

38 計算工学専攻 学習課程

高度に発達した情報化社会において、計算機システムはあらゆる分野の根幹かつ不可欠な要素となっている。またその処理形態のより一層の多様化と効率化、そして高信頼化が要求されると同時に、人間と能率良く意図伝達を行うためのインターフェースを実現し、知的で高度な情報処理機能を備えることが必要となる。このようなシステムを研究・開発してゆくためには、計算の概念に帰着される情報処理の原理、計算機ハードウェア、計算機ソフトウェア、計算環境、そして推論、学習、認知等、人間の持つ知的能力を計算機に付与する人工知能と、認知工学の学問分野を包括した「計算工学」に関する高度な知識が必要である。本専攻の学習課程は、計算工学に関する基盤的な知識から先端的な知識に至る広範な知識を体系的に学習し、先端技術の発展の中核となって先導的役割をはたす研究者、技術者、行政官に必要な様々な能力を見につけるために工夫されている。

【修士課程】

人材養成の目的

高度情報化社会において必要不可欠な社会基盤であるコンピュータ・システムに関して、システム・アーキテクチャから応用ソフトウェアまでの幅広い専門知識を基礎理論と実践力の両面から修得し、その知識を総合的に駆使して社会に貢献できる人材を養成することを目的とする。

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。

- ・ 計算工学に関する深い専門知識と論理的思考能力
- ・ 問題の本質を見抜き、柔軟な発想で問題解決をする能力
- ・ 社会に役立つシステムを構築するための幅広く豊かな教養と倫理観
- ・ 国際的な共同研究・開発をするために必要なコミュニケーション能力

学習内容

本課程では、上記の能力が修得できるように、履修科目が以下の6つに分類されている。これらをバランスよく組み合わせられたカリキュラムに沿って学習する。

A) 基盤的科目：

計算工学の専門的基礎知識を教授する。各講義は計算工学専攻の各学問分野において必要となる基礎的な事柄について知識単位が整理されている。履修に当たっては、各自の希望分野を考慮しつつも、あまり特定の分野にかたよらず、バランスのとれた総合力を養成することを目的に、科目を選択することが望ましい。

B) 先端的科目：

基礎的科目を基礎として、より専門的あるいは応用的、横断的な科目が用意されている。各自の希望分野を考慮して、より専門性の高い講義を履修すると同時に、知識の幅を広げることに留意して修得されたい。

C) 学際的科目：

計算工学の先端的知識、関連領域との学際的知識を学習するための科目が用意されているので活用されたい。

D) 推奨科目：

他専攻の科目であるが、自専攻の科目に関連したより広い、あるいはより深い知識を養成するための科目である。理学、工学にまたがる横断的能力、各種の適応領域特有の知識を身につけるよう活用されたい。

E) 演習・実験・講究・インターンシップ科目：

学位論文テーマに関連する課題に関する実験、演習、輪講や学外機関にてインターンシップを行う。

F) 修士論文研究:講義で学んだ専門知識を基礎として修士論文をまとめることを通して問題解決を実践する。

修了要件

本課程を修了するためには、次の要件を満たさなければならない。

- 以下の要件を満たし、計 30 単位以上を大学院授業科目から取得していること。
 - 講究科目を 4 単位、研究関連科目を 4 単位取得していること
 - 表3～表6の科目から、三つ以上の表にまたがって単位を取得していること
 - 表3～表6の科目から、合計 16 単位以上取得していること
 - 大学院教養・共通科目群の授業科目より 2 単位以上取得していること
- 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は本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～表9は、本専攻が指定する専攻科目群を示し、「専攻専門科目（表3～表8）」と「他専門科目（表9）」を示している。特に表3～表6は、本専攻の4つの専門分野の科目を分類したものである。専攻専門科目の履修にあたっては、これらの4分野から3分野にまたがって単位を取得するよう注意されたい。これらの4分野の科目の関係を付図1に示す。表10は本専攻が指定する大学院教養・共通科目群を示す。

表1 計算工学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	・ 4 単位	表2の講究科目	E)
研究関連科目	・ 4 単位	表2の研究関連科目より選択	E)
専門科目群	16 単位以上		
専攻専門科目	・16 単位以上	少なくとも 16 単位は表3～表6の三つ以上の表にまたがって履修すること。ただし、IT 特別教育研究コースを履修し、修了した者は除く。 表7～8の専門科目より選択	A), B), C) C), E)
他専門科目		表9の他専門科目より選択	D)
大学院教養・共通科目群	2 単位以上		
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(表10を参照) ・※印を付された専攻専門科目の授業科目の単位を大学院教養・共通科目群の授業科目として振替できる。(注1) ・大学院留学生科目は、外国人留学生のみ履修可	D)
総単位数	30 単位以上	上記科目群及びその他の大学院授業科目から履修	

(注1) ※印を付された専攻専門科目の授業科目の単位を振替えた場合、専攻専門科目の単位としては認められないので留意すること。

表2 計算工学専攻 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	76701	◎	計算工学講究第一	0-1-0	前	E)	修士課程(1)
	76702	◎	計算工学講究第二	0-1-0	後	E)	修士課程(1)
	76703	◎	計算工学講究第三	0-1-0	前	E)	修士課程(2)
	76704	◎	計算工学講究第四	0-1-0	後	E)	修士課程(2)
連 研 科 究 目 関	76711	○	計算工学特別実験第一	0-0-2	前	E)	修士課程(1)
	76712	○	計算工学特別実験第二	0-0-2	後	E)	修士課程(1)

