

情報科学部における学修について

1. 情報文明の担い手としての学修の心構え

みなさんは、いま、人生でもっとも豊かにものごとを捉え、それを柔軟に受け入れることができる時期を過ごしています。

みなさんの将来を充実したものにするか否かは、ひとえにこの時期の過ごし方にかかっています。豊かな人間性を養い、幅広い教養を身につけ、しっかりとした専門知識と技術を修得することを、強い意思をもってこの時期に追求してください。その努力が実ってはじめて、みなさんは専門技術者あるいは研究者として、確固たる自信を持って社会に出て行くことができます。

18世紀末の産業革命によって芽生えた近代技術は、質的にも量的にも著しい発展を遂げ、20世紀は「物質文明の世紀」と呼ばれるに至りました。とりわけ、20世紀後半に芽吹いた情報科学・技術は、コンピュータ（情報技術）とコミュニケーション（通信技術）の融合により、産業や日常生活に不可欠なものとなったばかりでなく、社会規範や価値観にまで大きな影響を及ぼすまでになりました。21世紀が「情報文明の世紀」となることは間違いありません。

しかし、科学・技術がめざましく発展し変貌しても、その基礎が普遍的であることは変わりありません。大学では、何よりも「人間にとっての科学技術の意味」を考えながら、科学・技術の基礎をしっかりと身につけることが重要です。そのような基礎の上こそ、科学技術のさらなる創造的な発展が期待できるのです。

2. 本学部の教育理念と目標

本学部では、以下の教育理念にもとづいて教育を行なっています。

「自然と共生し、豊かで安心できる社会の実現をめざし、情報技術を自在に駆使して社会の発展に貢献する『情報プロフェッショナル』を育成する。そのため、ハードウェア・ソフトウェア・システムの専門技術力、論理的思考力やコミュニケーション能力を修得して各種のシステムを研究開発できる応用技術力を鍛えるとともに豊かな人間性を養う。」

また、この理念を実現するために、以下の教育目標を定めています。

情報技術を各種情報システムの計画・開発・運用に適用できるよう、次に掲げる能力を修得することを目標に、健全で人間力豊かな「情報プロフェッショナル」を育成する。

1) 各種システムを研究開発できる専門能力

- a) 数学・自然科学など、理工系の専門基礎能力
- b) ハードウェア・ソフトウェア・システムの関する専門能力
- c) 豊かな感性・論理的な思考力と柔軟な発想力・コミュニケーション能力

2) 自然と人間が共生する、安心して豊かな社会の実現に向けての人間力

- a) 自律的に判断、行動できる責任感、倫理観、実行力
- b) 豊かな人間的素養と広い地球的視野を持つ行動力
- c) 新しいものごとへの強い関心・興味を持ち、自主的・継続的に学習する意欲と行動力

これらの教育目標の達成に向けて、共通教育と専門教育のそれぞれにおいて以下のような教育を行なっています。

3. 豊かな人間性を養う共通教育

共通教育は、教育目標のうちの、主に1)のa)、c)、2)のa)～c)をカバーしており、価値観の多様化や社会の高度情報化に柔軟に対応できる能力を育成することを目的としています。共通教育科目は総合人間学系と総合理学系から構成され、4学科に共通する内容となっていますので、所属する学科にかかわらず履修することができます。また、教養は4年間を通じて身につけることが望ましいことから、1年次の開講科目を限定し、2年次以降にも継続して履修するようにしています。

総合人間学系は、人文社会科学、外国語、健康・スポーツ科学から構成されます。

人文・社会科学では、教育目標の1)のc)、2)のa)とb)に対応して、哲学、倫理学、歴史学、文学、法学、経済学、社会学、心理学などの科目を配置しています。また、外国語は、2)のb)に対応した教育目標のもとに、英語に特化した教育を行なっています。健康・スポーツ科学は、大学生・社会人として活躍できる基礎体力の育成と基礎知識の修得を目指しています。

総合理学系では、教育目標の1)のa)とc)に対応して、物理学、生命科学、化学、地球科学、科学史などの科目を配置し、専門知識と一般教養の双方に答えられるようにしています。

これとは別に、みなさんがスムーズに大学生活になじみ、勉学に励むことができるよう、1年生を対象とした導入科目として少人数クラス編成の「基礎ゼミナール」があります。

4. 実践的な情報技術者を育成する専門教育

本学部では、2に述べた教育理念のもとに、各学科の専門性に対応した総合コースと、学科横断的なコンピュータ・サイエンス(CS)コースの2つのコースを設けています。

総合コースは、各学科個別に設けられており、それぞれの学科の専門性を活かした技術を身につけ、情報通信関連産業のさまざまな分野で活躍できる技術者を育成することを目標としています。

これに対して、CSコースは、コンピュータ・サイエンスの基礎や応用技術を身につけ、情報通信分野で国際的に仕事ができる技術者の育成を目標としており、JABEE(日本技術者教育認定機構)の認定を受けた国際基準に準拠したカリキュラムに沿って学習します。CSコースの基礎科目は、4学科共通です。

総合コース、CSコースのどちらかを履修するかは、2年次のはじめにみなさんが選択し、それぞれのコースで学ぶことになります。

また、2009年度からは、文部科学省大学事業に採択された「SE能力開発のためのスパイラル型情報教育」にもとづいて、モデル化能力、デザイン能力、業務遂行能力の育成に関する教育をすべての学科で実施しています。

