

1 4 電気電子工学専攻 学習課程

電気電子工学専攻は、社会基盤を構成するエネルギーシステムと通信システムを中心とする分野、これらをささえる物性やデバイス分野まで広げた教育と研究を行います。電子物理工学専攻との密接な協力のもとに、これらの分野を的確に理解し、新たな領域を切り開いていく独創力を備え、世界に貢献しグローバルに活躍できる人材を養成するため、本専攻では、基盤となる学問分野を高度な水準で履修する「授業科目」と、高度技術者として必須の知識と素養を身につける「研究指導」を両輪として学習課程を構成している。

また、修士論文研究では、研究指導を通じた学習成果を専攻の統一基準で評価する。博士論文研究においては論文審査に外部審査員の参加を原則とするなど、客観的な指標を重視している。

【修士課程】

人材養成の目的

電気電子工学専攻は、社会基盤を構成するエネルギーシステムと通信システムを中心とする分野、これらをささえる物性やデバイス分野まで広げた教育と研究を行っている。これらの分野のハードウェアとシステム・ソフトウェアの双方の技術に関する基礎的理解力と応用発展力を備え、広範な科学技術分野を的確に理解し、新たな領域を切り開いていく独創力を備え、世界に貢献しグローバルに活躍できる人材の養成を目的とする。

学習目標

本課程では、上記の目的のために、次のような能力を修得することを目指す。

- ・ 電気電子工学分野における科学技術課題の本質を理解するための専門学力
- ・ 電気電子工学分野以外の専門学力を自ら修得し、実践的問題解決に結びつける力
- ・ 専門知識を自在に活用して、新たな課題解決と創造的提案を行う力
- ・ 国際的視野をもって研究・開発の潮流を理解し研究を遂行する能力
- ・ 論理的説明能力を持ち、議論を展開し文書にまとめる能力

学習内容

本課程では、上記の能力を身に付けるために、次のような内容に沿って学習する。

A) 電気電子工学分野における幅広い基礎専門学力の養成

学部で学んだ盤石な専門基礎分野をより高度な視点から再修得し、各自の専門を深めるために、電気電子工学分野の専門科目を履修する。各自の専門分野を深めるために電力エネルギー分野、光・電磁波を用いた通信システム分野などのそれぞれに用意された重点的な科目を履修する。

B) 電気電子工学分野の周辺領域に適応できる能力の習得

専門知識の幅を広げるとともに、異分野への適応力を修得するために、他の専門科目および大学院教養・共通科目を履修する。とくに電子物理工学分野の専門科目である、電気電子物性分野、デバイス分野、回路・信号処理システム分野のそれぞれに用意された重点的な科目を履修する。

C) 課題解決力の養成および修士論文研究

課題解決のための標準的手法を講義で学ぶとともに、修士論文研究で実践する。各学期毎に指導教員との面談を通して学習効果や研究計画について確認を行い、履修結果や学習到達度、研究成果についての自己評価や指導教員による評価などを記録する。また、修士論文の中間発表や最終発表などを通して指導教員や他教員からの指導を受け、実践的問題解決力の向上を図る。

D) 創造性の育成と実践研究能力

修士論文研究や研究科目において、学生自らが創意工夫をすることを意識し、研究成果や実践成果として学会や研究会などでの発表や討論を通して、主体的に研究する方法を修得する。

E) 論理的対話力の修得

修士論文研究や研究科目を通じて、様々な専門と知識を有する相手と、的確に意見交換するための論理的な議論展開能力やコミュニケーション能力を習得する。

修了要件

上記の教育内容を履修して、本専攻の修士課程を修了するためには、つぎの要件を満たしていなければならない。

1. 30 単位以上を大学院授業科目から取得していること
2. 研究科目群の講究科目を 8 単位取得していること
3. 専門科目群から 18 単位以上を取得していること。ただし、専攻専門科目を 16 単位以上取得していること
4. 大学院教養・共通科目群より 2 単位以上を取得していること
5. 修士論文審査および最終試験に合格すること

授業科目

表1に本専攻における授業科目分類と修了に必要な単位数を示す。必要単位数は科目分類ごと、また科目群ごとに指定され、また対応科目欄には科目選択にあたっての注記がある。右端の欄には科目と関連する学習内容を示す。学習申告にあたっては、科目と学習内容の関係を十分理解し、意識すること。

表2は電気電子工学専攻の修士課程における研究科目群の授業科目を示す。表3は電気電子工学専攻が指定する専攻科目群を示し、「専攻専門科目」と「他専門科目」を示している。表3の備考欄に示す記号[電]、[物]、[デ]、[光]、[回]は電気電子工学専攻および電子物理工学専攻における下記の5つの研究分野に対応する。

電力エネルギー分野	[電]
電気電子物性分野	[物]
デバイス分野	[デ]
光電磁波分野	[光]
回路・信号処理システム分野	[回]

また、表4は本専攻が指定する大学院教養・共通科目群を示す。付図2に、電気電子工学専攻および電子物理工学専攻の5つの研究分野における標準的な履修系統図を示す。

表1 電気電子工学専攻の専攻授業科目分類および修了に必要な単位数

授業科目	単位数	対応科目	学習内容との関連
研究科目群	8 単位		
講究科目	・8 単位	表2の講究科目	A), C), D)
研究関連科目		対応科目なし	
専門科目群	18 単位以上		
専攻専門科目	・16 単位以上	表3の専攻専門科目より選択	A), B)
他専門科目		表3の他専門科目を推奨	B)
大学院教養・共通科目群	2 単位以上	表4	
大学院国際コミュニケーション科目 大学院総合科目 大学院広域科目 大学院文明科目 大学院キャリア科目 大学院留学生科目	・2 単位以上	・左記分類科目のいずれかから選択 ・大学院留学生科目は、外国人留学生に限り履修可能とする。	E), B)
総単位数	30 単位以上	指定以外の単位は大学院授業科目の中から自由に選択可	