表3 計算工学専攻 専門科目群（計算機システム）

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	76001		計算機アーキテクチャ特論	2-0-0	後	A)	
	76005		フォールトトレラントシステム論	2-0-0	後	A)	
	76010	★	Advanced Operating Systems	2-0-0	後	A)	
	76015	★	Distributed Algorithms	2-0-0	後	B)	
	76019	★	Advanced Coding Theory 符号理論特論	2-0-0	前	B)	O: 英語開講 E: 日本語開講
	76029	★	Advanced Data Engineering	2-0-0	後	B)	
	76071	★	クラウドコンピューティングと並列処理 Cloud Computing and Parallel Processing	2-0-0	前	B)	O: 英語開講 E: 日本語開講

表4 計算工学専攻 専門科目群（ソフトウェア）

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	76003		プログラム理論	2-0-0	前	A)	
	76006	★	Concurrent System Theory	2-0-0	前	A)	
	76037	◇	システム検証基礎演習	0-2-0	後	A)	修士課程(1)推奨
	76035	◇	システム開発プロジェクト基礎	0-0-2	前	A)	
	76007	★	Software Design Methodology ソフトウェア設計論	2-0-0	後	A)	E: 英語開講 O: 日本語開講
	76059	◇	クラウドシステム基礎	1-0-0	前	A)	
	76016	★	Logic and Software ソフトウェア論理学	2-0-0	前	B)	O: 英語開講 (別クラ スで開講) O: 日本語開講 E: 日本語開講
	76024		ソフトウェア工学特論	2-0-0	前	B)	
	76044	◇	ソフトウェア開発演習	0-2-0	前	B)	修士課程(1)推奨
	76031		情報セキュリティ特論	2-0-0	後	B)	
	76038	◇	ソフトウェアプロジェクトマネジメントと 品質管理	2-0-0	後	B)	
	76036	◇	システム開発プロジェクト・クラウド応用	0-0-2	後	B)	
	76050	◇	ソフトウェアテスト演習	0-2-0	後	B)	
	76058	◇	クラウドアプリケーション開発演習	1-1-0	前	B)	
	76060	◇	System Development International Project	0-2-0	後	B)	英語開講

表5 計算工学専攻 専門科目群（人工知能）

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	76004		情報の組織化と検索	2-0-0	後	A)	
	76012		自然言語処理特論	2-0-0	後	A)	
	76043		バイオインフォマティクス	2-0-0	前	B)	
	76017	★	Machine Learning	2-0-0	後	B)	E
	76022		推論機構特論	2-0-0	後	B)	
	76053	★	Complex Networks	2-0-0	後	B)	O

表6 計算工学専攻 専門科目群（認知工学）

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	76033	★	Advanced Data Analysis	2-0-0	前	A)	O
	76013	★	Pattern Information Processing	2-0-0	前	A)	E
	76009		マルチメディア情報処理論	2-0-0	後	A)	
	76018		コンピュータグラフィクス	2-0-0	前	B)	2015年度は開講しない
	76025	★	Human Computer Interaction	2-0-0	前	B)	
	76027	★	Speech Information Processing	2-0-0	前	B)	

表7 計算工学専攻 専門科目群（学際的科目）

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	76047	※	IT 実践英語プレゼンテーション	2-0-0	前	C)	
	76063	★	Advanced Human Language Technologies	1-0-0	前	C)	世界トップレベルの海外大学からの教員招聘プログラムによる

表8 計算工学専攻 専門科目群（インターンシップ科目）

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	76039		情報理工学インターンシップ 1A	0-0-1	前	E)	
	76040		情報理工学インターンシップ 2A	0-0-2	前	E)	
	76041		情報理工学インターンシップ 1B	0-0-1	後	E)	
	76042		情報理工学インターンシップ 2B	0-0-2	後	E)	

表9 計算工学専攻 専門科目群（推奨科目）

分類	申告 番号	区 分	授 業 科 目	単位数	学期	学習 内容	備 考
他専門科目	75102		インターネットインフラ特論	2-0-0	前	D)	
	75015		計算量理論	2-0-0	後	D)	
	75001		計算機支援数理	2-0-0	後	D)	
	75003		ハイパフォーマンスコンピューティング	2-0-0	後	D)	
	77016		広領域知識ベース特論	2-0-0	後	D)	
	75103		インターネット応用特論	2-0-0	後	D)	
	75049	★	Topics in Mathematical Optimization	2-0-0	前	D)	

75051	★	Fundamentals of Mathematical and Computing Sciences: Mathematics	2-0-0	前	D)	
75052	★	Fundamentals of Mathematical and Computing Sciences: Applied Mathematical Sciences	2-0-0	前	D)	
75053	★	Fundamentals of Mathematical and Computing Sciences: Computer Science	2-0-0	後	D)	
75005	★	Special Lecture on Mathematical and Information Sciences I	2-0-0	前	D)	E
75006	★	Special Lecture on Mathematical and Information Sciences II	2-0-0	後	D)	E
75029	★	Special Lecture on Mathematical and Information Sciences III	2-0-0	前	D)	O
75030	★	Special Lecture on Mathematical and Information Sciences IV	2-0-0	後	D)	O
77054	★	Linear Systems and Control	1-0-0	後		
77006	★	Advanced Course of Inverse Problems	1-0-0	後	D)	E
77037	★	Mathematical Processing of Measurement Information	2-0-0	後		
77059	★	Control Theory for Robot Intelligence	2-0-0	前	D)	
77055	★	Nonlinear and Adaptive Control	1-0-0	後	D)	
77060	★	Introduction to Neural Engineering	2-0-0	前	D)	E
77053	★	Introduction to Biomedical Instrumentation	2-0-0	前	D)	O
77066	★	Advanced Course of in Nonlinear Dynamics	2-0-0	前	D)	E
77067	★	Advanced Course of Digital Human Modeling	2-0-0	後	D)	E
77016	★	Theory and Applications of Urban Spatial Data	2-0-0	後	D)	E
77019	★	Analysis of Vibration and Elastic Wave	2-0-0	前	D)	
77020	★	Intellectual Infrastructure Systems	2-0-0	前	D)	O
77026	★	Air Quality Engineering	2-0-0	前	D)	E
77047	★	Regional Information Analysis	2-0-0	前	D)	
77048	★	Advanced Course on Coastal Environments	2-0-0	後	D)	E
77057	★	Econometric Analysis	2-0-0	前	D)	
77063	★	Global Water Cycle and Terrestrial Environment	2-0-0	前	D)	