専門教育科目は、数理科学、専門基礎科目、専門科目、情報ゼミナール・卒業研究から構成されており、以下のような内容にしたがって教育を行なっています。

1) 数理科学

情報科学の基礎となる、線形数学Ⅰ・Ⅱ、微積分学Ⅰ・Ⅱ、微分方程式、情報数学、グラフ理

論、確率・統計、周波数解析の科目を1～4年次にかけて学科共通的に履修します。

2) 専門基礎科目

コンピュータ入門、プログラミング基礎、オートマトンと形式言語、情報処理基礎、情報通信ネットワーク、デジタル回路を主に1～2年次にかけて学科共通的に履修します。

3) 専門科目

講義科目は、“計算機工学”、“ソフトウェア”、“マルチメディア”、“情報通信ネットワーク”、“産業・情報システム”の5つの専門科目群から構成され、それぞれの分野は学科共通の科目と学科独自の科目で構成されています。

演習科目については、1～2年次に配当されるエレクトロニクス基礎、コンピュータリテラシー、C演習Ⅰ・Ⅱ、Java演習は学科共通科目ですが、3年次の前・後期に配当される基礎演習および専門演習は、学科独自の科目です。ただし、これら以外の学科独自科目は、他学科の履修科目でも20単位までは選択履修することができます。

4) 情報ゼミナール、卒業研究

卒業研究の準備、就職意識の喚起、プレゼンテーションやコミュニケーション能力の向上を目的として、3年次に少人数クラス編成による情報ゼミナールを開講します。

また、4年次には指導教員の下で卒業研究に取り組み、自らが考え問題を提起し、それまでに学習した情報科学に関する専門知識の技術を活かして、問題解決能力やデザイン能力の涵養を図ります。

また、上記の科目に加え、将来設計を支援するためのキャリアステップ、キャリアデザインⅠ・Ⅱ、文書作成やプレゼンテーション能力育成のためのテクニカルライティングなどの科目があります。

4. 1 コンピュータ科学科 総合コース

コンピュータ科学科総合コースでは、コンピュータのハードウェアとソフトウェアを中核とした情報コア技術を理論と実践の両面から学ぶことにより、情報技術（IT）を基盤とする幅広い産業分野で活躍できる人材を育成します。

このような人材を育成するには、基盤となる情報コア技術に加えて、コンピュータ・ハードウェアやLSI（大規模集積回路）の設計に関わる技術、計測・制御、ロボティクス等、組込みシステムを構築するための技術、OS（オペレーティングシステム）やミドルウェア等、システム構築の基盤となるソフトウェア技術などの多様で幅広い分野についての理解や知識の習得が重要です。

また、これらの技術を応用して、さまざまな情報システムや機器に関する提案を行ったり、それらを開発・設計、運用・管理・保守、利用するための能力が求められており、さらに、論理的思考、文書作成、コミュニケーションなどの能力も必要となります。

本コースでは、4年間にわたり一貫して、情報通信技術に係る知識や技術の習得と、これらを活かすための能力の育成を図り、社会のあらゆる分野で貢献できる人材を育成します。

コンピュータ科学科 総合コースの学習・教育目標

- (A) ハードウェア設計技術、組込みシステム技術、基盤ソフトウェア技術等を基礎として構成される情報システムの社会における位置づけ、様々な分野に及ぼす影響を理解するとともに、それらのシステムに関わる業務の従事者として社会に果たすべき役割と責任を自覚する。
- (B) ハードウェア設計技術、組込みシステム技術、基盤ソフトウェア技術等に関連する理工学の基礎を習得する。
- (C) ハードウェア設計技術、組込みシステム技術、基盤ソフトウェア技術等の基本を理解し、これらを現実の問題解決に応用する能力を身につける。
- (D) 日本語での文書作成、口頭発表および討論等の対話において、正確かつ論理的に情報を伝えるコミュニケーション能力を育成する。
- (E) 与えられた課題を解決するために、情報を収集・整理・分析して、問題解決のための計画・方策を立案し、継続的に推進する能力を育成する。

4. 2 情報システム学科 総合コース

情報システム学科総合コースでは、ビジネス、産業、あるいは社会基盤システムなどの情報アプリケーションシステムに関わる業務の従事者として、最先端の情報技術を活用し、社会や利用者の要求を満たす各種の情報システムを「提案する」、「構築する」、「運用・管理する」ことによって社会の発展に貢献する人材を育成します。

このような業務を遂行するためには、社会や企業活動の基幹となっている情報システムの意義と位置づけ、社会に及ぼす影響などを理解して、ネットワーク、データベース、ソフトウェア工学、システム工学・システム理論や情報の基礎技術であるコンピュータアーキテクチャ、プログラミングなどを習得することが必要です。さらにこれらの技術を応用して情報システムを提案、開発、管理するためには論理的思考能力、コミュニケーション能力、文書作成能力などが求められます。

本コースでは、以下に示す学習・教育目標に従って4年間にわたり一貫して情報に関する技術・知識を教育し、社会のあらゆる場面で情報技術に関わる業務に対応できる人材を養成します。

情報システム学科 総合コースの学習・教育目標

- (A) 情報システムの社会における位置づけ、様々な分野に及ぼす影響を総合的に理解すると共に、情報システムに関わる業務の従事者として社会で果たすべき役割と責任を自覚する。
- (B) 情報システム技術に関連する理工学の基礎を習得する。
- (C) 情報システムの基礎技術・知識を理解し、これを現実の問題解決に応用する能力を身につける。
- (D) 情報システムを構成する要素技術およびシステムの構成を理解し、情報システムの計画・開発、運用を行う能力を身につける。
- (E) 日本語での文書作成、口頭発表および討論等の対話において、正確かつ論理的に情報を伝えるコミュニケーション能力を育成する。
- (F) 与えられた課題を解決するために、情報を収集・整理・分析して、問題解決のための計画・方策を立案し、それを具体化するために業務を継続的に推進する能力を育成する。

4. 3 情報メディア学科 総合コース

情報メディア学科総合コースは、図形、画像、音響などのマルチメディアデータを処理する情報システムの構築、運用、利用を行って社会に貢献できる情報メディアの専門技術者としての人材を育成します。