表2 電気電子工学専攻 研究科目群

分類	申告 番号	区分	授 業 科 目	単位数	学期	学習内容	備 考
講 究 科 目	54705	◎	電気電子工学講究第一	0-2-0	前	A), C), D)	修士課程(1)
	54706	◎	電気電子工学講究第二	0-2-0	後	A), C), D)	修士課程(1)
	54707	◎	電気電子工学講究第三	0-2-0	前	A), C), D)	修士課程(2)
	54708	◎	電気電子工学講究第四	0-2-0	後	A), C), D)	修士課程(2)

専門科目群

分類	申告 番号	区分	授 業 科 目	単位数	学期	学習内容	備 考
専 攻 専 門 科 目	54001	★□	Advanced Electromagnetic Waves	2-0-0	前	A)	光
	54002	★□	Wireless Communication Engineering	2-0-0	前	A)	光, 回 休講(平成 26 年 4 月～)
	54013	★□	MIMO Communication Systems	2-0-0	後	A)	光, 回 休講(平成 25 年 10 月～)
	54004	□	光通信工学	2-0-0	後	A)	光, デ
	54003	★□	Guided Wave Circuit Theory	2-0-0	前	A)	光, デ
	54005	★□	Plasma Engineering	2-0-0	前	A)	電
	54016	□	放電・プラズマ技術の先端産業応用	2-0-0	後	A)	電, デ 休講(平成 26 年 4 月～)
	54010	★□	Pulsed Power Technology	1-1-0	後	A)	電
	54015	★□	Magnetic Levitation and Magnetic Suspension	2-0-0	前	A)	電
	54007	★□	Electric Power and Motor Drive System Analysis	2-0-0	後	A)	電
	54006	★□	Advanced Course of Power Electronics	2-0-0	前	A)	電
	54009	□	電力工学特論	2-0-0	後	A)	電
	54014	□	環境・電力エネルギー特論	2-0-0	後	A)	電
	54012		パワーデバイス特論	2-0-0	後	A)	電, デ
	55001	★□	Electronic Materials A	2-0-0	前	B)	他) 電子物理工学専攻 物量 子論 超伝導 磁性など)
	55002	★□	Electronic Materials B	2-0-0	後	B)	他) 電子物理工学専攻 物結 晶テンソル物理量光物性など)
	55003	□	電子物性論 C	2-0-0	後	B)	他) 電子物理工学専攻 物半 導体物性 ヘテロ接合)
	55004	★□	Electronic Materials D	2-0-0	前	B)	他) 電子物理工学専攻 物誘 電体)
	55016	★□	Introduction to Photovoltaics	2-0-0	後	B)	他) 電子物理工学専攻 物 休講(平成 26 年 4 月～)
	55005	□	先端電子材料	2-0-0	後	B)	他) 電子物理工学専攻 物
	55006	★□	Physics and Engineering of CMOS Devices	2-0-0	前	B)	他) 電子物理工学専攻 デ 休講(平成 24 年 4 月～)

	55007	☐	バイポーラトランジスタ, 化合物半導体デバイス及び半導体プロセス	2-0-0	後	B)	他) 電子物理工学専攻 デ
	55008	★ ☐	Advanced Electron Devices	2-0-0	後	B)	他) 電子物理工学専攻 デ
	55018	★ ☐	Thin Film Devices and Their Applications	2-0-0	前	B)	他) 電子物理工学専攻 デ
	55010	☐	光・量子電子工学	2-0-0	前	B)	他) 電子物理工学専攻 デ, 物, 光 休講(平成22年4月～)
	55033	☐	半導体デバイスシミュレーション	0.5-0.5-0	前	B)	他) 電子物理工学専攻 デ
	55019		VLSI 工学	2-0-0	前	B)	他) 電子物理工学専攻 デ, 回
	55009		情報ストレージ工学	2-0-0	後	B)	他) 電子物理工学専攻 物, デ
	55012	★ ☐	Mixed Signal Systems and Integrated Circuits	2-0-0	後	B)	他) 電子物理工学専攻 回
	55014	☐	ナノ材料電子	2-0-0	前	B)	他) 電子物理工学専攻 物 注)東工大ー清華大学合同プログラムによる開講科目(北京にて日本語で講義)
	55029	☐	電氣的モデリングとシミュレーション	2-0-0	前	B)	他) 電子物理工学専攻 電, 物, デ, 光 回
	55031	☐	Materials and Processes for Microsystems	1-0-0	前		
	56009		アナログ集積回路	2-0-0	前	B)	他) 通信情報工学システム専攻 回
	56007	★	Advanced Signal Processing	2-0-0	前	B)	他) 通信情報工学システム専攻 回
	56006		移動通信工学特論	2-0-0	後	B)	他) 通信情報工学システム専攻 光・回
	70020	★	Rural Telecommunications	2-0-0	後	B)	他) 国際開発工学専攻 光, 回
	54021		技術マネジメント特論	2-0-0	前	A)	電, 物, デ, 光 休講(平成 19 年 4 月～)
	54020		イノベーション工学マネジメント特論	2-0-0	後	A)	電, 物, デ, 光 休講(平成 19 年 4 月～)
	54017	★ ☐	Technology Innovation and Standardization I	2-0-0	前	A	電, 物, デ, 光, 回
	54018	★ ☐	Technology Innovation and Standardization II	2-0-0	後	A	電, 物, デ, 光, 回
	54019	★	Electromagnetic Field Measurement Course	2-0-0	前	A)	電, 物, デ, 光, 回 休講 (平成 26 年 4 月～)
	28010	☐	エネルギーデバイス基礎特論	2-0-0	前	B)	他) 環エネ院(個別指定対応)
	28011	☐	エネルギーマテリアル基礎特論	2-0-0	後	B)	他) 環エネ院(個別指定対応)
他 専 門 科 目	56027	○	情報通信政策	2-0-0		B)	他) 通信情報工学システム専攻 光 回
	56018	○	情報通信システム特論	2-0-0		B)	他) 通信情報工学システム専攻 光 回
	56002	○	情報通信理論	2-0-0		B)	他) 通信情報工学システム専攻 光 回

