　遠藤　哲郎　電気エネ	
	電子工学技術英語特別講義A Writing and Presentation for English Technical Paper	毎年	E		2			
	融合領域研究合同講義	毎年	J		2			
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							
専門科目	超微細電子工学セミナー				6			左記のセミナーのうちから，指導教員の所属するセミナー6単位を選択履修すること。
	電子制御工学セミナー				6		教　授　金井　　浩　電子工学 准教授　荒川　元孝　医工学	
	物性工学セミナー				6		教　授　鷲尾　勝由　電子工学 教　授　金子　俊郎　電子工学 教　授　齊藤　　伸　電子工学 准教授　角田　匡清　電子工学 准教授　加藤　俊顕　電子工学 准教授　岡田　　健　電子工学	
	電子システム工学セミナー				6		教　授　吉信　達夫　医工学 教　授　藤掛　英夫　電子工学 教　授　渡邉　高志　医工学 教　授　小玉　哲也　医工学 准教授　阿部　正英　電子工学 准教授　神崎　　展　医工学 准教授　宮本浩一郎　電子工学 准教授　石鍋　隆宏　電子工学	
	電子デバイス工学セミナー				6		教　授　長　　康雄　通研 教　授　八坂　　洋　通研 教　授　池田　正二　国際集積 教　授　平野　愛弓　AIMR 教　授　深見　俊輔　通研 准教授　山末　耕平　通研 准教授　吉田　真人　通研 准教授　大塚　朋廣　通研	
	電子材料工学セミナー				6		教　授　白井　正文　通研 教　授　上原　洋一　通研 教　授　枝松　圭一　通研 准教授　阿部和多加　通研 准教授　三森　康義　通研 准教授　片野　　諭　通研	
	極限表面制御工学セミナー				6		教　授　佐藤　茂雄　通研 教　授　島津　武仁　学際科学 准教授　櫻庭　政夫　通研 准教授　吹留　博一　通研	
	電子工学修士研修			8			全教員	

電子工学専攻

1. 表中の授業時間は，一週の授業時間数を示し，その配置は変更することがある。担当教員名は予定者を含んでおり，変更することがある。
2. 『開講時期』欄において，『毎年』は毎年開講，『隔年』は隔年開講科目を指す。開講年度等は授業時間割等で確認すること。
3. 『使用言語』欄のアルファベット記号について
   J：日本語開講科目（Lectures given in Japanese）
   E：英語開講科目（Lectures given in English）
   JE：準英語開講科目（Lectures prepared for both Japanese and foreign）
   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 understandable for Japanese and foreign students. Necessary materials, reports and exams are understandable for foreign students.）
4. 教員所属組織名については，1ページの別表を参照のこと。

修了要件単位数

専門基盤科目	6単位以上	工学セミナー	6単位
専門科目及び関連科目	10単位以上	修士研修	8単位
		合計	30単位以上

熱・統計力学基礎【TEEELE501】 2単位
Thermodynamics and Statistical Mechanics
選・必 教　授　白井　正文

多数の原子・分子や電子などの粒子で構成される集団の微視的な状態に関する知見から，その系が示す巨視的な物理的性質を導く手法を与える統計力学の基礎を統一的に理解することを目的とする。まず，熱平衡状態を記述する統計力学的手法を習得した後，電気伝導などの現象の理解に不可欠な非平衡系の統計力学の基礎を学習する。次に，電子・磁気材料が示す様々な物性を例にして，外場に対する系の応答とゆらぎの関係を理解する。

固体物性工学【TEEELE502】 2単位
Solid State Physics
選・必 准教授　吹留　博一

固体物理学の基礎知識を確認しつつ，固体中の電子，フォノン，フォトン，スピンの振舞いが相互作用を通して如何に物性として発現し，現代エレクトロニクスにおける材料評価やデバイス動作に活かされるかを学ぶ。受講者が教科書を理解してくることを前提とし，講義では要点の解説と質疑・演習を行う。教科書：「基礎固体物性」朝倉書店

半導体工学【TEEELE503】 2単位
Introduction to Semiconductor Device Physics and Technology
選・必 教　授　鷲尾　勝由
教　授　末光　哲也