このような業務を遂行するためには、人とマルチメディアの関わり、社会に及ぼす影響などを理解して、基礎的な要素であるコンピュータのハードウェア、ソフトウェア、プログラミングおよびネットワークに関する情報技術を習得することが必要です。また、図形、画像、音響などをデジタルデータとしてコンピュータで処理するメディア技術、および人とシステムとのヒューマンインタフェース技術も必要です。

本コースでは、4年間にわたり一貫して、メディアと情報に関する知識と技術を教育し、社会のあらゆる場面で役に立つ実力を養います。

情報メディア学科 総合コースの学習・教育目標

- (A) 情報メディアとそれを支える情報システムの社会における位置づけ、様々な分野に及ぼす影響を総合的に理解すると共に、情報メディアとそれを支える情報システムに関わる業務の従事者として社会で果たすべき役割と責任を自覚する。
- (B) 情報メディアとそれを支える技術に関連する理工学の基礎を習得する。
- (C) 情報メディアとそれを支える情報システムの基礎技術、ならびに要素技術の基本を理解し、これらを現実の問題解決に応用する能力を身につける。
- (D) 日本語での文書作成、口頭発表および討論等の対話において、正確かつ論理的に情報を伝えるコミュニケーション能力を育成する。
- (E) 与えられた課題を解決するために、情報を収集・整理・分析して、問題解決のための計画・方策を立案し、継続的に推進する能力を育成する。

4. 4 情報ネットワーク学科 総合コース

情報ネットワーク学科総合コースでは、情報ネットワークの設計・構築・運用及びネットワークシステムの開発を通じ、社会に貢献できる情報ネットワーク専門技術者を育成します。

このような業務を遂行するためには、情報や通信の基本原則、社会における情報ネットワークの

位置付け・役割、技術者としての責任を理解すると共に、計算機、情報システム、ソフトウェア工学などの情報技術、通信方式やネットワークの設計、通信プログラムの開発などの情報ネットワーク技術、暗号・認証や不正アクセス対策などの情報セキュリティ技術を習得することが必要です。

本コースでは、4年間に亘り一貫して、情報とネットワークに関する知識と技術を教育し、社会のあらゆる場面で役に立つ実力を養います。

情報ネットワーク学科 総合コースの学習・教育目標

- (A) 情報ネットワークの社会における位置づけ、様々な分野に及ぼす影響を総合的に理解すると共に、情報ネットワークに関わる業務の従事者として社会で果たすべき役割と責任を自覚する。
- (B) 情報ネットワークとそれを支える技術に関連する理工学の基礎を習得する。
- (C) 情報ネットワークとそれを支える基礎技術、ならびに要素技術の基本を理解し、これらを現実の問題解決に応用する能力を身につける。
- (D) 日本語での文書作成、口頭発表および討論等の対話において、正確かつ論理的に情報を伝える効果的なコミュニケーション能力を育成する。
- (E) 与えられた課題を解決するために、情報を収集・整理・分析して、問題解決のための計画・方策を立案し、継続的に推進する能力を育成する。

4. 5 コンピュータ・サイエンスコース (CSコース)

CSコースは、日本技術者教育認定機構 (JABEE) が定める認定基準に沿ったカリキュラムに基づいてコンピュータ・サイエンスの基礎に関する教育を実施するコースです。

本コースは、コンピュータに関する基本知識、技術、能力を有し、またコンピュータシステムの社会での位置づけ、影響を理解し、情報技術者としての社会的役割、責任を自覚した技術者を育成することを目標としています。社会、公共、産業等の分野で情報技術が基幹となる部門で活躍、貢献でき、また社会の変化、技術の変革にも柔軟に対応できる能力を有する人材を社会に送り出すことを目指しています。さらに、CSコース修了生が社会に出て一定の経験を積んだ後には、表0に示す自立した技術者として活躍することを期待しています。これは、本学の「建学の精神」である「理論に裏付けられた実践的技術をもち、現場で活躍できる専門職業人を育成する」に基づいています。この目標をCSコースの学習・教育到達目標という形で具体化したものを表1に示します。

本学習・教育到達目標を達成するため、CSコース履修者は、まずコンピュータシステムで基本となる“情報の表現”、“情報の処理 (蓄積・伝達・変換)”に関する数学ならびにコンピュータ・サイエンスの基礎的理論について学びます。ついでこれらの基礎知識をベースに言語、オペレーティングシステム、ネットワーク、データベースなどのコンピュータシステムを構成する要素技術、および対象システムを表現するモデル化技術について学び、これらの要素技術を統合して具体的なシステムを系統的に設計、実装する技術、能力を身につけます。また、組織で業務を遂行するために必須である計画・問題解決能力、発表・コミュニケーション能力、チームワーク力を身につけ、実際に仕事をしていくための土台を作ります。

CSコースでは、アウトカムズ評価の考え方に基づいて評価がなされます。具体的には、表1の学習・教育到達目標を展開した「表2 学習・教育到達目標達成度判定基準と科目との対応」の達成度判定の基準すべてに対し一定のレベルを満たした学生だけが学習・教育到達目標を達成したと判断され、CSコース修了者となることができます。

CSコース修了者は、倫理と専門技術の両面で国際的に通用する能力を有する情報技術者として公に認められ、活躍の場が大いに広がるとともに、顧客、仕事のパートナーなど相手からも信頼されることになり社会貢献、自己実現に役立つこととなります。

表0 CSコースが育成しようとする自立した技術者像

理工学の基礎とコンピュータ・サイエンスに裏付けられた実践的技術をもち、広い視野を持って社会における現実の問題解決に貢献できる情報技術者

表1 CSプログラムの学習・教育到達目標 (2013年度以降入学生)