	56016	○	システム LSI 設計(システム設計)	2-0-1		B)	他) 通信情報工学システム専攻 回 物
	56017	○	システム LSI 設計(組込みソフトウェア設計)	2-0-1		B)	他) 通信情報工学システム専攻 回 物
	40034	○	システム制御特論	2-0-0		B)	他) 機械系3専攻 電
			上記の他専門科目に加えて、他専攻及び各教育院の専門科目群の授業科目(自専攻の専攻専門科目を除く)			B)	

表4 電気電子工学専攻大学院教養・共通科目群

分類・授業科目	学習内容	備考
大学院国際コミュニケーション科目	E), B)	・左記各研究科共通科目より選択 ・大学院留学生科目は、外国人留学生に限り履修可能とする。
大学院総合科目	E), B)	
大学院広域科目	E), B)	
大学院文明科目	E), B)	
大学院キャリア科目	E), B)	
大学院留学生科目	E), B)	

(注) 1) ◎印を付された授業科目は、必ず履修しておかなければならない授業科目で、備考欄の(1)、(2)などは履修年次を示す。

2) ○印は本専攻に所属する学生に推奨する本専攻に密接に関連する他専門科目である。

3) 開講欄中の E は西暦年の偶数年度、O は奇数年度を表す。例えば「E 前,O 後」は、偶数年度は前期に開講し、奇数年度は後期に開講することを表す。何も書いていないものは毎年開講の授業科目である。

4) ★ 印を付された授業科目は、英語で開講する科目であり、国際大学院プログラムにも対応する科目である。(なお、年度によって英語開講と交互に行う科目については、どちらも同じ授業科目とみなすので、両方の単位を修得することはできない。)

5) □印を付された授業科目はリーディング大学院「環境エネルギー協創教育院」プログラムに対応する科目を表す。

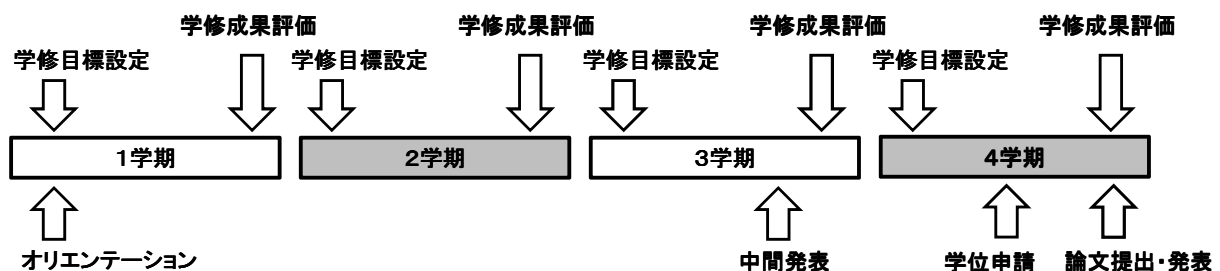
6) 備考欄中の他) は、専攻で指定した他専攻の開設科目である。

7) 備考欄中の環エネ院(個別指定対応)の授業科目は、リーディング大学院「環境エネルギー協創教育院」に所属する学生から専攻専門科目とみなすよう申請し、受理された場合には専攻専門科目として扱う科目である。