(注) 1) ◎, ○, 印を付してある授業科目は, 記してある履修年次に必ず履修しておかなければならない授業科目である。

備考欄の(1), (2)などは履修年次を示す。

2) ◇印を付してある授業科目は, IT 特別教育研究コースの学生のための科目であり, プログラムを履修していない学生は受講できない。

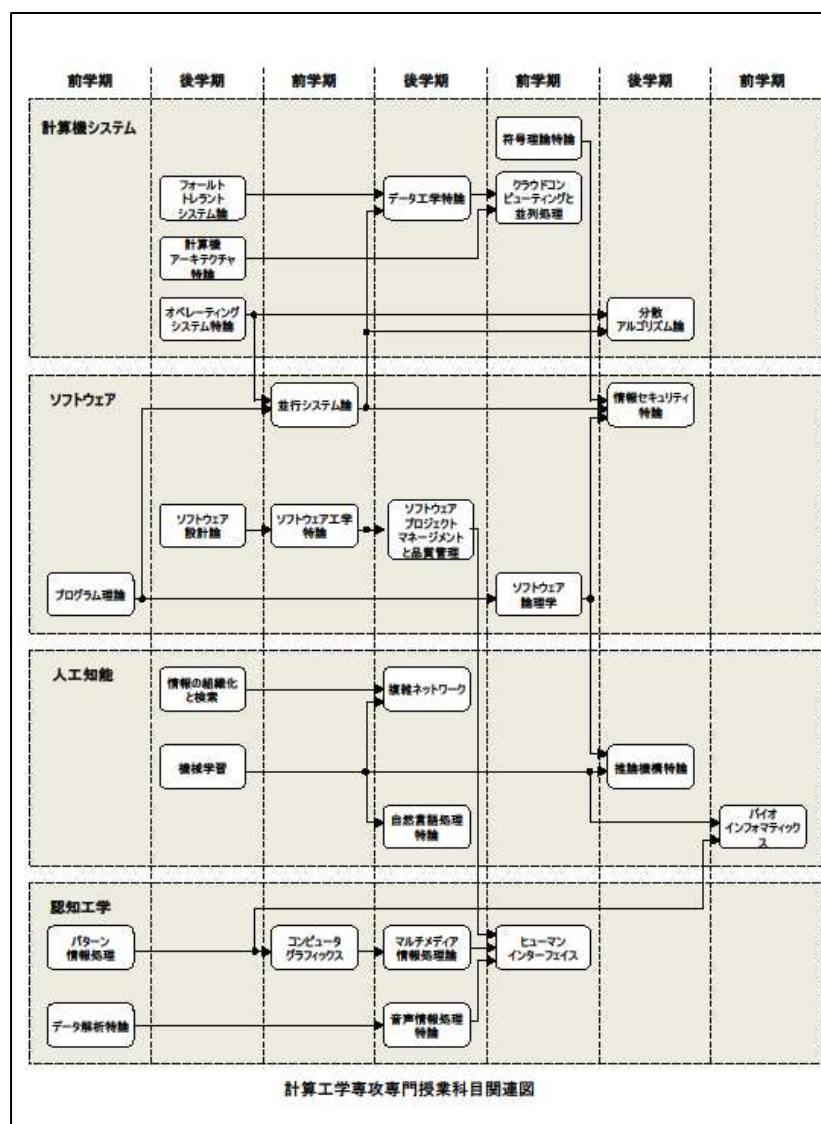
3) 一部の授業科目は隔年講義となっており, 備考欄中の E は西暦年の偶数年度に, 同じく O は奇数年度に開講するもので, 何も書いていないものは毎年開講の授業科目である。

4) 年度によって英語開講と日本語開講を交互に行う科目がある。これらの科目については, 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) ★印を付している授業科目は, 国際大学院プログラムに対応する科目である。

表 1 0 計算工学専攻 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	D)	・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	D)	
大学院広域科目	D)	
大学院文明科目	D)	
大学院キャリア科目	D)	
大学院留学生科目	D)	



付図1 計算工学専攻の専門分野科目の関連図

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。学期毎の標準的な修士論文研究の流れは以下のようになる。

- 1 学期: 修士論文研究のオリエンテーションと学修目標の設定
 - 2 学期: 研究計画の立案
 - 3 学期: 中間発表
 - 4 学期: 学修成果評価, 学位申請, 論文提出・発表
- 2 年間を通して、定期的に研究の進捗発表をおこない、中間的な評価およびプレゼンテーションの技術を身に付ける。また、3 学期におこなう中間発表は、専攻全体で開催し、幅広い専門分野の発表を聞く機会とともに、他分野の聴衆に対して自分の研究をプレゼンテーションする機会を設ける。