固体電子論の基礎からデバイス動作までを，統一的に理解するための基盤を修得する事を目的とする。固体中の電子運動論，半導体の接合－境界での電子・正孔の挙動，MOS トランジスタの動作等について講義する。

ハードウェア基礎【TEEELE504】 2単位
Hardware Fundamentals
選・必 教　授　羽生　貴弘
教　授　張山　昌論
准教授　Hasitha Muthumala Waidyasooriya

集積回路技術とプロセッサアーテクチャ，さらに知能処理が融合された知能集積システムの基礎を講述する。講義内容は，知能集積システムの意義，高性能化と低消費電力化を指向した VLSI プロセッサのハイレベルシンセシス，CMOS 集積回路の高性能化と低消費電力化，FPGA に代表されるリコンフィギャラブルプロセッサ，配線に起因する性能劣化を低減させる高性能 VLSI の回路技術，電源配線及びクロック分配に関わる実装技術，システム LSI の統合設計技術などである。

電気エネルギーシステム工学【TEEELE505】 2単位
Electric Power Systems Engineering
選・必 教　授　斎藤　浩海
准教授　飯岡　大輔

デジタル社会の基盤となる電気エネルギー供給・輸送の信頼度向上技術を中心に，以下の項目について講義する。
1．情報通信ネットワークと電気エネルギー供給・消費
　・各種分散型電源の特徴と適用動向
　・分散型電源と電力ネットワークの連系
2．情報通信技術による電力システムの信頼度向上方策
　・多地点同時刻計測の応用動向
　・電力システムの広域的監視と安定度解析
3．GA，NN などソフトコンピューティングの応用動向

パワーエレクトロニクス応用工学【TEEELE506】 2単位
Power Electronics
選・必 教　授　遠藤　哲郎

電力用半導体デバイスのスイッチング作用を利用して電力の変換と制御を行う技術分野をパワーエレクトロニクスとよぶ。本講義ではパワーエレクトロニクスの歴史について概観し，電力用半導体デバイスの動作原理と動向，半導体電力変換回路の動作理論について述べる。さらに，パワーエレクトロニクスを応用した各種電源装置や電力系統機器，電力変換装置とモータを組み合わせて産業機械等を制御するモータドライブ技術について紹介する。

システム制御工学【TEEELE507】 2単位
System Control Theory
選・必 教　授　吉澤　　誠
教　授　石黒　章夫　　教　授　本間　経康

ロボットや自動車をはじめ，電力システムや電気エネルギー変換機器などのような大規模な多変数の動的システムを的確に制御するための状態空間法に基づく現代制御工学を理解するとともに，ポスト現代制御やソフトコンピューティング制御などの最新の制御工学などの手法を学ぶことを目標とする。すなわち，(1) 動的システムの表現，(2) 動的システムの性質，(3) 状態フィードバック制御，(4) 最適制御，(5) システム同定と適応制御，(6) その他の制御 (ポスト現代制御やソフトコンピューティング制御) などを学ぶ。

アルゴリズム基礎【TEEELE508】 2単位
Foundations of Algorithm and Computation
選・必 教　授　周　　暁
准教授　伊藤　健洋
准教授　鈴木　　顕

アルゴリズムは，今やシステムの信頼性や高速性を握る重要な鍵となっている。とりわけ，高い信頼性を実現するためには，正しいアルゴリズム開発の知識が必須である。本講義では，アルゴリズムを計算機科学の観点から理論的に学び，その基本的な設計法や解析法を体得する事を目的とする。本講義では，近似アルゴリズム，厳密アルゴリズム，オンラインアルゴリズムなども取り入れ，アルゴリズムの身近な応用についても触れていきたい。

通信信号処理【TEEELE509】 2単位
Signal Processing for Communications
選・必 教　授　伊藤　彰則
教　授　坂本　修一　　准教授　阿部　正英
准教授　能勢　　隆

コンピュータの発達を背景として近年急速に進歩した通信信号処理に関する基礎理論（フーリエ級数から離散コサイン変換までの直交変換，z 変換とディジタルフィルタ，ウェーブレット変換，システム同定と適応フィルタリング）について講述する。これらの数学的基礎を工学的応用技術と対応づけるとともに，演習を行うことで通信信号処理技術の理解を深めることを目的とする。