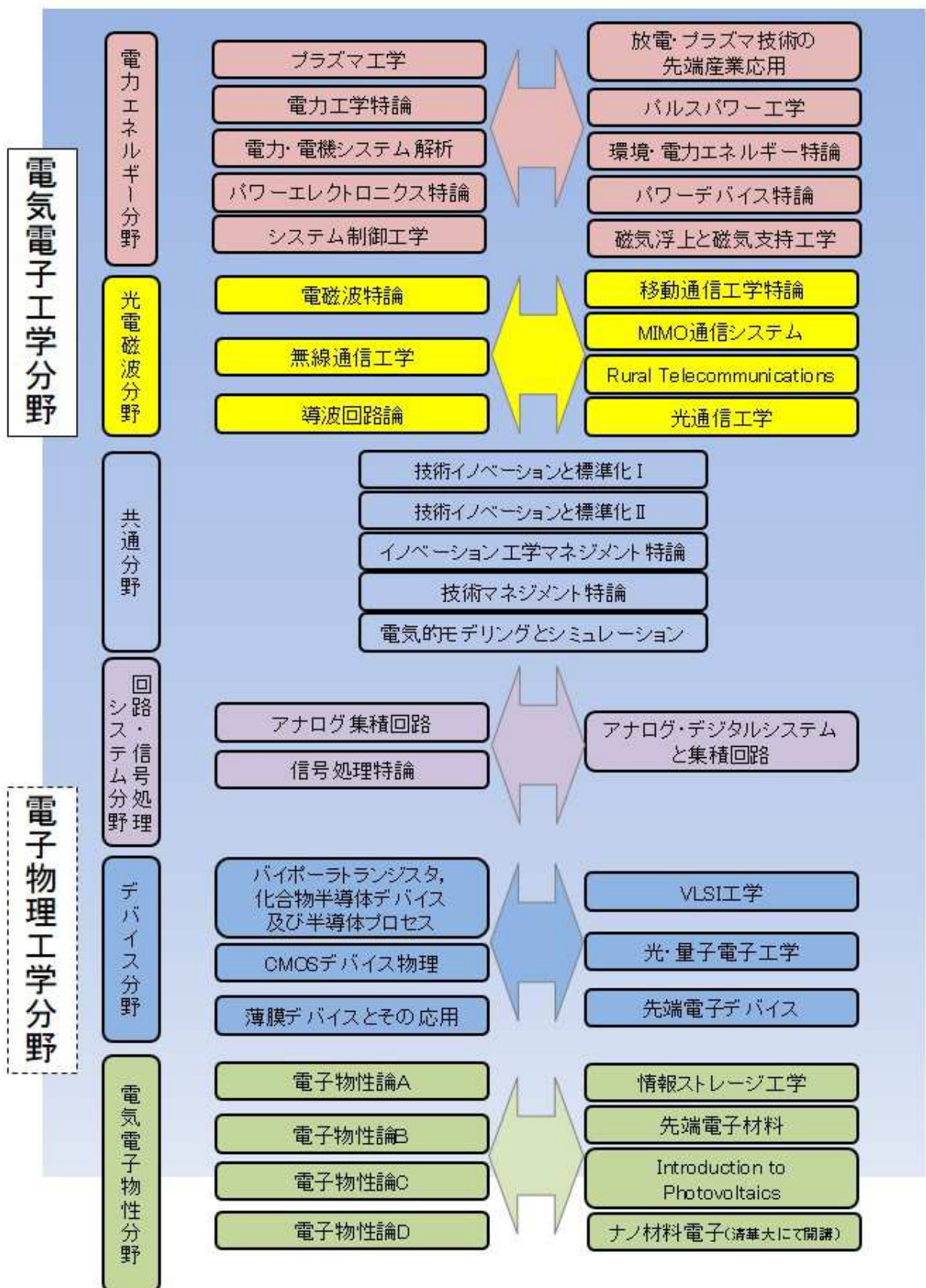
修士論文研究

修士論文研究では、一連の研究プロセスを体験し、問題設定能力、問題解決力やコミュニケーション力の向上を目指す。そのための修士論文研究の流れを付図1に示す。各学期毎に指導教員との面談を通して研究計画や学修効果について確認を行い、履修結果や学修到達度、研究成果についての自己評価や指導教員による評価などを記録する。また、修士論文の中間発表や最終発表などを通して、発表能力、コミュニケーション能力を習得すると共に、指導教員や他教員からの指導を受け、実践的問題解決力の向上を図る。

これらの修士論文研究に関する指導や活動を通して、学習内容 C)および D)に示した「課題解決力の養成」と「創造性の育成と実践研究能力」の修得を実現する。



付図1 電気電子工学専攻修士課程における修士論文研究の流れ



付図2 電気電子工学専攻 研究分野別の標準履修系統図

【博士後期課程】

人材養成の目的

電気電子工学に関する深い専門性と洞察力を有することはもちろん、他の分野にも幅広い見識と理解力を有し、これらを総合して新たな科学・技術のフロンティア領域を開拓・牽引できる独創力をもった国際的に通用するリーダーの養成を目的としている。

学習目標

本課程では、上記の目的のために、次のような能力を修得することを目指す。

- ・ 自身の考えを発信し他の意見を理解する能力に優れ、国際的にリーダーシップを発揮する力
- ・ 電気電子工学における専門分野の深い知識と洞察力をもとに、新たな知見や課題を創造・発信する力
- ・ 本質・普遍性を見抜き、新たな課題を発見・探求する力
- ・ 高い見識と倫理観のもとに知のフロンティアを先導する力
- ・ 理工系分野と人文学や社会科学などの知見を有機的に結びつけ、活用する力

学習内容

本課程では、上記の能力を身に付けるために、次のような内容に沿って学習する。

博士後期課程では、修士課程での学修成果を土台に、高い専門能力の開発と体系化、問題解決・発掘を行なう能力を養う。

- A) 深い専門性と新分野を開拓する問題解決・発掘能力の養成
電気電子工学講究科目および博士論文研究による指導により、専門分野に対する深い理解と新たな知見や課題を創造・発信する力を養う。
- B) 他専門分野への幅広い理解と知見を活かした問題解決力の養成
指導教員以外の複数教員によるメンター制度などの支援体制や、博士論文審査における学外審査員制度など、専門外の分野からの意見や価値観を研究に活かす指導を行う。
- C) 国際的に通用するリーダーの育成
国際会議への参加や発表により、自らの研究の位置づけや重要性を客観的に評価するとともに、国際的な人材との交流を通して、国際性のあるリーダーとしての能力を開発する。さらに、博士一貫コースでは3ヶ月程度の海外研修または国内企業研修など、国籍、大学、研究室を越えた環境における教育・研究の機会を提供する。
- D) 論理的対話力の修得
博士論文研究や研究科目を通じて、様々な専門と知識を有する相手と、的確に意見交換するための論理的な議論展開能力やコミュニケーション能力を習得する。

修了要件

上記の教育内容を履修して、本専攻の博士後期課程を修了するためには、つぎの要件を満たしていなければならない。

1. 修士課程又は専門職学位課程及び博士後期課程で 30 単位以上を大学院授業科目から取得していることが証明できること。
2. 博士後期課程在籍学期の表5に示される講究科目を取得していること
3. イノベーション人材養成機構のアカデミックリーダー教育院もしくはプロダクティブリーダー教育院に対応する科目(表B-1、B-2)を4単位以上修得していること
4. 専攻する専門分野での十分な研究能力が客観的に認められること
5. 英語の学力が右記の基準を満たすこと(TOEIC 試験において 650 点以上相当)
6. 博士論文審査および最終試験に合格すること

表 5 電気電子工学専攻 研究科目群

分類	申告 番号	区分	授 業 科 目	単位数	学期	学習内容	備 考
講 究 科 目	54801	◎	電気電子工学講究第五	0-2-0	前	A), C), D)	博士後期課程(1)
	54802	◎	電気電子工学講究第六	0-2-0	後	A), C), D)	博士後期課程(1)
	54803	◎	電気電子工学講究第七	0-2-0	前	A), C), D)	博士後期課程(2)
	54804	◎	電気電子工学講究第八	0-2-0	後	A), C), D)	博士後期課程(2)
	54805	◎	電気電子工学講究第九	0-2-0	前	A), C), D)	博士後期課程(3)
	54806	◎	電気電子工学講究第十	0-2-0	後	A), C), D)	博士後期課程(3)