【博士後期課程】

人材養成の目的

高度情報化社会において必要不可欠な社会基盤であるコンピュータ・システムに関して、システム・アーキテクチャから応用ソフトウェアまでの幅広い専門知識を「計算」という概念を軸に総合的に修得し、その知識を駆使して様々な問題に対する問題解決能力、企画力、指導力を兼ね備えた人材の養成を目的としている

学習目標

本課程では、修士課程で求めた修得すべき能力に加え以下のような能力を博士後期課程で修得する。

- 計算工学に関する幅広く深い専門知識を元に自ら新しい学問分野を切り開く能力
- 自ら新しい問題を発見する能力
- 技術的観点に加え、広く社会的観点からも自らの専門分野の状況を客観的に評価できる能力
- 国際的な共同研究・開発をするために必要な強いリーダーシップ

学習内容

本課程では、上記の能力を身につけるため、以下のような内容に沿って学習する。

- A) 修士課程で取得した講義科目の単位に加え、博士後期課程においてもさらに専攻専門科目を履修することにより、自分の専門分野に知識が偏重することを防ぎ、学際的な幅広い知識・教養を身につける。
- B) 博士論文をまとめるために各指導教員の指導のもとに行う講究科目に加え、定期的に研究の進捗状況を発表し、それに対する関連分野の教員からの助言を基に自分の研究内容をより広い観点から自己評価する。
- C) インターンシップ、海外留学などを通して国際的な活動を経験し、国際的な共同研究・開発をするために必要な強いリーダーシップを養う。
- D) 博士論文研究

修了要件

本課程を修了するためには、次の要件を満たさなければならない。

1. 表3から表9、および表 12 より、修士課程で履修した科目を除いて、計8単位以上を履修すること。本専攻に入学する以前に履修した、本専攻の表3から表8までの科目は、8 単位を越えない範囲で本専攻における授業科目の履修により修得したものと認める。
2. 表11に示す講究科目を取得していること。
3. TOEIC, TOEFL, IELTS のいずれかの外国語試験において、専攻規定の水準に達していること。
4. 国際会議での発表や学術論文誌での論文受理など、学外の活動実績を持つこと。
5. 中間発表、予備審査、博士論文審査を経て、最終試験に合格すること。

表 1 1 計算工学専攻 博士後期課程研究科目群

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	76801	◎	計算工学講究第五	2-0-0	前	B)	博士後期課程(1)
	76802	◎	計算工学講究第六	2-0-0	後	B)	博士後期課程(1)
	76803	◎	計算工学講究第七	2-0-0	前	B)	博士後期課程(2)
	76804	◎	計算工学講究第八	2-0-0	後	B)	博士後期課程(2)
	76805	◎	計算工学講究第九	2-0-0	前	B)	博士後期課程(3)
	76806	◎	計算工学講究第十	2-0-0	後	B)	博士後期課程(3)

(注) 1) ◎印を付してある授業科目は、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。

表 1 2 計算工学専攻 専門科目群 (インターンシップ科目)

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	76062		情報理工学インターンシップ D	0-0-2	前	E)	博士課程学生のみ

表 1 3 計算工学専攻 専門科目群 (推奨科目)

分類	申告 番号	区 分	授 業 科 目	単位数	学期	学習 内容	備 考
他 専 門 科 目	75105	★	Forum on Global Informatics I	0-1-0	前	D)	Doctoral, 1st year
	75106	★	Forum on Global Informatics II	0-1-0	後	D)	Doctoral, 1st year

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能力の向上を目指す。これらは学修成果の設定と評価の過程で修得する。学期毎の標準的な博士論文研究の流れは以下のようになる。

- 1 学期: 博士論文研究のオリエンテーションと学修目標の設定
- 2 学期: 研究計画の立案・発表・評価
- 3 学期: 中間発表・中間評価
- 4 学期: 学修成果評価
- 5 学期: 予備審査
- 6 学期: 学位申請、論文提出・発表、最終試験

3 年間を通して、定期的に研究の進捗発表をおこない、中間的な評価およびプレゼンテーションの技術を身に付ける。また、3 学期におこなう中間発表は、専攻全体で開催し、幅広い専門分野の発表を聞く機会とともに、他分野の聴衆に対して自分の研究をプレゼンテーションする機会を設ける。また、海外への短期留学やインターンへの参加を促す。

〔教 授 要 目〕

76001

計算機アーキテクチャ特論 (Advanced Computer Architectures)

後学期 2-0-0 吉瀬 謙二 准教授

パソコン, ワークステーション, 携帯情報機器など計算機のダウンサイジング, パーソナル化に大きな役割を果たしているマイクロプロセッサについて, その動向と先端技術について講義を行う。また, 演習を実施することでマイクロプロセッサ技術を習得する。

76003

プログラム理論 (Mathematical Theory of Programs)

前学期 2-0-0 小林 隆志 准教授

プログラミング言語の様々な意味定義手法について学び, プログラムの仕様記述や検証, 合成, 変換などの原理とその実的な応用について理解することにより, プログラム言語の形式的な取り扱いを習得する。

76004

情報の組織化と検索 (Information Organization and Retrieval)

後学期 2-0-0 藤井 敦 准教授

Webなどに存在する大規模なデータを利活用するための情報組織化と情報検索について基礎的な概念および技術を学ぶ。

76005

フォールトトレラントシステム論 (Fault Tolerant Systems)

後学期 2-0-0 金子 晴彦 准教授

システムの故障が及ぼす影響を阻止し, 高い信頼性を持つフォールトトレラントシステムを実現するために, システム構成と回復, 誤り検出, 分散システムのフォールトトレランス, テスト生成, 検証等の技術について詳論する。

76006

Concurrent System Theory (並行システム論)

英語講義 (2015年度は開講しない)

Spring Semester (2-0-0)

In this course, concepts and techniques for formalizing concurrent systems are introduced. Fundamental algebraic and logical approaches are described. We also used the formalism to analyze and verify properties of concurrent systems. Concurrency, Process algebra, trace, Bi-simulation, Co-induction, Observational congruence, CSP, CCS, π -calculus, Process logic, Dynamic logic.