(A) コンピュータシステムの社会における位置づけ、自然、環境、社会などに及ぼす影響などを理解するとともに、情報技術者として社会で果たすべき役割と責任を自覚し、多様な視点から判断・行動する能力、素養を身につける。
(B) コンピュータシステムに関連する、数学を中心とした理工学の基礎を習得する。
(C) コンピュータ・サイエンスの基礎的理論を理解し、これを現実の問題解決に役立たせる能力を身につける。
(D) コンピュータシステムを構成する要素技術、システムの構造を理解し、その設計および実装を系統的に行う能力を身につける。
(D-1) コンピュータシステムの構造、コンピュータシステムを構成する要素技術、開発技術について理解している。
(D-2) コンピュータシステムを構成する要素技術、関連技術を統合し、システム、ソフトウェア、ハードウェアなどの設計および実装を系統的に行う能力を身につける。
(E) 日本語での文書作成、口頭発表および討論等の双方向対話において、正確かつ論理的に情報を伝える効果的なコミュニケーション能力、および課題に対する理解と表現において国際的に通用するコミュニケーション基礎能力を育成する。
(F) 専門分野での課題を解決するために、情報を収集・整理・分析して、問題解決のための計画・方策を立案し、主体的かつ継続的に遂行する能力を育成する。
(G) 他者と協力して情報技術者にとって必要なチームワーク力を身につける。

表2 学習・教育到達目標達成度判定基準と科目の対応 (2013年度以降入学生)

	達成度判定の基準	教育を実施する科目	評価を実施する科目
(A) 学習・教育到達目標	コンピュータシステムの社会における位置づけ、自然、環境、社会などに及ぼす影響などを理解するとともに、情報技術者として社会で果たすべき役割と責任を自覚し、多様な視点から判断・行動する能力、素養を身につける。		
	(1) 日本のみならず、世界の様々な地域、文化、価値観を理解し、情報システムと人間・社会の関わりを多様な視点から考える能力、素養を身につける。さらに、自然科学の理解を深め、情報システムと自然・環境の関わりを考える能力、素養を身につける。	a) 哲学基礎、情報社会論、応用倫理学、人類の歴史、文学基礎、経済学基礎 b) 科学史、物理学基礎、現代物理学入門、化学基礎、環境情報科学、地球科学基礎、地球環境、生命科学基礎、情報生命科学	a) のうち3科目で評価 b) 以下の科目のうち、3科目で評価 物理学基礎 現代物理学入門、地球環境、情報生命科学
	(2) 情報技術者の仕事の内容を把握し、それに必要な能力と倫理的責任についても理解している。	情報技術者論 情報ゼミナール 応用倫理学	情報技術者論
(3) コンピュータ関連技術の使用・適用に際し、法律上の知識をふまえて情報システムが社会に及ぼす影響を理解し、技術者としての社会的責任を自覚している。 従来の(2)、(3)、(4)、(5)を統合して(2)、(3)に集約	情報技術者論 情報法学 情報セキュリティ	情報技術者論 情報法学	
(B) コンピュータシステムに関連する、数学を中心とした理工学の基礎を習得する。			

学習・教育到達目標(B)	(B-1) 集合の基礎 (1) 集合、写像、関係について理解している。	(1) 情報数学	(1) 同左
	(B-2) 微分積分学 (1) 自然現象の記述を通して微分・積分の概念を理解している。 (2) 極限や連続性の概念を理解し、基本的な関数の微積分ができる。	微積分学 I	同左
	(B-3) 線形代数学 (1) ベクトルと行列の演算、行列式などについて理解しており、基本的な計算ができる。	線形数学 I	同左
	(B-4) 確率・統計 (1) 確率の概念、確率変数と分布、確率の基本的性質を理解して活用できる。 (2) 種々の分布、推定の方法を理解し、基礎的なデータ解析ができる。	確率・統計	同左
	(B-5) 離散数学 (1) 整数、素数、合同式の性質を理解し、不定方程式などの基本的な方程式を解くことができる。 (2) 帰納法、帰納的定義について理解し、定義に従って処理ができ、その性質求めることができる。	情報数学	同左
	(B-6) グラフ理論 (1) 様々なグラフについて、その定義と性質を理解している。 (2) コンピュータ・サイエンス等の領域でグラフ理論が様々な活用できることを知っている。	グラフ理論	同左
学習・教育到達目標(C)	(C) コンピュータ・サイエンスの基礎的理論を理解し、これを現実の問題解決に役立たせる能力を身につける。		
	(C-1) コンピュータシステムの基礎 (1) 二進数の計算ができる。 (2) 基本論理要素について理解している。	コンピュータ入門	同左
	(C-2) 計算の理論 (1) アルゴリズムの計算量について理解している。 (2) チューリングマシン、有限オートマトンについて理解している	(1) データ構造とアルゴリズム I (2) オートマトンと形式言語	(1) 同左 (2) 同左
	(C-3) アルゴリズムとデータ構造 (1) 基本的なデータ構造について理解している。 (2) 整列や探索の基本的なアルゴリズムについて理解している。 (3) 再帰的アルゴリズムについて理解している。 (4) 簡単な問題に対し、それを解決するプログラムを作成できる。	(1)～(3) データ構造とアルゴリズム I、C演習 II (4) C演習 II	(1)～(4) C演習 II
	(C-4) プログラミング言語の諸概念 (1) 高水準プログラミング言語の役割について理解している。 (2) プログラミング言語における変数や関数等の基本概念を理解しており、それを活用したプログラムを書くことができる。 (3) プログラミング言語処理系の概要を理解している。 (4) データや手続きの抽象化について理解している。	(1) プログラミング言語論 (2) プログラミング言語論、C演習 I、C演習 II (3) プログラミング言語論、C演習 I (4) データ構造とアルゴリズム I、C演習 II、プログラミング言語論、ソフトウェア工学 II	(1) 同左 (2) プログラミング言語論、C演習 II (3) プログラミング言語論 (4) ソフトウェア工学 II
学習・教育到達目標(D)	(D) コンピュータシステムを構成する要素技術、システムの構造を理解し、その設計および実装を系統的に行う能力を身につける。		
	(D1) コンピュータシステムの構造、コンピュータシステムを構成する要素技術、開発技術について理解している。		
	(D1-1) コンピュータアーキテクチャ (1) 計算機の構造を理解し、その動作を説明できる。	(1) 計算機アーキテクチャ	(1) 計算機アーキテクチャ
	(D1-2) オペレーティングシステム (1) コンピュータの基本ソフトウェアであるオペレーティングシステムの目的と機能、動作原理を理解している。	(1) オペレーティングシステム	(1) オペレーティングシステム
(D1-3) ネットワーク (1) OSI参照モデルの各レイヤーの機能、役割について理解している。 (2) TCP/IPプロトコルを用いたネットワークシステムの原理を理解し、与えられた条件にそったアドレス計算ができる。 (3) C/Sシステムの原理と構造を理解している。 (4) セキュリティ問題の存在を具体例とともに理解している。	(1)～(3) 情報通信ネットワーク (4) 情報セキュリティ	(1)～(3) 同左 (4) 同左	