波動伝送理論【TEEELE510】 2単位
Wave Transmission Theory
選・必 教　授　陳　　強
准教授　吉澤　　晋

電波，光波，音波及び超音波の放射・伝搬・回折・散乱の基礎理論について述べると共に，その工学的な応用の原理について講義する。

通信デバイス工学【TEEELE511】 2単位
Communications Devices
選・必 教　授　山田　博仁

光ファイバー通信に用いられる光ファイバーや，半導体レーザー，光増幅器，光変調器，光スイッチ，光合分波器，受光素子などについて，そのしくみと動作原理を理解する。また，各種光集積回路技術について，光導波路やマイクロおよびナノフォトニックデバイスについて学ぶ。さらに，光デバイスや光ファイバーの損失特性や伝送特性の記述に必要な，偏光および回折現象の数学的取り扱い方法について理解する。

ソフトウエア基礎【TEEELE512】 2単位
Foundations of Computer Software
選・必 教　授　住井英二郎
准教授　松田　一孝

さまざまな社会基盤が計算機ソフトウェアによって制御されるようになっている現代社会においては，ソフトウェアの正しさが保証されていることが極めて重要であり，そのためには，ソフトウェアを科学的対象として厳密に分析する必要がある。本講義では，数理科学的アプローチを用いてソフトウェアの動作を厳密に議論・検証する方法について解説する。特に，ソフトウェアの記述の基礎となる計算モデルとその形式的意味論，それに基づくソフトウェアの仕様記述，検証法，型システムなどについて講義する。

応用微分方程式論【TEEELE513】 2単位
Theory of Differential Equations
選・必 教　授　田中　和之

工学，物理，情報等において微分方程式の果たす役割は大変に重要である。本講義では，学部で学習した微分方程式の理解を踏まえて，常微分方程式，偏微分方程式，グリーン関数についての講義をする。特に，定積分による2階線形常微分方程式の解法，偏微分方程式の固有値問題とグリーン関数，グリーン関数の基本的な性質，スツルム，リウビュルの方程式，ラプラスの微分方程式，ヘルムホルツの微分方程式について，様々の応用を例示しながら講義し，基礎概念を理解させる。

プラズマ基礎工学【TEEELE614】 2単位
Plasma Physics and Engineering
選・必 教　授　金子　俊郎
准教授　加藤　俊顕

物質の第4の状態であるプラズマは物理学的に興味あるばかりでなく，先端ナノエレクトロニクス，バイオ・ライフサイエンス，新環境（磁気圏，宇宙空間）の探索，長期エネルギー源の開発（核融合）などにおいて，極めて重要である。本講義では，プラズマの基礎方程式，プラズマの静電的・電磁的性質，原子・分子過程，プラズマの生成・制御，種々の放電の特性等について，応用を目指したプラズマ基礎工学を体系的に学ぶ。

プラズマ応用工学【TEEELE615】 2単位
Plasma Application Engineering
選・必 教　授　安藤　　晃
教　授　金子　俊郎
准教授　加藤　俊顕
准教授　高橋　和貴

新物質・材料開発及び電子材料加工技術の基礎となる反応性プラズマの生成，固体表面との化学反応，プラズマ成膜・エッチングについて講義する。さらに宇宙，環境，エネルギー，ナノテクノロジー，バイオテクノロジー，医療に関わるプラズマ応用について講義する。

光電変換工学【TEEELE616】 2単位
Optoeletronic Conversion Engineering
選・必 教　授　上原　洋一
准教授　片野　　諭

可視域の光とその波長よりもはるかに小さい構造（ナノ構造）との相互作用に基づく光電変換について講義をする。このような相互作用を考える上で基礎となる物理原理や工学的応用についても言及する。

画像電子工学【TEEELE617】 2単位
Image Electronics
選・必 教　授　藤掛　英夫

画像電子工学の基礎となる光・物質相互作用や視覚に関して講義する。さらに応用技術として，テレビなどの画像システムにおける撮像・記録・伝送・表示デバイスの構成・原理について講義する。