76007

Software Design Methodology (ソフトウェア設計論)

奇数年度日本語講義、偶数年度英語講義

Autumn Semester, Even year (2-0-0) Prof. Motoshi Saeki

In this course, you learn the techniques on requirements engineering such as goal-oriented requirements analysis and software design, e.g. object-oriented design methods, and practice them through small development case studies.

後学期 2-0-0 佐伯 元司 教授

ゴール指向分析法などの要求工学手法やオブジェクト指向ソフトウェア設計法についてその手法, 特徴などを理解する。実際にこれらの手法に基づいて, 小規模な例題プログラムの分析/設計を行い, 各自がその結果を発表し, 比較, 議論する。

76053

Complex Networks (複雑ネットワーク)

奇数年度開講, 英語講義

Autumn Semester, Odd year (2-0-0) Assoc. Prof. Tsuyoshi Murata

Basic knowledge for analyzing network data is introduced. Topics include metrics of networks, common properties of real networks, algorithms for processing networks, models of networks, visualization of networks, and tools for analyzing networks.

76009

マルチメディア情報処理論 (Multi-media Information Processing)

後学期 2-0-0 亀井 宏行 教授 阿児 雄之 特任講師

画像生成・処理のための信号処理技法, 特徴抽出手法, マッチング手法等について論ずる事から始め, 文書, 地理情報処理などを含めた, 最近のマルチメディアの活用事例も紹介する。

76010

Advanced Operating Systems(オペレーティングシステム特論)

英語開講

Autumn Semester (2-0-0) Assoc.Prof. Takuo Watanabe

The objective of this course is to introduce the state of the art in operating systems and related technologies. Topics are chosen from Distributed Operating Systems, Realtime Operating Systems, Embedded Systems, System-Level Security Mechanisms, Virtual Execution Environment, System Description Languages, Formal Approaches to System Software, and so on.

76012

自然言語処理特論 (Natural Language Processing)

後学期 2-0-0 徳永 健伸 教授

言語を記号の計算システムとして捉える考え方に基づき, コンピュータによって言語を扱うための基礎的な概念や技術について学ぶ。

76013

Pattern Information Processing (パターン情報処理)

偶数年度開講, 英語講義

Spring Semester, Even year (2-0-0) TBA

Inferring an underlying input-output dependency from input and output examples is called supervised learning. This course focuses on a statistical approach to supervised learning and introduces its basic concepts as well as state-of-the-art techniques.

76033

Advanced Data Analysis (データ解析特論)

奇数年度開講, 英語講義

Spring Semester, Odd year (2-0-0) Lecturer Akisato Kimura

The objective of this course is to introduce basic ideas and practical methods of discovering useful structure hidden in the data.

76015

Distributed Algorithms (分散アルゴリズム論)

英語講義

Autumn Semester (2-0-0) Prof. Takehiro Tokuda

The objective is for students to understand design principles of concurrent/distributed algorithms and their applications to computing environments

76016

Logic and Software (ソフトウェア論理学)

奇数年度日本語・英語講義(別クラスで開講)

Spring Semester, Odd year (2-0-0) Assoc. Prof. Shinya Nisizaki

Proofs in formal logic can be regarded as programs. This course will introduce mathematical logic as a fundamental theory of programs. Several formal systems in logic are explained from the viewpoint of computer science.

前学期 2-0-0 西崎 真也 准教授

偶数年度日本語講義

論理による証明は, 情報を伝達, 構成するプロセスと見なすことができる。このよう考え方とその応用について習得すると同時に, ソフトウェアの分野に特有の様々な論理体系について理解することを目的とする。

76017

Machine Learning(機械学習)

偶数年度開講, 英語講義

Autumn Semester, Even year (2-0-0) Assoc. Prof. Tsuyoshi Murata

This course introduces machine learning concepts as well as practical advice on applying machine learning tools and techniques in real-world data mining situations.

76018

コンピュータグラフィックス (Computer Graphics)

前学期 2-0-0 2015年度は開講しない

デジタル画像処理で用いられる信号処理の理論、色空間の定義について学んだ後、コンピュータによる映像・画像生成の技法について学ぶ。また関連する画像符号化についても紹介する。

76019

Advanced Coding Theory (符号理論特論)

奇数年度英語講義、偶数年度日本語講義

Spring Semester, Odd year (2-0-0) Assoc. Prof. Haruhiko Kaneko

The objective of this course is to introduce an application of coding theory to digital systems, and to give how to design excellent codes to improve computer system reliability.

前学期 2-0-0 金子 晴彦 准教授

符号理論の計算機への応用の現状と実用的な符号設計理論について講義する。計算機システムにおける故障, 誤りの傾向をもとに, プロセッサシステム, 高速半導体メモリシステム, 磁気/光ディスクメモリシステム, テープメモリシステムを指向した符号の設計理論を詳述する。

76022

推論機構特論 (Machine Inference)

後学期 2-0-0 井上 克巳 連携教授

論理推論の基礎として, 命題論理の充足可能性判定(SAT), 導出原理に基づく定理証明, 論理プログラミング, 非単調推論, 状態変化を伴う推論, 帰納推論とアブダクションなどについて解説し, こうした推論技術の人工知能における役割について学ぶ。

76024

ソフトウェア工学特論 (Advanced Software Engineering)

前学期 2-0-0 権藤 克彦 教授

ソフトウェアの生産性を向上させる工学的手法のうち, 下流(コーディング, 保守, テスト, デバッグなど)に焦点をあてて概説する。

76025

Human Computer Interaction(ヒューマンコンピュータインタラクション)

英語講義

Spring Semester, (2-0-0) Prof. Hideki Koike

This course aims to discuss the design and implementation of human-computer interaction systems. Topics include cognitive engineering, modeling of human information processing, and advanced HCI systems.