(注) 1) ◎印を付された授業科目は、必ず履修しておかなければならない授業科目で、備考欄の(1)、(2)などは履修年次を示す。

2) 短縮修了の場合は、在学期間に相当する科目のみの履修でよいものとする。

表 6 電気電子工学専攻 専門科目群

分類	申告 番号	区分	授 業 科 目	単位数	学期	学習内容	備 考
専攻専門科目	55030	★	Teaching skills in English for doctoral course students	0-1-0	後	C), D)	他) 電子物理工学専攻

(注) 1) ★ 印を付された授業科目は、英語で開講する科目である。

本専攻の博士後期課程を修了するためには、自らのキャリアプランに基づき、IV.大学院教養・共通科目群等履修案内の5. 2イノベーション人材養成機構(IIDP)開講科目の履修についてに記載されている、表 A-1 又は表 A-2 に示す Graduate Attribute (GA)を修得しなければならない。この GA を修得するために、イノベーション人材養成機構開講科目に加えて、表 B-1 及び表 B-2 に示す科目が用意されている。本専攻の博士課程を修了するためには、自身のキャリアプランに関連する全ての GA に対応する科目を含み4単位以上を修得する必要がある。GA の修得状況は、修了時に専攻で判定する。なお、これらの科目の多くは、「大学院教養・共通科目群」に分類される。

ただし、博士課程教育リーディングプログラムで開設されている教育院(グローバルリーダー教育院、環境エネルギー協創教育院、情報生命博士教育院、グローバル原子力・セキュリティ・エージェント教育院)に所属する学生には、この要件は適用しない。また、社会人博士の学生は、この修了要件について指導教員と相談すること。

表 B-1 電気電子工学専攻のアカデミックリーダー教育院対応科目

分類	申告 番号	科目名称	単位数	対応する GA※	備考
専攻 専門 科目	54501 54502	電気電子工学派遣プロジェクト 第一・第二	0-4-0	A1D～ A3D	博士一貫教育コース
	55030	博士 TA のための英語授業表現	0-1-0	A2D, A3D	電子物理工学専攻開講科目
	上記科目の他、イノベーション人材養成機構開講科目(アカデミックリーダー教育院)から選択すること。(IV.大学院教養・共通科目群等履修案内 5.2 参照)				

※ 各科目に対応する GA の種類およびそれに相当する単位数は、指導教員と相談して派遣先やプロジェクトの内容、講義への本人の適性により、所属専攻に申告するものとする。

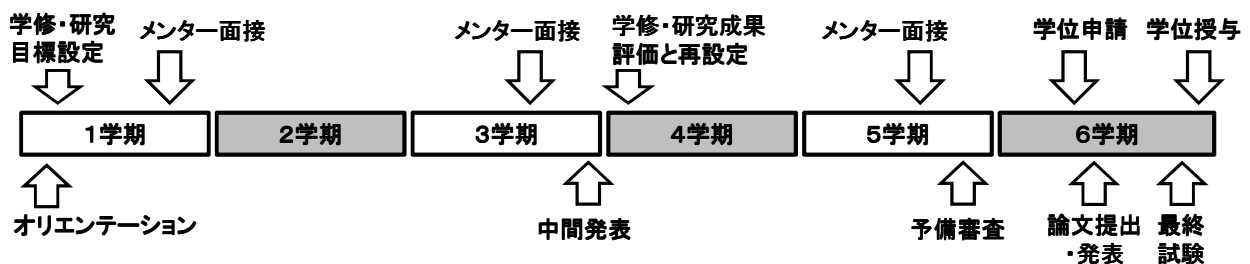
表 B-2 電気電子工学専攻のプロダクティブリーダー教育院対応科目

分類	申告 番号	科目名称	単位数	対応する GA※	備考
専攻 専門 科目	54501 54502	電気電子工学派遣プロジェクト 第一・第二	0-4-0	P1D～ P3D	博士一貫教育コース
	55030	博士 TA のための英語授業表現	0-1-0	P2D, P3D	電子物理工学専攻開講科目
	上記科目の他、イノベーション人材養成機構開講科目（プロダクティブリーダー教育院）から選択すること。（IV.大学院教養・共通科目群等履修案内 5.2 参照）				

※ 各科目に対応する GA の種類およびそれに相当する単位数は、指導教員と相談して派遣先やプロジェクトの内容、講義への本人の適性により、所属専攻に申告するものとする。

博士論文研究

博士論文研究では、問題解決力に加えて、問題設定能力を培い、さらに英語によるコミュニケーション力の向上を目指す。これらは学修成果の設定と評価の過程で修得する。また、博士学位の取得に向けては、付図3の博士論文研究の標準的な流れに示すように、3学期終わりの中間審査、5学期終わりの予備審査を経て、6学期に学位申請を行い、博士論文を提出する。博士論文発表公聴会を行った後、論文審査が行われ、博士論文最終試験によって学位授与が認定される。



付図3 電気電子工学専攻博士課程における博士論文研究の標準的な流れ

※ 博士一貫教育プログラムにおいては別途要項を参照のこと

〔教 授 要 目〕（電気電子工学専攻）

54001

Advanced Electromagnetic Waves（電磁波特論）

前学期 2-0-0 ○安藤 真 教授・広川 二郎 准教授

電磁界解析の基礎として、マクスウェルの方程式の一般的解法について講義する。内容の概略は以下のとおりである。講義は英語で行う。

1. 微小ダイポールからの放射
2. マクスウェルの方程式の導出と解釈
3. 電磁界の積分表示
4. 電磁界の等価定理
5. 境界条件, 端点条件, 放射条件
6. 波源のない斉次方程式の解
7. 変数分離によって解ける境界値問題
8. 半無限導体板の回折現象
9. 円筒導体による回折現象