<p>(D1-4) データベースシステム (1) 関係データモデルについて理解しており、第三正規形の条件を満たすスキーマを設計できる。 (2) エンティティ・リレーションシップダイアグラムを理解できる。</p>	(1)～(2) データベースシステム	同左
<p>(D1-5) プログラミング (1) 複数のプログラミング言語でプログラムの作成ができる。</p>	C演習 I Java演習 C演習 II	Java演習、C演習 II
<p>(D1-6) ソフトウェア工学 (1) ソフトウェアのライフサイクルおよびソフトウェアの概念について理解しており、ソフトウェア開発の代表的なプロセスモデルについて知っている。 (2) ソフトウェア開発に用いられる主要な分析・設計技法、表記法(モデル)について理解しており、簡単な問題に適用できる。 (3) ソフトウェア開発の手順、開発環境について理解しており、ソフトウェアの開発に用いられるツールを使ったことがある。</p>	(1)、(2) ソフトウェア工学 I ソフトウェア工学 II (3) ソフトウェア工学演習	(1)、(2) 同左 (3) 同左
<p>(D2) コンピュータシステムを構成する要素技術、関連技術を統合し、システム、ソフトウェア、ハードウェアなどの設計および実装を系統的に行う能力を身につける。</p>		
<p>(D2-1) ソフトウェアシステムの設計とプログラム作成、試験 (1) 与えられた課題に対して適切な方法論を選択した上で、外部設計、内部設計ができるとともに、その結果を設計書にまとめることができる。 (2) 適切な言語、ツール、ソフトウェア等を選択し、プログラム作成、試験ができる。</p>	(1)、(2) ソフトウェア工学演習	同左
<p>(D2-2) 専門とする技術分野において、コンピュータシステムの要素技術と関連技術について基本事項を理解し、簡単な問題に適用することができる。(下記(1)～(4)のいずれかの技術分野を選択) (1) コンピュータシステムの設計 a) 論理関数の変形や簡単化、論理関数から論理回路の設計ができる。 b) 命令セットに基づいてデータパスや制御回路を設計できる。 c) コンピュータを構成する集積回路の原理及び集積回路に関わる半導体の物理を理解している。 (2) 通信・ネットワークシステムの設計 a) 通信の基本技術を理解し、通信システムを動作させることができる。 b) ネットワークの構成技術を理解しており、簡単なネットワークの設計ができる。 c) ソケット通信技術を理解し、簡単なネットワークプログラムの開発ができる。 d) ネットワークアプリケーションの基本技術を理解しており、簡単なネットワークアプリケーションの開発ができる。 (3) 情報システムの設計 a) ネットワークの設計技術を理解しており、簡単なネットワークシステムの設計ができる。 b) データベース設計について理解しており、簡単なデータベースの論理設計ができる。また、SQLを使ってのデータベース作成、検索ができる。 c) 要求、業務を分析、仕様化するための基本技術を理解しており、情報基盤システムの分析、仕様化に適用することができる。 (4) メディアデータ処理システムの設計 a) 非文字型(視覚メディア、聴覚メディアなど)の種類と特性を理解している。 b) 視覚メディア、聴覚メディアなどのメディアに対して、メディアデータ処理および表示の基本的事項を理解し、実際のメディアデータへの適用ができる。</p>	(1) a) コンピュータ科学基礎演習、デジタル回路 b) コンピュータ科学専門演習、プロセッサ設計 c) 集積回路工学 (2) a) 情報ネットワーク基礎演習、通信理論 b) ネットワーク設計 c) 情報ネットワーク専門演習 d) 情報ネットワーク専門演習、ネットワークアプリケーション (3) a) 情報システム基礎演習、ネットワーク設計 b) 情報システム専門演習 c) システム工学 情報システムの計画策定 (4) a) 情報メディア基礎演習 b) 情報メディア専門演習、画像情報処理 I、音響処理、コンピュータグラフィックス I	(1) a) 同左 b) 同左 c) 同左 (2) a) 同左 b) 同左 c) 同左 d) 同左 (3) a) 同左 b) 同左 c) 同左 (4) a) 同左 b) 同左