76027

Speech Information Processing (音声情報処理特論)

英語講義

Spring Semester, (2-0-0) Prof. Koichi Shinoda

This course aims to discuss various issues related to speech information processing.

76029

Advanced Data Engineering(データ工学特論)

英語講義

Autumn Semester (2-0-0) Prof. Haruo Yokota

The data engineering is an active research area for manipulating a large amount of persistent data sophisticatedly, such as processing databases. This class focuses on advanced approaches for the mechanism, algorithm and architecture in data engineering. Topics include transaction models, data warehousing, OLAP,

indexing methods, parallel database operations, data replication, failure recovery, storage systems, workflow management system, XML databases.

76031

情報セキュリティ特論 (Advanced Information Security)

後学期 2-0-0 宗藤 誠治 講師(非常勤)・吉濱 佐知子 講師(非常勤)

渡邊 裕治 講師(非常勤)

情報セキュリティは領域が広く、どこか一部だけでも弱い点があるとそこが破られる。したがって、情報セキュリティを確保するためには、幅広いセキュリティ知識が必要である。この講義では特定のエリアに固執することなく、必要な知識をバランス良くカバーすることを目標とする。

76043

バイオインフォマティクス (Bioinformatics)

前学期 2-0-0 秋山 泰 教授

生命を情報システムとして捉えるバイオインフォマティクスの分野を概観する。膨大で多様なデータから意味を抽出するために、様々な数理的技法が融合的に応用される様子を紹介し、情報工学の社会的な応用の実例を学ぶ。

76061

Cloud Computing and Parallel Processing (クラウドコンピューティングと並列処理)

奇数年度英語講義、偶数年度日本語講義

Spring Semester, Odd year (2-0-0) Prof. Jun Miyazaki

This lecture introduces concepts and techniques of advanced parallel computation and algorithms for the computer systems using modern high performance hardware.

前学期 2-0-0 宮崎 純 教授

最新の高性能ハードウェアを利用した計算機システムを利活用するための、新しい並列処理の計算モデルやアルゴリズムの概念、技術を習得する。

76047

IT実践英語プレゼンテーション

(English Writing and Presentation Skills for the Graduate Students of Information Technology)

前学期 2-0-0 小張 敬之 講師(非常勤)

情報工学や計算機科学分野での英作文能力や英語口頭発表能力のブラッシュアップを図る。

76063

Advanced Human Language Technologies

Spring Semester, (1-0-0), (Prof. Simone Teufel) (Intensive course)

After a brief introduction to natural language processing (NLP), this class provides an overview of NLP applications to real world problems, such as information retrieval, citation analysis and text summarisation, focusing on their main challenges.

76038

ソフトウェアプロジェクトマネジメントと品質管理

(Software Project Management and Quality Control)

後学期 2-0-0 南澤 吉昭 講師(非常勤)・端山 毅 講師(非常勤)・瀬尾 恵 講師(非常勤)

IT特別教育研究コースの教授要目を参照のこと。

76044

ソフトウェア開発演習 (Software Development Laboratory)

前学期 0-2-0 渡部 卓雄 准教授・吉瀬 謙二 准教授

IT特別教育研究コースの教授要目を参照のこと。

76050

ソフトウェアテスト演習 (Software Testing)

後学期 0-2-0 服部 哲 客員准教授

IT特別教育研究コースの教授要目を参照のこと。

76037

システム検証基礎演習 (System Verification Practices)

後学期 0-2-0 中島 震 講師(非常勤)・西崎 真也 准教授

IT特別教育研究コースの教授要目を参照のこと。

76035

システム開発プロジェクト基礎 (System Development Studio Projects: Basic)

前学期 0-0-2 田中 康 特任准教授・森本 千佳子 特任講師・権藤 克彦 教授

IT特別教育研究コースの教授要目を参照のこと。

76036

システム開発プロジェクト・クラウド応用 (System Development Studio Projects: Cloud Computing)

後学期 0-0-2 田中 康 特任准教授・森本 千佳子 特任講師・権藤 克彦 教授

IT特別教育研究コースの教授要目を参照のこと。

76058

クラウドアプリケーション開発演習 (Cloud-Based Application Development)

前学期 1-1-0 坂本 一憲 講師(非常勤)・田辺 良則 講師(非常勤)

IT特別教育研究コースの教授要目を参照のこと。

76059

クラウドシステム基礎 (Foundation of Cloud Systems)

前学期 1-0-0 石川 冬樹 講師(非常勤)

IT特別教育研究コースの教授要目を参照のこと。

76060

System Development International Project (システム開発国際プロジェクト)

英語講義

Autumn Semester, (0-2-0) Prof. Katsuhiko Gondow and Lecturer Chikako Morimoto, Lecturer Susumu Sasabe, Lecturer Yasunobi Kino

This class focuses on the social value of the computing system.

The aim is to learn business dynamics and the software life cycle by the project-based learning.