Advanced Electromagnetic Waves

Spring Semester (2-0-0) Prof. Makoto ANDO, Prof. Jiro HIROKAWA

1. Radiation from a dipole
2. Derivation and interpretation of Maxwell's equations
3. Direct integration of the field equations
4. Field equivalence theorem
5. Boundary, edge and radiation conditions
6. Solutions for homogeneous equations
7. Canonical problems solved by separation of variables
8. Diffraction from a half plane
9. Diffraction from a cylinder

54002

Wireless Communication Engineering（無線通信工学）

前学期 2-0-0 未 定(休講)

国際大学院コースで学ぶ学生を対象として、無線通信システムの諸技術を学ぶ。具体的内容は、波動伝搬、散乱、フェージング、アンテナ、時空間信号処理、変復調方式、符号化、等化技術、高周波デバイス、高周波回路設計、多重化方式、将来動向などである。講義は英語で行う。

Wireless Communication Engineering

Spring Semester (2-0-0) 未 定(休講)

Wireless Communication Systems, Wave propagation, reflection, refraction and diffraction, Stochastic Behavior of wireless channel, Antenna and Diversity, Space and Time Signal Processing, Modulation and Demodulation, Coding and Decoding, RF Devices and Circuit Design, Multiple Access, Future Trend including Software defined radio, UWB transmission and MIMO technologies.

54013

MIMO Communication Systems(MIMO通信システム)

後学期 2-0-0 未 定(休講)

近年のワイヤレスブロードバンドの発展を支えている MIMO (Multi-Input Multi-Output) 通信方式に主眼をおき、その基本特性、伝送容量、信号処理、通信システムの構成などを解説する。MIMO 通信方式を理解するために必要となる無線通信やアレー信号処理などに関する基礎理論を与えるとともに、無線 LAN や携帯電話などの無線通信システムの将来展望に関しても概説する。

MIMO Communication Systems

Autumn Semester(2-0-0) 未 定(休講)

The lecture focuses on MIMO (Multi-Input Multi-Output) transmission systems for wireless broadband communications. Basic principles, channel capacity, propagation model, processing schemes, and system structure for MIMO communications are introduced. Fundamentals of wireless communication and array signal processing are also lectured for the basis of MIMO communication system. Furthermore, future perspective of MIMO system in wireless LAN and cellular standards are also given.

54004

光通信工学(Lightwave Communications)

後学期 2-0-0 荒井 滋久 教授・秋葉 重幸 連携教授

光伝送工学の基礎、光ファイバ伝送路の特性、発光素子、光増幅器、検波器などの光デバイスの特性と受信雑音、光回路および光伝送システムの特徴等について講義する。

54003

Guided Wave Circuit Theory(導波回路論)

前学期 2-0-0 水本 哲弥 教授

マイクロ波集積回路や光集積回路用の導波路、光ファイバにおける導波現象、モード結合などを説明し、結合回路、合分波器、非相反回路などの基本的な電磁波回路、光波回路の動作原理、設計法について講義する。

Guided Wave Circuit Theory

Spring Semester (2-0-0) Prof. Tetsuya MIZUMOTO

The lecture focuses on the guided wave theory and its application to the design of guided wave circuit in microwave, millimeter-wave and optical frequency region. Topics included are electromagnetic waves in waveguides, dispersion in an optical fiber, coupled mode theory, electromagnetic waves in a periodic structure, scattering matrix representation, eigen excitation, and the design of some guided wave circuits.

54005

Plasma Engineering(プラズマ工学)

前学期 2-0-0 竹内 希 講師

電子とイオンから構成され、電氣的に中性な電離気体であるプラズマは現代の工学において重要な役割を果たしている。プラズマを取り扱う理論と考え方は、電気電子工学の広い範囲にわたって共通なものが多い。本講義ではプラズマ物理の基礎から、プラズマの発生、計測、応用など工学的側面まで、励起と電離、電磁界中における荷電粒子の運動、プラズマの粒子的取り扱い、プラズマの流体的取り扱い、衝突と輸送現象、プラズマ計測、産業応用などを通して学ぶ。

Plasma Engineering

Spring Semester (2-0-0) Prof. Nozomi TAKEUCHI

Plasma technologies play an important role in various industrial applications. The objective of this lecture is to understand the fundamental physics and the engineering side of plasma. Excitation and ionization, behavior of charged particles in electromagnetic field, behavior of plasma as particles and fluid, collision and transportation of particles, plasma generation, measurement techniques, and industrial applications will be lectured.

54016

放電・プラズマ技術の先端産業応用

(Frontier Industry Application of Electrical Discharge and Plasma Technology)

後学期 2-0-0 未 定(休講)

大学院修士課程学生を対象に、産業界で実用されている放電・プラズマ応用技術について基礎と応用について概説し、基礎理論を実用につなげるための工学的視野を養成する。担当講師らは、放電・プラズマを利用した産業応用機器を開発し、ナノテク分野から環境・エネルギー分野にわたる広い範囲で事業として展開している。

本講義では、事業として展開している実例を中心に、基礎技術開発から事業化までの流れを経験者が直に講義する。

54010

Pulsed Power Technology(パルスパワー工学)

後学期 1-1-0 安岡 康一 教授・竹内 希 講師

高速大電力パルスの発生手法と計測技術および応用について講述する。選定課題に基づいてパルスパワー回路設計、製作、測定および発表を行う。講義内容はパルスパワー用回路素子、パルス形成回路、パルス形成線路、磁気パルス圧縮、過渡回路解析、電磁気的光学的パルス電圧電流計測、パルスプラズマ、パルスレーザ。

Pulsed Power Technology

Autumn Semester (1-0-1) Prof. Koichi YASUOKA, Prof. Nozomi TAKEUCHI

This lecture focuses on generation and measurement of high-peak pulsed power and on their applications. Students are required to design, assemble and measure a pulsed power circuit and to complete a report for a given project. It includes circuit elements for pulsed power systems, pulse forming network, pulse forming line, magnetic pulse compression, transient circuit analysis, magnetic and optical measurements, pulse plasma, pulsed laser.