	<p>(D2-3) コンピュータ・サイエンスの基礎理論、コンピュータシステムの要素技術、関連技術、分野知識などを統合して具体的な問題を解決するためのシステム、ソフトウェア、ハードウェアをデザインすることができる。</p> <p>(1) 情報技術分野でテーマ、課題を設定し、目標、制約条件を整理することができる。</p> <p>(2) 情報技術を駆使して、目標、制約条件を充足させる方法を提案、具体化し、結果について評価、考察することができる。</p>	<p>卒業研究</p> <p>ソフトウェア工学演習</p> <p>コンピュータ科学専門演習、情報ネットワーク専門演習、情報システム専門演習、情報メディア専門演習</p>	<p>卒業研究</p>
<p>(E) 学習・教育到達目標</p> <p>(E)</p>	<p>日本語での文書作成、口頭発表および討論等の双方向対話において、正確かつ論理的に情報を伝える効果的なコミュニケーション能力、および課題に対する理解と表現において国際的に通用するコミュニケーション基礎能力を育成する。</p>		
	<p>(E-1) 課題に対する理解と表現</p> <p>(1) 課題の内容に対する背景を理解し、課題解決法の技術的内容および得られた結果を、具体的・論理的に述べることができる。</p> <p>(2) 英語によって記述された技術的内容を理解し、伝達することができる。</p>	<p>情報ゼミナール</p> <p>卒業研究</p> <p>英語科目</p>	<p>卒業研究</p>
	<p>(E-2) 文書作成の技法</p> <p>(1) 形式的小および意味的に正しい文章を書くことができる。</p> <p>(2) 文書作成の目的とその対象読者を認識して、論理的に主題を展開する文書を作成することができる。</p> <p>(3) 適切な図表を用いて、分かりやすい技術文書を作成することができる。</p>	<p>(1)～(3)</p> <p>テクニカルライティング</p> <p>各科基礎・専門演習</p> <p>情報ゼミナール</p> <p>卒業研究</p>	<p>(1)、(2)、(3)</p> <p>テクニカルライティング</p> <p>(2)、(3)</p> <p>卒業研究</p>
	<p>(E-3) プレゼンテーションの技法</p> <p>(1) 目的にそって、分かりやすい資料を作成し、プレゼンテーションを行うことができる。</p>	<p>テクニカルライティング</p> <p>情報ゼミナール</p> <p>卒業研究</p>	<p>卒業研究</p>
	<p>(E-4) 討論の技法</p> <p>(1) 他者の発表を、その内容を理解しながら聞き、質問やコメントを行うことができる。</p>	<p>情報ゼミナール</p> <p>卒業研究</p>	<p>卒業研究</p>
<p>(F) 学習・教育到達目標</p> <p>(F)</p>	<p>専門分野での課題を解決するために、情報を収集・整理・分析して、問題解決のための計画・方策を立案し、主体的かつ継続的に遂行する能力を育成する。</p>		
	<p>(1) 国内外の文献などを情報源とし、習得した知識・技術を用いて専門分野での課題を解決するための計画を立案することができる。</p> <p>(2) 計画に基づき、制約を考慮し、遂行上の問題、課題を自主的、継続的に解決し、計画内容を達成することができる。</p>	<p>各科基礎・専門演習</p> <p>情報ゼミナール</p> <p>卒業研究</p> <p>英語科目</p>	<p>卒業研究</p>
<p>(G) 学習・教育到達目標</p> <p>(G)</p>	<p>他者と協力して情報技術者にとって必要なチームワーク力を身につける。</p>		
	<p>(1) チームとして立てた目標と計画を理解し、協力し合って作業にあたるることができる。</p> <p>(2) チームの中で自己の役割を果たすことができる。</p>	<p>(1)、(2)</p> <p>情報技術者論</p>	<p>(1)、(2)</p> <p>情報技術者論</p>

表1 CSプログラムの学習・教育到達目標（2015年度以降入学生）

(A) コンピュータシステムの社会における位置づけ、自然、環境、社会などに及ぼす影響などを理解するとともに、情報技術者として社会で果たすべき役割と責任を自覚し、多様な視点から判断・行動する能力、素養を身につける。
(B) コンピュータシステムに関連する、数学を中心とした理工学の基礎を習得する。
(C) コンピュータ・サイエンスの基礎的理論を理解し、これを現実の問題解決に役立たせる能力を身につける。
(D) コンピュータシステムを構成する要素技術、システムの構造を理解し、その設計および実装を系統的に行う能力を身につける。
(D-1) コンピュータシステムの構造、コンピュータシステムを構成する要素技術、開発技術について理解している。
(D-2) コンピュータシステムを構成する要素技術、関連技術を統合し、システム、ソフトウェア、ハードウェアなどの設計および実装を系統的に行う能力を身につける。
(E) 日本語での文書作成、口頭発表および討論等の双方向対話において、正確かつ論理的に情報を伝える効果的なコミュニケーション能力、および課題に対する理解と表現において国際的に通用するコミュニケーション基礎能力を育成する。
(F) 専門分野での課題を解決するために、情報を収集・整理・分析して、問題解決のための計画・方策を立案し、主体的かつ継続的に遂行する能力を育成する。
(G) 情報技術者にとって必要なチームワーク力を身につける。