知的電子回路工学【TEEELE618】 2単位
Intelligent Electronic Circuits
選・必 准教授　阿部　正英

知的電子回路に必要となる知的信号処理に関して講義する。特に，時変・適応・非線形ディジタルフィルタの理論，および知的信号処理システムとその応用に関して講義する。

情報計測学【TEEELE619】 2単位
Information Measurement and Analysis
選・必 教　授　金井　　浩

計測における波動情報の効果的な利用のために，スペクトル解析法の基礎を物理的意味も含め，系統的に理解することを目的とする。そのため，最尤推定法・最小二乗法・固有値展開・特異値分解・パターン認識・z変換の基礎から，離散的フーリエ変換・自己回帰モデルによるスペクトル推定法・伝達関数とコーヒレンス関数の推定・遅延時間推定・時間－周波数解析に関して述べる。

固体電気音響デバイス工学【TEEELE620】 2単位
Solid State Electroacoustic Devices
選・必 教　授　長　　康雄
准教授　山末　耕平

固体の弾性振動と圧電現象を基礎とする電子素子工学をその基礎から応用まで幅広く講義する。具体的には，強誘電体をベースにした圧電材料学，超音波工学の基礎及びそれらを応用した電子素子について講義する。

微細プロセス科学【TEEELE621】 2単位
Science of Advanced Micro-Processing
選・必 教　授　齊藤　　伸
准教授　櫻庭　政夫

磁性および半導体分野での超微細加工技術の基礎となる物理化学，超高真空科学，材料科学，金属工学などを評価のための分析および計測技術をも含め総合的に講義する。

電子材料プロセス工学【TEEELE622】 2単位
Electronic Materials and Processing
選・必 教　授　鷲尾　勝由
准教授　櫻庭　政夫
准教授　岡田　　健

半導体分野で電子デバイスやLSIを構築するための基礎となる電子材料の物理と製造技術，半導体プロセスの基礎原理と要素技術について，評価技術を含めて総合的に講義する。

ナノエレクトロニクス工学【TEEELE643】 2単位
Nanoelectronics
選・必 教　授　齊藤　　伸
教　授　金子　俊郎
教　授　鷲尾　勝由

半導体，磁性体，炭素系材料において，次世代のエレクトロニクスを牽引する量子ドット・細線や単原子層フィルムなどの，低次元ナノスケール材料の物性から応用まで講義する。

分子電子工学【TEEELE624】 2単位
Molecular Electronics
選・必 教　授　平野　愛弓

次世代のエレクトロニクスの柱と考えられている分子電子デバイスに関連した分子や超分子の構造や諸性質についての基礎を学ぶ。講義内容は，分子構造，分子の電気的・磁気的性質，分子と半導体表面の相互作用，分子の表面化学，有機材料の精製と薄膜化，有機半導体の電気的・光学的性質，有機半導体の電子構造，有機半導体／金属界面の電子構造，有機エレクトロニクス素子，分子デバイスである。

光量子工学【TEEELE625】 2単位
Quantum Photonics
選・必 教　授　枝松　圭一
教　授　八坂　　洋

原子や分子の状態間遷移を利用する量子エレクトロニクスを中心に，レーザーや非線形光学，光波デバイスの学理とその応用について講義する。

スピン機能素子【TEEELE626】 2単位
Spintronics Devices
選・必 教　授　松倉　文礼
教　授　池田　正二　　教　授　深見　俊輔
准教授　大塚　朋廣

電子の電荷とスピンの2つの自由度を活用するスピントロニクスにより新たな機能を有した固体素子を実現できる。スピントロニクスの機能素子応用を理解するために必要な過程，すなわち金属および半導体中におけるスピンの注入・輸送・検出，スピンの量子力学的コヒーレントダイナミクス，スピンと磁化の相互作用などの基礎を講義し，不揮発性メモリ素子，集積回路，人工知能ハードウェア，量子コンピュータへの応用に向けた知識を習得する。

超音波工学基礎【TEEELE627】 2単位
Fundamentals on Ultrasonic Engineering
選・必 准教授　吉澤　　晋

非破壊検査や医療診断・治療などに幅広く応用されている超音波について，その物理的基礎を理解するとともに波動方程式などの基礎理論を使いこなせるようになることを目標とする。媒質の弾性により伝播する超音波の波動方程式，超音波送受信器の指向性，計測した超音波信号の解析方法などについて講義するとともに，演習を通して理解を深め，基礎理論の扱いに習熟する。