54015

Magnetic Levitation and Magnetic Suspension(磁気浮上と磁気支持工学)

前学期 2-0-0 千葉 明 教授

21世紀初頭より磁気浮上、磁気支持システムが実用化しつつある。JR山梨リニア実験線、名古屋のリニモ、上海のマグレブなどの磁気浮上列車が走行しつつある。一方、半導体製造プロセスではベアリングレスモータポンプによる超純水移送、磁気軸受を伴ったターボ分子ポンプなどが実現している。

本講義では超伝導磁気浮上、高温超伝導、磁気浮上列車などの磁気浮上系と、磁気軸受、ベアリングレスモータなどの磁気支持系について学ぶ。

Magnetic Levitation and Magnetic Suspension

Spring Semester (2-0-0) Prof. Akira CHIBA

At the era of the 21 century, magnetic levitation and suspension have been introduced into some practical applications. There are maglevs such as the JR Yamanashi Maglev, the Linimo train in Nagoya, and the Shanghai Maglev. On the other hand, bearingless motor water pumps for pure water, magnetic bearings for

turbo molecular pumps are used in semiconductor processes. In this lecture, we will study about super conductor magnetic levitation, Maglev train systems, magnetic bearings, and bearingless motors.

54007

Electric Power and Motor Drive System Analysis(電力・電機システム解析)

後学期 2-0-0 赤木 泰文 教授

電力システム, モータ駆動システムなどの特性を知るために必要な解析手法とその応用について講述する。電力・回転機制御システムの解析手法概要, 交流回路の解析法・三相交流の取扱い, 電力の取扱い, 有効電力と無効電力, 座標変換法, 回転機の基本式と等価回路, 回転機制御の基礎, 誘導電動機の制御。

Electric Power and Motor Drive System Analysis

Autumn Semester (2-0-0) Prof. Hirofumi AKAGI

This lecture focuses on analysis of electric power systems and motor drive systems, and on their applications. It includes the p-q theory in three-phase circuits, and the instantaneous active and reactive power defined by the theory, as well as the d-q transformation for ac motors. In addition, it presents the so-called vector control or field-oriented control for induction and synchronous motors.

54006

Advanced Course of Power Electronics(パワーエレクトロニクス特論)

前学期 2-0-0 藤田 英明 准教授

本講義では, 半導体制御素子を用いて電力の変換・制御を行うパワーエレクトロニクス回路の解析と制御方法について, 講述する。具体的内容として, 電力用半導体素子(MOSFET, IGBT)のスイッチング特性, 電圧形ブリッジ変換回路の転流, 電圧・電流フィードバック制御, 系統連系変換器への応用などを取り扱う。

Advanced Course of Power Electronics

Spring Semester (2-0-0) Prof. Hideaki FUJITA

This course presents analysis and control methods of power electronics circuits converting and controlling of electric power by using semiconductor switching devices. It deals with switching transitions in MOSFETs and IGBTs, commutation in voltage-source bridge converters, voltage and current feedback control, applications to grid-connected converters, and so on.

54009

電力工学特論(Advanced Electric Power Engineering)

後学期 2-0-0 ○七原 俊也 教授・保科 好一 講師(非常勤)・田井 裕通 講師(非常勤)・

星野 昌幸 講師(非常勤)・土田 鋼太郎 講師(非常勤)・飯田 英男 講師(非常勤)・園田 裕信 講師(非常勤)・島津 正毅 講師(非常勤)・小野崎 勝徳 講師(非常勤)・大加田 成敏 講師(非常勤)・松下 義昭 講師(非常勤)

水力・火力・原子力発電, 電力系統の周波数・電圧の制御, 電力系統の経済運用, 系統保護, 直流送電, 電力用通信技術, その他電力事業における最近の話題, ならびに発電機・送変電機器・高電圧技術を中心とする電力機器と電力分野における新技術開発について講述する。

54014

環境・電力エネルギー特論(Environment and Electric Energy)

後学期 2-0-0 ○西村 正 連携教授・富永 真志 連携准教授

電力エネルギーは経済成長の根幹であるが, 環境負荷を生じる源でもある。化石燃料による発電の効率向上を進める一方で, 温暖化ガスの発生を抑制するために我が国では原子力発電をベースに, エネルギーミックスが推し進められてきた。震災を契機に, 再生可能エネルギーの導入を促す政策がとられ多くの企

業、技術が関わる新たな状況が生じる。本講義では、まず市場に対処する事業者の基本姿勢、日本が置かれたローカル/グローバルの市場環境変化を学び、その視点を通してこれからの電力エネルギー政策と電力エネルギー技術、環境政策と環境・省エネ技術、廃棄・浄化技術、情報ネットワークと電力送配電ネットワークを融合する新しいスマートグリッド構想、そこで必須となる蓄電池技術、パワーエレクトロニクスの現状について見てゆくこととする。さらに環境面で重要性を増してきた最近の水、大気浄化技術についても概説する。

以上の講義を踏まえて、自ら考え発信するために、グループ討議、プレゼンテーションを実施する。

54012

パワーデバイス特論 (Advanced Power Semiconductor Devices)

後学期 2-0-0 Gourab Majumdar 講師(非常勤)・高田 育紀 講師(非常勤)

パワー半導体は全ての電気機器の電源回路のキーデバイスであり、省エネ・新エネなど環境問題の視点からも注目されている。

本講義では、パワー半導体として、MOSFET, IGBT, GTOサイリスタなどのデバイス構造、動作原理、特性について基本技術を講義する。

併せて、パワーデバイスの将来展望、パワーデバイスと信号処理を目的とした半導体デバイスの違い、適用製品分野について説明し、デバイスの高性能化に向けた最新の動向についても講義する。