75015

計算量理論 (Computational Complexity Theory)

後学期 2-0-0 渡辺 治 教授

数理・計算科学専攻の教授要目を参照のこと。

75001

計算機支援数理 (Mathematical Models and Computer Science)

後学期 2-0-0 山下 真 准教授・笹島 和幸 教授・天谷 賢治 教授

数理・計算科学専攻の教授要目を参照のこと。

75003

ハイパフォーマンスコンピューティング (High Performance Computing)

後学期 2-0-0 松岡 聡 教授

数理・計算科学専攻の教授要目を参照のこと。

77016

広領域知識ベース特論 (Theory & Applications of Wide Areal Knowledge-Base)

後学期 2-0-0 大佛 俊泰 教授

情報環境学専攻の教授要目を参照のこと。

75102

インターネットインフラ特論

前学期 2-0-0 太田 昌孝 講師

情報環境学専攻の教授要目を参照のこと。

75103

インターネット応用特論

後学期 2-0-0 太田 昌孝 講師

情報環境学専攻の教授要目を参照のこと。

75049

Topics in Mathematical Optimization

Spring Semester, (2-0-0) Assoc. Prof. Mitsuhiro Fukuda

The main focus of this course is on algorithms to solve convex optimization problems which have recently gained some attention in continuous optimization. The course starts with basic theoretical results and then well-known algorithms will be analyzed and discussed.

75051

Fundamentals of Mathematical and Computing Sciences: Mathematics

Spring Semester (2-0-0) Prof. Masaaki Umehara, Prof. Sadayoshi Kojima and Prof. Shinya Nishibata

This course introduces several basic concepts of mathematics (algebra, geometry, analysis etc.) and is intended to provide key knowledge necessary for advanced study in Mathematical and Computing Sciences.

75052

Fundamentals of Mathematical and Computing Sciences: Applied Mathematical Sciences

Spring Semester (2-0-0) Prof. Naoto Miyoshi, Assoc. Prof. Mitsuhiro Fukuda and Assoc. Prof. Taiji Suzuki

This course introduces several basic concepts of mathematical optimization, probability and statistics, and is intended to provide key knowledge necessary for advanced study in Mathematical and Computing Sciences

75053

Fundamentals of Mathematical and Computing Sciences: Computer Science

Autumn Semester (2-0-0) Prof. Osamu Watanabe, Assoc. Prof. Toshio Endo and Assoc. Prof. Ken Wakita

This course introduces several basic concepts from fields of computer science such as algorithm, computational complexity, programming, computer system, and is intended to provide key knowledge necessary for advanced study in Mathematical and Computing Sciences.

75005, 75006, 75029, 75030

Special Lecture on Mathematical and Information Sciences I, II, III, IV

Visiting (Assoc.) Professor

I: Spring Semester, Even year Credits: 2-0-0

II: Autumn Semester, Even year Credits: 2-0-0

III: Spring Semester, Odd year Credits: 2-0-0

IV: Autumn Semester, Odd year Credits: 2-0-0

In this course, lectures on various recent topics on mathematical and information sciences are given by visiting professors of Department of Mathematical and Computing Sciences.

77054

Linear Systems and Control

Autumn Semester (1-0-0) Assoc. Prof. Tomohisa Hayakawa

Introduction to linear systems theory and feedback control. This course provides a foundation of modern control theory and also covers several advanced topics in linear dynamical systems.

77006

Advanced Course of Inverse Problems

Autumn Semester (1-0-0) Prof. Kenji Amaya

This course will provide full details on a variety of inverse problem-solving techniques, including examples and algorithms.

77037

Mathematical Processing of Measurement Information

Autumn Semester, Even year (2-0-0) Assoc. Prof. Seiichiro Hara

Recently, because of the improvements of measuring instruments and computers, enormous measurement data can be acquired very easily. However it is not easy to interpret the information contained in such data correctly. In this course, mathematical processing method of extracting and recognizing the information contained in 1D and 2D measured data are explained comprehensively and practically.

77059

Control Theory for Robot Intelligence

Spring Semester (2-0-0) Prof. Jun-ichi Imura

Modeling and control methods of hybrid systems, which are dynamical systems composed of continuous variables and discrete (logical) variables, are discussed as one of the mathematical approaches to control for realizing robot intelligence.

77055

Nonlinear and Adaptive Control

Autumn Semester (1-0-0) Assoc. Prof. Tomohisa Hayakawa

Theory and application of adaptive control systems. Discussed are methods of on-line parameter identification and adaptive control for nonlinear systems with uncertain parameters. To this end, Lyapunov stability theory and Lyapunov functions for general nonlinear systems is examined in the first half of the course.

77060

Introduction to Neural Engineering

Spring Semester, Even year (2-0-0) Assoc. Prof. Tohru Yagi

Introduction to neural interface, a technology to link the nervous system and a machine. This course provides a foundation of neuroscience and also covers several update topics in neural engineering.

77053

Introduction to Biomedical Instrumentation

Spring Semester, Odd year (Offered in summer 2013) (2-0-0) Assoc. Prof. Tohru Yagi

Introduction to biomedical instrumentation, a technology for medicine and health care. This course provides basics of physiology and covers several update topics in biomedical instrumentation.

77066

Advanced Course in Nonlinear Dynamics

Spring Semester, Even year (2-0-0) Assoc. Prof. Hiroya Nakao

Nonlinear dynamical systems are used to model various real-world phenomena. In this lecture, starting with basic facts on dynamical systems theory, dynamical processes that lead to self-sustained rhythms, chaotic behavior, and spatiotemporal pattern formation will be explained, with applications in physics, chemistry, and engineering.