音メディア工学【TEEELE628】 2単位
Sound Media Engineering
選・必 教　授　伊藤　彰則
教　授　坂本　修一

通信システムでは，情報の発信と受容の担い手として，人間が大きな役割を担っている．したがって，誰でもがどんな環境でも快適に通信できるシステムを作り上げるためには，人間の情報処理の仕組を明らかにすることが不可欠である。人間の情報処理を考えてゆくうえで，音メディアとそれを処理する聴覚系への深い理解は欠かせない。本授業では，以上のような観点から，音メディアの基礎と，聴覚系情報処理過程の基礎，高度な音響通信システムや快適な音環境実現手法の基礎について講ずる。併せて，視聴覚情報統合など，マルチモーダル情報処理についても触れる。

インターネット工学【TEEELE629】 2単位
Internet Engineering
選・必 教　授　加藤　　寧
教　授　西山　大樹

インターネットは情報化社会のインフラストラクチャとして定着し，我々の日々の活動をささえる重要な情報交換の手段の一つになっている。インターネット上で動くあらゆる機器はIPと呼ばれるインターネットプロトコルに準拠し作動しているため，インターネットの仕組みを理解する上で，IPの基本原理を学ぶことは重要である。

本講義では，IPの概要を説明し，その基本をまず理解してもらう。更に，ネットワークシミュレータを使った実習を通じ，輻輳の原因やその解消の仕組みを体験する。最後にIPが有線と無線が混在する次世代ネットワーク環境において，どのような問題が発生しえるかを検証し，その解決方法について考える。

セキュア情報通信システム論【TEEELE641】 2単位
Secure Information Communication Systems
選・必 教　授　本間　尚文

ICTシステムを安全に構築するための基礎を習得することを目的とする。本講義では，まず，情報セキュリティを支える基盤技術である現代暗号のアルゴリズムとその実装の基礎を学ぶ。特に現代暗号アルゴリズムの基本である共通鍵暗号および公開鍵暗号アルゴリズムの構成とその実装について習得し，同実装に対する攻撃とその防御方法の概略を学ぶ。その上で，次世代暗号技術やセキュア計算技術，ハードウェア認証技術，電磁波セキュリティ技術といった関連技術の基礎を習得する。上記知識の習得を通じて安全な情報通信システムに関する理解を深める。

生体システム工学【TEEELE630】 2単位
Biosystem Engineering
選・必 教　授　中尾　光之
准教授　片山　統裕

分子レベルから個体の行動に至るまでの生体内の各階層をモデル化し，その数理的構造を解析することによって，それぞれの階層や統合システムとしての生体の機能理解が可能となることについて講義する。モデリングやシステム・ダイナミクスの解析に利用される非線形動力学や計算機シミュリーションなどの数理的技法を整理して示すとともに，トップダウンおよびボトムアップ的モデリングに基づいて構成されたシステムの構造や，ダイナミクスの計算論・制御論的意義について説明する。さらに，生物学的知見を踏まえた統合的モデリングの方法や，そのモデリングが生成するダイナミクスの機能的意義についても講義する。

バイオセンシング工学【TEEELE642】 2単位
Biosensing
選・必 教　授　吉信　達夫
教　授　平野　愛弓
准教授　宮本浩一郎

生体関連物質の検出・定量に用いられる，電気化学的計測手法や光学的計測手法をはじめとする，さまざまな手法の原理と特徴について講義するとともに，細胞膜センサや神経計測，各種バイオチップやMEMS等の最近の研究動向および応用例について紹介する。

生物物理工学【TEEELE632】 2単位
Biophysics and Bioengineering
選・必 准教授　鳥谷部祥一

豊かで複雑な生命現象を物理学で記述する方法論を学ぶと同時に，生命現象を調べるための最新の技術について学ぶ。特に，遺伝子工学，顕微鏡技術，DNAナノテクノロジーについて詳しく学習する。

工学と生命の倫理【TEEELE633】 2単位
Ethics of Engineering and Life
選・必 教　授　吉信　達夫
講師㈱　工藤　成史

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とき，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。e-learningによる研究倫理の基盤的知識の確認も行う。