54021

技術マネジメント特論 (Technology Management)

前学期 2-0-0 未 定(休講)

研究や製品開発などの業務に従事する場合、開発成果の品質を高め、研究開発過程の効率を向上させるために、テクノロジー・マネジメントの概念と手段を理解し習得する必要がある。プロジェクト推進には技術倫理の認識が重要である。

先端技術を製品や商用サービスとして完成するまでの過程について、プロジェクト管理、標準化・規格化、品質管理、知的財産権等の根本を理解する。

また、チームワークによる研究作業や、リーダーシップを発揮して目標を達成するためには、専門的な分野でのコミュニケーション能力の開発が必要である。

例題として製品開発プロジェクト管理の各種手法の作成実習をおこなう。その作成者は他の参加学生からの質問に対してディベート形式により応答し討論する。

54020

イノベーション工学マネジメント特論 (Innovation Engineering and Management)

後学期 2-0-0 未 定(休講)

技術革新をもたらすため、研究・事業開発におけるリーダーシップの重要性を認識し、その能力を得るための基礎知識を習得する。

先端技術を製品や商用サービスとして完成するまでの過程について、経営マネジメント、基本業務知識(マーケティング、販売、資金、人材、組織、規制等)を理解する。例題として製品開発プロジェクトやビジネスプラン等を作成する実習をおこなう。その作成者は他の参加学生からの質問に対してディベート形式により応答する。

54017

Technology Innovation and Standardization I (技術イノベーションと標準化 I)

前学期 2-0-0 渡邊 朝紀 特任教授

標準の目的は、共通の計量単位や試験方法などを定めて、商品の取引が円滑に行えるようにし、経済活動を盛んにすることである。一方で標準は企業の事業の成否に大きな影響を与える。

本講座では代表的な国際標準団体であるIECやISOの概要、鉄道分野における国際規格作成事例、事業モデルと標準の関係などを紹介する。また国際的な活動に必要なプレゼンテーションと討論の演習を行う。

Technology Innovation and Standardization I

Spring Semester (2-0-0) Prof. Tomoki WATANABE

The objective of the standardization is to ensure the smooth commercial dealings and develop business activities through defining standard units for measurements like kilogram, and test methods etc. On the other hand standards may have a crucial influence for the business success.

In this course the lecture deals outline of standardization organization such as IEC and ISO, standard development case studies in railway, and the linkage between business model and standards. Other half of this course is allocated for exercises of presentations and discussions needed for international activities.

54018

Technology Innovation and Standardization II (技術イノベーションと標準化 II)

後学期 2-0-0 古谷 之綱 特任教授

研究開発等で獲得された新技術は国際標準にすることで市場を拡大することができる。一方で標準化は技術を開示することを意味しており、競争の激化を招く。自社に有利な国際標準を作ることは事業上きわめて重要なものとなってきている。

本講座では情報通信(主に移動体通信)の分野を中心に、様々な形の国際標準の手法を学び、ディベート形式で演習を行う。演習は事業戦略の構築から、技術議論までをテーマを変えて行う。

授業は講義と演習を繰り返すスパイラル方式とする。

Technology Innovation and Standardization II

Autumn Semester (2-0-0) Prof. Yukitsuna FURUYA

This lecture focuses on standardization strategy as a business process to bring technology innovation into market, mainly focusing on communication technology area. Also, practical skills in standardization will be obtained through debate exercises.

54019

Electromagnetic Field Measurement Course

Spring Semester (2-0-0) 未 定(休講)

The course introduces the problematic of electromagnetic (EM) field measurement. It describes the classical EM field and antenna measurement techniques like open fields, compact ranges and near field systems, with special emphasis in planar near field technique. Also it introduces the main aspects related to uncertainty in measurements and some post-processing techniques used for reducing the effects of measurement errors.

The course is aimed to students (bachelor, master or PhD) and engineers with background in electromagnetic waves, antenna theory and wireless communication.

55031

Materials and Processes for Microsystems

前学期 1-0-0 集中 William I. Milne 特任教授, Andrew J. Flewitt 講師(非常勤)

Microsystems (otherwise known as MicroElectroMechanical Systems, MEMS) are mechanical devices that are fabricated on a micrometre scale using techniques more commonly associated with the semiconductor industry for the fabrication of microelectronic devices. They can be classified as either passive devices (e.g. cantilevers, beams) or actuators (e.g. electrostatic drives, thermal expansion actuators) or sensors (e.g. gyroscopes, pressure sensors) and the worldwide market for these devices has expanded greatly in recent years. This course will introduce both the processing methods by which these devices are manufactured and the properties of the materials which are employed, including traditional silicon-based technology and new materials, such as diamond-like carbon, polymers and biological thin films. Case studies will be used with particular reference to one sensing and one actuating application to exemplify how materials and fabrication processes are integrated.

54705~54708

電気電子工学講究第一	前学期	2単位	}	指導教員
同 第二	後 "	2 "		
同 第三	前 "	2 "		
同 第四	後 "	2 "		

(Seminar I~IV on Electrical and Electronic Engineering)

専攻しようとする分野に関連ある専門書, 文献につき, 輪読, 討論を行うものである。

54801~54806

電気電子工学講究第五	前学期	2単位	}	指導教員
同 第六	後 "	2 "		
同 第七	前 "	2 "		
同 第八	後 "	2 "		
同 第九	前 "	2 "		
同 第十	後 "	2 "		

(Seminar V~X on Electrical and Electronic Engineering)

いずれも博士後期課程における授業科目であって, それぞれ示した期間に履修しなければならない。この内容は博士後期課程相当の程度の高い輪講, 演習, 実験, 等より成るものである。