表2 学習・教育到達目標達成度判定基準と科目の対応（2015年度以降入学生）

	達成度判定の基準	教育を実施する科目	評価を実施する科目
学習・教育到達目標(A)	(A) コンピュータシステムの社会における位置づけ、自然、環境、社会などに及ぼす影響などを理解するとともに、情報技術者として社会で果たすべき役割と責任を自覚し、多様な視点から判断・行動する能力、素養を身につける。		
	(1) 日本のみならず、世界の様々な地域、文化、価値観を理解し、情報システムと人間・社会の関わりを多様な視点から考える能力、素養を身につける。さらに、自然科学の理解を深め、情報システムと自然・環境の関わりを考える能力、素養を身につける。	a) 哲学基礎、情報社会論、応用倫理学、人類の歴史、文学基礎、経済学基礎 b) 科学史、物理学基礎、現代物理学入門、化学基礎、環境情報科学、地球科学基礎、地球環境、生命科学基礎、情報生命科学	a) のうち3科目で評価 b) 以下の科目のうち、3科目で評価 物理学基礎、現代物理学入門、地球環境、情報生命科学
	(2) 情報技術者の仕事の内容を把握し、それに必要な能力と倫理的責任についても理解している。	情報技術者論 情報ゼミナール 応用倫理学	情報技術者論
(3) コンピュータ関連技術の使用・適用に際し、法律上の知識をふまえて情報システムが社会に及ぼす影響を理解し、技術者としての社会的責任を自覚している。 従来の(2)、(3)、(4)、(5)を統合して(2)、(3)に集約	情報技術者論 情報法学 情報セキュリティ	情報技術者論 情報法学	
学習・教育到達目標(B)	(B) コンピュータシステムに関連する、数学を中心とした理工学の基礎を習得する。		
	(B-1) 集合の基礎 (1) 集合、写像、関係について理解している。	情報数学	情報数学
	(B-2) 微分積分学 (1) 自然現象の記述を通して微分・積分の概念を理解している。 (2) 極限や連続性の概念を理解し、基本的な関数の微積分ができる。	微積分学 I	微積分学 I
	(B-3) 線形代数学 (1) ベクトルと行列の演算、行列式などについて理解しており、基本的な計算ができる。	線形数学 I	線形数学 I
	(B-4) 確率・統計 (1) 確率の概念、確率変数と分布、確率の基本的性質を理解して活用できる。 (2) 種々の分布、推定の方法を理解し、基礎的なデータ解析ができる。	確率・統計	確率・統計

	(B-5) 離散数学 (1) 整数、素数、合同式の性質を理解し、不定方程式などの基本的な方程式を解くことができる。 (2) 帰納法、帰納的定義について理解し、定義に従って処理ができ、その性質求めることができる。	情報数学	情報数学
	(B-6) グラフ理論 (1) 様々なグラフについて、その定義と性質を理解している。 (2) コンピュータ・サイエンス等の領域でグラフ理論が様々な活用できることを知っている。	グラフ理論	グラフ理論
学 習 ・ 教 育 到 達 目 標 (C)	(C) コンピュータ・サイエンスの基礎的理論を理解し、これを現実の問題解決に役立たせる能力を身につける。		
	(C-1) コンピュータシステムの基礎 (1) 二進数の計算ができる。 (2) 基本論理要素について理解している。	コンピュータ入門	コンピュータ入門
	(C-2) 計算の理論 (1) アルゴリズムの計算量について理解している。 (2) チューリングマシン、有限オートマトンについて理解している	(1) データ構造とアルゴリズム I (2) オートマトンと形式言語	(1) 同左 (2) 同左
	(C-3) アルゴリズムとデータ構造 (1) 基本的なデータ構造について理解している。 (2) 整列や探索の基本的なアルゴリズムについて理解している。 (3) 再帰的アルゴリズムについて理解している。 (4) 簡単な問題に対し、それを解決するプログラムを作成できる。	(1)～(3) データ構造とアルゴリズム I、C演習 II (4) C演習 II	(1)～(4) C演習 II
	(C-4) プログラミング言語の諸概念 (1) 高水準プログラミング言語の役割について理解している。 (2) プログラミング言語における変数や関数等の基本概念を理解しており、それを活用したプログラムを書くことができる。 (3) プログラミング言語処理系の概要を理解している。 (4) データや手続きの抽象化について理解している。	(1) プログラミング言語論 (2) プログラミング言語論、C演習 I、C演習 II (3) プログラミング言語論、C演習 I (4) データ構造とアルゴリズム I、C演習 II、プログラミング言語論、ソフトウェア工学 II	(1) プログラミング言語論 (2) プログラミング言語論、C演習 II (3) プログラミング言語論 (4) ソフトウェア工学 II
(D) コンピュータシステムを構成する要素技術、システムの構造を理解し、その設計および実装を系統的に行う能力を身につける。 (D1) コンピュータシステムの構造、コンピュータシステムを構成する要素技術、開発技術について理解している。			
学 習 ・ 教 育 到 達 目 標 (D)	(D1-1) コンピュータアーキテクチャ (1) コンピュータの構造を理解し、その動作を説明できる。	計算機アーキテクチャ	計算機アーキテクチャ
	(D1-2) オペレーティングシステム (1) コンピュータの基本ソフトウェアであるオペレーティングシステムの目的と機能、動作原理を理解している。	オペレーティングシステム	オペレーティングシステム
	(D1-3) ネットワーク (1) OSI参照モデルの各レイヤーの機能、役割について理解している。 (2) TCP/IPプロトコルを用いたネットワークシステムの原理を理解し、与えられた条件にそったアドレス計算ができる。 (3) C/Sシステムの原理と構造を理解している。 (4) セキュリティ問題の存在を具体例とともに理解している。	(1)～(3) 情報通信ネットワーク (4) 情報セキュリティ	(1)～(3) 同左 (4) 同左
	(D1-4) データベースシステム (1) 関係データモデルについて理解しており、第三正規形の条件を満たすスキーマを設計できる。 (2) エンティティ・リレーションシップダイアグラムを理解できる。	データベースシステム	データベースシステム
	(D1-5) プログラミング (1) 複数のプログラミング言語でプログラムの作成ができる。	C演習 I Java演習 C演習 II	Java演習、C演習 II
	(D1-6) ソフトウェア工学 (1) ソフトウェアのライフサイクルおよびソフトウェアの概念について理解しており、ソフトウェア開発の代表的なプロセスモデルについて知っている。 (2) ソフトウェア開発に用いられる主要な分析・設計技法、表記法(モデル)について理解しており、簡単な問題に適用できる。 (3) ソフトウェア開発の手順、開発環境について理解しており、ソフトウェアの開発に用いられるツールを使ったことがある。	(1)、(2) ソフトウェア工学 I ソフトウェア工学 II (3) ソフトウェア工学演習	(1)、(2) 同左 (3) 同左