医工学基礎【TEEELE635】 2単位
Introduction to Biomedical Engineering
選・必 教　授　吉信　達夫
教　授　金井　　浩　　教　授　吉澤　　誠
教　授　石山　和志　　教　授　小玉　哲也
教　授　平野　愛弓　　准教授　神崎　　展

医療・診断の現場において実際に応用され完成している「医工学」という観点から概論的な講義を行う。特に，現在「医工学」として重要な役割を担っている（1）臨床工学（2）医用ディバイス（3）医用イメージング（4）分子・細胞・組織工学（5）生体用材料などについての基礎的講義を行う。

メディカルバイオエレクトロニクス学生実験【TEEELE637】 2単位
Experiments in Medical and Bio-Electronics
選・必 教　授　吉信　達夫

バイオ関連の基礎的な実験を通じて，ナノエレクトロニクスとバイオの融合領域について学ぶ。

知的財産戦略【TEEELE638】 2単位
Intellectual Property
選・必 教　授　石田　修一

特許や実用新案などの産業財産権と著作権を総称して知的財産権（IPR）と呼び，工業分野では技術の一つの認識や表現の仕方として益々重要性が増している。それら知的財産権の基本的理解を深め，運用の仕方や戦略性を学ぶ。

研究開発実践論【TEEELE639】 2単位
Research and Development of Information Electronics System
選・必 教　授　松浦　祐司

これまで著名な研究や製品開発を行った研究者や開発者が，具体的な製品やシステムを例にあげて，背景，目的，独創性，研究開発の進め方について講義を行い，討論を行う。

特別講義「高周波計測工学」【TEEELE640】 2単位
RF Measurement Engineering
選・必 教　授　陳　　強

ワイヤレス情報通信技術およびエネルギー伝送技術，ならびにスピントロニクス技術等の基盤計測技術として重要な高周波計測の基礎と実践的計測技術を学ぶ。マイクロ波帯における伝送回路，Sパラメータ，スミスチャートと計測技術との関係，ならびに高周波部品・コネクタの高周波性能を理解するとともに，雑音指数計，スペクトラムアナライザ，ネットワークアナライザ等の代表的高周波計測機器の測定原理から性能の支配要因までを学ぶ。並行して，スミスチャート演習や高周波部品の設計と作成および評価を行い，スペクトラムアナライザ，ネットワークアナライザの基本的な使い方，評価技術を習得し，大学院における研究開発上必要な精度と帯域で適切な高周波計測を行うための知識と実践力を身に付ける。

国内インターンシップ研修【TEEELE941】 1～2単位
Domestic Internship Training
選・必 全教員

博士前期または後期課程の2週間～1ヶ月程度，実地研修として，日本国内の研究機関，研究開発部門，工場等で研究開発活動を行う。本研修を通して日頃の大学における研究を研究開発現場で実践する方法を学ぶとともに，企業における製品企画，市場調査，製品開発，製造，品質管理，グループ協調作業，等を実地に体験，理解する。研修者は研修先と指導教員にレポートを提出し，研究開発活動を行ったことを指導教員が認定した場合，単位を認める。37.5時間以上75時間未満研修した場合1単位，75時間以上研修した場合2単位とする。

国外インターンシップ研修【TEEELE942】 1～2単位
International Internship Training
選・必 全教員

博士前期または後期課程の2週間～1ヶ月程度，実地研修として，日本国外の研究機関，研究開発部門，工場等で研究開発活動を行う。本研修を通して日頃の大学における研究を研究開発現場で実践する方法を学ぶとともに，研究開発計画，調査研究，製品開発，製造，品質管理，グループ協調作業，等を実地に体験，理解する。研修者は研修先と指導教員に英語でレポートを提出し，研究開発活動を行ったことを指導教員が認定した場合，単位を認める。37.5時間以上75時間未満研修した場合1単位，75時間以上研修した場合2単位とする。

特別研修【TEEELE943】 1～2単位
Advanced Seminar
選・必 全教員

将来，専門分野における指導的役割を担うために必要な，コミュニケーション能力を高める機会を提供することにより，自らで理解し，考え抜く能力の涵養を目的とする。

電子工学特別講義A【TEEELE644】 1～2単位
Special Lecture on Electronic Engineering A
選・必 教授 遠藤 哲郎