77067

Advanced Course of Digital Human Modeling

Autumn Semester, Even year (2-0-0) Assoc. Prof. Yusuke Miyazaki

This lecture provides updated topics regarding biomechanical models of human body. The topics include method to measure and model biomechanical characteristics of human body such as the anatomical structure, motion, material properties, tolerance level. Besides, the lecture also covers applications of the digital human models to estimate safety or amenity of products or living environment.

77016

Theory and Applications of Urban Spatial Data

Autumn Semester, Even year (2-0-0) Prof. Toshihiro Osaragi

This course will focus on the theory and applications of spatiotemporal information for statistical-/mathematical modeling of the sort typically used in urban and metropolitan policy, planning, and environmental analysis. Participants will learn example applications from their area of interest and then develop a simple application in the form of a model that incorporates spatiotemporal data.

77019

Analysis of Vibration and Elastic Wave

Spring Semester (2-0-0) Prof. Souichi Hirose

Fundamental theories and analytical methods for vibrations and waves in solids are explained, and various engineering applications in seismic engineering, ultrasonic nondestructive testing and so forth will be presented.

77020

Intellectual Infrastructure Systems

Spring Semester, Odd year (2-0-0) Assoc. Prof. Takamasa Mikami

Social infrastructure is becoming smart with the progress of information science and technology. This lecture gives an overview of the state of the art in intellectual infrastructure systems. This course also provides an opportunity to study advanced technologies on lifeline networks and related anti-disaster facilities. Your presentations and discussions will form an important part of this class.

77026

Air Quality Engineering

Spring Semester, Even year (2-0-0) Prof. Shuji Fujii and Assoc. Prof. Naoki Kagi

The objective in this course is to understand basics and cleaning techniques for air quality in indoor environment and atmospheric environment and etc. Through reviewing and discussing the previous research papers for air quality, the technologies for measuring, analyzing and cleaning of air were investigated.

77047

Regional Information Analysis

Spring Semester (2-0-0) Prof. Youichiro Higuchi

The gravity model has long been utilized as an efficient tool for identifying various determinants of interregional migration, industrial input-output table, inter-regional communication via telephone and internet, international trade, and so called spatial interactions. In this lecture, we study firstly linear algebra and matrix differentiation for econometric analyses, and secondly, the development process to overcome various technical problems in estimation of the gravity model. Students are requested to have already taken an introductory course of econometrics.

77048

Advanced Course on Coastal Environments

Autumn Semester, Even year (2-0-0) Prof. Kazuo Nadaoka

Coastal zone is characterized with high primary production and rich biodiversity in its ecosystem, but it is highly vulnerable to various natural disasters and environmental impacts. This course introduces theories on physical and environmental processes in coastal zone with advanced modeling and monitoring technologies. Emphasis is put on significance of integrated watershed and coastal zone system assessment and management.

77057

Econometric Analysis

Spring Semester (2-0-0) TBA

Econometric Analysis introduces the first-year master students to multiple regression methods for analyzing cross-section and panel data (microeconometrics). The objective of the course is for the students to learn how to conduct and how to critique empirical studies in economics and related fields. Accordingly, the emphasis of the course is on empirical applications. In order to learn how to analyze data, the students will be assigned homework every week in which they are required to analyze data from the real world using econometrics software (Stata).

77063

Global Water Cycle and Terrestrial Environment

Spring Semester (2-0-0) Prof. Shinjiro Kanae

This lecture provides an opportunity to study advanced and contemporary topics in hydrology and water resources at global, regional, and river-basin scales. This class also covers social and terrestrial environmental aspects related to hydrology and water resources. The topics covered in this lecture consist of a) world water crisis, b) the nexus among water, food and energy, c) regional and local water management issues, d) the impact of climate change on water cycle, 3) water issues characteristic to Japan and Asia. Your presentations and discussions will form an important part of this class.

75105-75108

Forum on Global Informatics I, II

Assoc. Prof. Tsuyoshi MURATA , Assoc. Prof. Toru YAGI and Assoc. Prof. Mituhiro Fukuda

I: Spring Semester Credits: 0-1-0

75105

II: Autumn Semester Credits: 0-1-0

75106

This course is for training scientific communication skills for scientific presentation, discussion, organizing tutorial sessions, etc.

76711～76712

計算工学特別実験第一	前学期	0-0-2	} 各教員	76711
同 第二	後学期	0-0-2		76712

専攻しようとする分野に関連のある高度の実験を行うものである。

76701～76704

計算工学講究第一	前学期	1単位	} 指導教員	76701
同 第二	後学期	1 "		76702
同 第三	前学期	1 "		76703
同 第四	後学期	1 "		76704

76801～76806

計算工学講究第五	前学期	2単位	} 指導教員	76801
同 第六	後学期	2 "		76802
同 第七	前学期	2 "		76803
同 第八	後学期	2 "		76804
同 第九	前学期	2 "		76805
同 第十	後学期	2 "		76806

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。

76039～76042

情報理工学インターンシップ 1 A	前学期	0-0-1	} 専攻長	76039
同 2 A	前学期	0-0-2		76040
同 1 B	後学期	0-0-1		76041
同 2 B	後学期	0-0-2		76042

(Internship on Information Science & Engineering 1A, 2A, 1B, 2B,D)

企業や外部の研究組織へ一定期間行き、情報理工学に関するインターンシップを行う。インターンシップ先については専攻長に相談のこと。

76062

情報理工学インターンシップ D	前学期	0-0-2	専攻長	76062
------------------------	-----	-------	-----	--------------

(Internship on Information Science & Engineering D)

企業や外部の研究組織へ一定期間行き、情報理工学に関するインターンシップを行う。インターンシップ先については専攻長に相談のこと。(博士後期課程学生が対象)