(D2)	コンピュータシステムを構成する要素技術、関連技術を統合し、システム、ソフトウェア、ハードウェアなどの設計および実装を系統的に行う能力を身につける。		
	(D2-1) ソフトウェアシステムの設計とプログラム作成、試験 (1) 与えられた課題に対して適切な方法論を選択した上で、外部設計、内部設計ができるとともに、その結果を設計書にまとめることができる。 (2) 適切な言語、ツール、ソフトウェア等を選択し、プログラム作成、試験ができる。	ソフトウェア工学演習	ソフトウェア工学演習
	(D2-2) 専門とする技術分野において、コンピュータシステムの要素技術と関連技術について基本事項を理解し、簡単な問題に適用することができる。(下記(1)～(4)のいずれかの技術分野を選択) (1) コンピュータシステムの設計 a) 論理関数の変形や単純化、論理関数から論理回路の設計ができる。 b) 命令セットに基づいてデータパスや制御回路を設計できる。 c) コンピュータを構成する集積回路の原理及び集積回路に関わる半導体の物理を理解している。 (2) 通信・ネットワークシステムの設計 a) 通信の基本技術を理解し、通信システムを動作させることができる。 b) ネットワークの構成技術を理解しており、簡単なネットワークの設計ができる。 c) ソケット通信技術を理解し、簡単なネットワークプログラムの開発ができる。 d) ネットワークアプリケーションの基本技術を理解しており、簡単なネットワークアプリケーションの開発ができる。 (3) 情報システムの設計 a) ネットワークの設計技術を理解しており、簡単なネットワークシステムの設計ができる。 b) データベース設計について理解しており、簡単なデータベースの論理設計ができる。また、SQLを使つてのデータベース作成、検索ができる。 c) 要求、業務を分析、仕様化するための基本技術を理解しており、情報基盤システムの分析、仕様化に適用することができる。 (4) メディアデータ処理システムの設計 a) 非文字型（視覚メディア、聴覚メディアなど）の種類と特性を理解している。 b) 視覚メディア、聴覚メディアなどのメディアに対して、メディアデータ処理および表示の基本的事項を理解し、実際のメディアデータへの適用ができる。	(1) a) コンピュータ科学基礎演習、デジタル回路 b) コンピュータ科学専門演習、プロセッサ設計 c) 集積回路工学 (2) a) 情報ネットワーク基礎演習、通信理論 b) ネットワーク設計 c) 情報ネットワーク専門演習 d) 情報ネットワーク専門演習、ネットワークアプリケーション (3) a) 情報システム基礎演習、ネットワーク設計 b) 情報システム専門演習 c) システム工学 情報システムの計画策定 (4) a) 情報メディア基礎演習 b) 情報メディア専門演習、画像情報処理Ⅰ、音響処理、コンピュータグラフィックスⅠ	(1) a) 同左 b) 同左 c) 同左 (2) a) 同左 b) 同左 c) 同左 d) 同左 (3) a) 同左 b) 同左 c) 同左 (4) a) 同左 b) 同左
	(D2-3) コンピュータ・サイエンスの基礎理論、コンピュータシステムの要素技術、関連技術、分野知識などを統合して具体的な問題を解決するためのシステム、ソフトウェア、ハードウェアをデザインすることができる。 (1) 情報技術分野でテーマ、課題を設定し、目標、制約条件を整理することができる。 (2) 情報技術を駆使して、目標、制約条件を充足させる方法を提案、具体化し、結果について評価、考察することができる。	卒業研究 ソフトウェア工学演習 コンピュータ科学専門演習、情報ネットワーク専門演習、情報システム専門演習、情報メディア専門演習	(1)ソフトウェア工学演習 (1)、(2)卒業研究
(E)	日本語での文書作成、口頭発表および討論等の双方向対話において、正確かつ論理的に情報を伝える効果的なコミュニケーション能力、および課題に対する理解と表現において国際的に通用するコミュニケーション基礎能力を育成する。 (E-1) 課題に対する理解と表現 (1) 課題の内容に対する背景を理解し、課題解決法の技術的内容および得られた結果を、具体的・論理的に述べることができる。 (2) 英語によって記述された技術的な内容を理解し、伝達することができる。 (E-2) 文書作成の技法 (1) 形式のおよび意味的に正しい文章を書くことができる。 (2) 文書作成の目的とその対象読者を認識して、論理的に主題を展開する文書を作成することができる。 (3) 適切な図表を用いて、分かりやすい技術文書を作成することができる。	情報ゼミナール 卒業研究 英語科目 テクニカルライティング 各科基礎・専門演習 情報ゼミナール 卒業研究	卒業研究 (1)、(2)、(3) テクニカルライティング (2)、(3) 卒業研究

	(E-3) プレゼンテーションの技法 (1) 目的にそって、分かりやすい資料を作成し、プレゼンテーションをすることができる。	テクニカルライティング 情報ゼミナール 卒業研究	卒業研究
	(E-4) 討論の技法 (1) 他者の発表を、その内容を理解しながら聞き、質問やコメントを行うことができる。	情報ゼミナール 卒業研究	卒業研究
(F) 学習・教育到達目標 (F)	専門分野での課題を解決するために、情報を収集・整理・分析して、問題解決のための計画・方策を立案し、主体的かつ継続的に遂行する能力を育成する。 (1) 国内外の文献などを情報源とし、習得した知識・技術を用いて専門分野での課題を解決するための計画を立案することができる。 (2) 計画に基づき、制約を考慮し、遂行上の問題、課題を自主的、継続的に解決し、計画内容を達成することができる。	各科基礎・専門演習 情報ゼミナール 卒業研究 英語科目	卒業研究
(G) 学習・教育到達目標 (G)	情報技術者にとって必要なチームワーク力を身につける。 (1) チームとして立てた目標と計画を理解し、協力し合って作業にあたることができる。 (2) チームの中で自己の役割を果たすことができる。	情報技術者論 IC科:コンピュータ科学専門演習 IS科:情報システム専門演習 IM科:情報メディア専門演習 IN科:情報ネットワーク専門演習	同左