専門分野における最新の学問研究について，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。

電子工学技術英語特別講義A【TEEELE645】 2単位
Writing and Presentation for English Technical Paper
選・必

本講義は研究成果の国際発信に必要となる英語論文作成のための技術を習得するために理工系の論理的な文章についてのリーディングおよびライティング技術，さらにその基礎となる英文法を学ぶ。

融合領域研究合同講義【TEEELE846】 2単位
Interdisciplinary Research
選・必

学際的，異分野融合的研究領域の進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。

超微細電子工学セミナー【TEEELE647】 6単位
Seminar on Spin Nano-Electronic Engineering
選・必

各専門分野のセミナーに所属し，研究論文に関する研究内容の紹介，研究内容についての討論および同研究テーマに関連する代表的な，あるいは最新の国内外の研究論文についての討論等の演習を行う。

電子制御工学セミナー【TEEELE648】 6単位
Seminar on Electronic Control Engineering
選・必 教授 金井 浩
准教授 荒川 元孝

修士論文研究に関する研究内容の紹介，研究内容の紹介にもとづいた討論及び同テーマに関連する代表的な，あるいは，最新の国内外の研究論文の紹介等の演習を行う。

物性工学セミナー【TEEELE649】 6単位
Seminar on Material Science and Engineering
選・必 教授 鷲尾 勝由
教授 金子 俊郎 教授 齊藤 伸
准教授 角田 匡清 准教授 加藤 俊顕
准教授 岡田 健

各専門分野毎のセミナーに所属し，修士論文研究に関する研究内容の紹介，研究内容の紹介にもとづいた討論及び同テーマに関連する代表的な，あるいは，最新の国内外の研究論文の紹介等の演習を行う。

電子システム工学セミナー【TEEELE650】 6単位
Seminar on Electronic System Engineering
選・必 教授 吉信 達夫
教授 藤掛 英夫 教授 渡邉 高志
教授 小玉 哲也 准教授 阿部 正英
准教授 神崎 展 准教授 宮本浩一郎
准教授 石鍋 隆宏

各専門分野毎のセミナーに所属し，修士論文研究に関する研究内容の紹介，研究内容の紹介にもとづいた討論及び同テーマに関連する代表的な，あるいは，最新の国内外の研究論文の紹介等の演習を行う。

電子デバイス工学セミナー【TEEELE651】 6単位
Seminar on Electronic Device Engineering
選・必 教授 長 康雄
教授 八坂 洋 教授 池田 正二
教授 平野 愛弓 教授 深見 俊輔
准教授 山末 耕平 准教授 吉田 真人
准教授 大塚 朋廣

各専門分野毎のセミナーに所属し，修士論文研究に関する研究内容の紹介，研究内容の紹介にもとづいた討論及び同テーマに関連する代表的な，あるいは，最新の国内外の研究論文の紹介等の演習を行う。

電子材料工学セミナー【TEEELE652】 6単位
Seminar on Electronics Materials

選・必
教　授　上原　洋一
准教授　阿部和多加
教　授　白井　正文
教　授　枝松　圭一
准教授　三森　康義
准教授　片野　　諭

各専門分野毎のセミナーに所属し，修士論文研究に関する研究内容の紹介，研究内容の紹介にもとづいた討論及び同テーマに関連する代表的な，あるいは，最新の国内外の研究論文の紹介等の演習を行う。

極限表面制御工学セミナー【TEEELE653】 6単位
Seminar on Technology of Microscopic Processing of Surfaces

選・必
教　授　佐藤　茂雄
教　授　島津　武仁
准教授　櫻庭　政夫
准教授　吹留　博一

各専門分野毎のセミナーに所属し，修士論文研究に関する研究内容の紹介，研究内容の紹介にもとづいた討論及び同テーマに関連する代表的な，あるいは，最新の国内外の研究論文の紹介等の演習を行う。

電子工学修士研修【TEEELE654】 8単位
Master Course Seminar on Electronic Engineering

必修　全教員

超微細電子工学，電子制御工学，物性工学，電子システム工学，電子デバイス工学，電子材料工学，極限表面制御工学の各グループに所属し，研究発表，討論，文献紹介等の実験及び演習に参加する。