

開設母体

要件  
情報科学類

情報科学類(共通)

科目番号	科目名	授業方法	単位数	標準履修年次	実施学期	曜時限	担当教員	授業概要	備考
GB10234	線形代数B	4	2.0	2	春AB	月1,2	福井 和広	線形代数の基礎。 内容: ベクトル空間, 1次写像, 核と像, 内積空間, 固有値・固有ベクトルと対角化	情報科学類1・2クラス 対象 オンライン(対面併用型)
GB10244	線形代数B	4	2.0	2	春AB	月1,2	山田 武志	線形代数の基礎。 内容: ベクトル空間, 1次写像, 核と像, 内積空間, 固有値・固有ベクトルと対角化	情報科学類3・4クラス 対象 対面(オンライン併用型)
GB10444	微分積分B	4	2.0	2	春AB	木3,4	多田野 寛人	多変数関数(主に2変数)の微分積分を中心に講義を行う。 内容: 偏微分, 重積分, 級数と一様収束。	情報科学類1・2クラス 対象 対面(オンライン併用型) 2019年度以降の入学者対象。
GB10454	微分積分B	4	2.0	2	春AB	木3,4	萬 礼応	多変数関数(主に2変数)の微分積分を中心に講義を行う。 内容: 偏微分, 重積分, 級数と一様収束。	情報科学類3・4クラス 対象 対面(オンライン併用型) 2019年度以降の入学者対象。
GB10524	微分方程式	4	2.0	2	秋AB	水1,2	國廣 昇, 高橋 康博	自然現象を数理モデル化する手段の一つとして微分方程式は有用である。この講義では、線形微分方程式の解法を中心に、微分方程式全般について講義する。	「解析学III」 (GB10504)の単位を修得した者の履修は認めない。 対面
GB10804	論理回路	4	2.0	2	春AB	水5,6	杉浦 圭祐, 小島 拓也, 山口 佳樹	初等的な論理回路から論理サブシステムまでについて、演習を交えながら解説する。	対面
GB11601	確率論	1	2.0	2	春AB	月3,4	宮本 昌幸	確率論の基礎。 内容: 確率の公理、確率変数、確率分布、期待値、分散、大数の法則、中心極限定理	オンライン(オンデマンド型) 確認テストのみ対面実施します。「確率・統計」(GB11611)の単位を修得した者の履修は認めない。
GB11621	統計学	1	2.0	2	秋AB	木5,6	秋本 洋平	数理統計学の基礎(統計的推定および統計的仮説検定)とPythonを用いた統計解析の基礎	「確率論」(または同等科目)の履修を前提とする。 対面 講義および確認テストを対面実施する。なお、「統計学」(GB41204)および「統計学(3年生向け)」(GB11631)の単位を修得した者の履修は認めない。
GB11931	データ構造とアルゴリズム	1	3.0	2	秋ABC	月1,2	天笠 俊之, 高橋 康博, 藤田 典久	ソフトウェアを書く上で基本となるデータ構造とアルゴリズムの考え方について学ぶ。線形構造、木構造、グラフ構造、データ整列、データ探索について学習する。	2013年度までに開設された「データ構造とアルゴリズム」(GB11911, GB11921)の単位を修得した者の履修は認めない。 対面(オンライン併用型)
GB11956	データ構造とアルゴリズム実験	6	2.0	2	秋AB 秋C	月3-5 月3,4	天笠 俊之	データ構造とアルゴリズムについて、実際にJava言語を用いてプログラムを作成し、そのプログラムが稼働することを確認する。プログラムは、毎週、あるいは隔週に1個の割合で作成する。	1・2クラス 対面(オンライン併用型) 2020年度までに開設された「データ構造とアルゴリズム実験」(GB11936, GB11946)または2014年度までに開設された「データ構造とアルゴリズム実験」(GB11916, GB11926)の単位を修得した者の履修は認めない。

科目番号	科目名	授業方法	単位数	標準履修年次	実施学期	曜時限	担当教員	授業概要	備考
GB11964	コンピュータとプログラミング	4	3.0	2	春ABC	金3 金4	阿部 洋丈, 大山 恵弘	コンピュータの構成およびシステムプログラミングの基礎を学ぶため、アセンブリ言語およびC言語によるプログラミングについて講義する。プログラムの作成を実際のマシン上で実習しながら、コンピュータとプログラミングを命令セットアーキテクチャやシステムプログラミングインターフェースのレベルで説明する。命令実行の仕組み、演算命令、制御命令、システムコール、標準ライブラリなどを含む。	2019年度までに開設された「システムプログラミング序論」(GB11954)の単位を修得した者の履修は認めない。 対面
GB11966	データ構造とアルゴリズム実験	6	2.0	2	秋AB 秋C	月3-5 月3, 4	藤田 典久	データ構造とアルゴリズムについて、実際にC言語を用いてプログラムを作成し、そのプログラムが稼働することを確認する。プログラムは、毎週、あるいは隔週に一つの割合で作成する。	3・4クラス 対面 2020年度までに開設された「データ構造とアルゴリズム実験」(GB11936, GB11946)または2014年度までに開設された「データ構造とアルゴリズム実験」(GB11916, GB11926)の単位を修得した者の履修は認めない。
GB12017	論理回路演習	7	2.0	2	秋AB	火5, 6	富安 洋史, 庄野 和宏, 三宮 秀次	ロジックトレーナー及びマイコンボード等を用いて、計算機及び情報処理装置の基礎を学ぶ。あわせて、データのまとめ方、レポートの書き方を学ぶ。	対面 2020年度までに開設された「論理回路実験」(GB12016)の単位を修得した者の履修は認めない。機材(最大100名程度)の関係から、1年次学生は受講者制限を設けることがある。
GB12201	電気回路	1	2.0	2	秋AB	金1, 2	庄野 和宏	電気回路の考え方と基礎的なことがらについて解説する。交流回路と複素表示、回路の基本定理、相互結合素子を含む回路、2端子対回路、周波数特性、過渡現象。	対面
GB12301	数値計算法	1	2.0	2	春AB	火3, 4	櫻井 鉄也, 今倉 晃, 二村 保徳	各種の分野で用いられる数値計算の基本的な概念と手法を学ぶ。講義に並行して演習を行い、理解を深めるとともに、計算やデータ処理、可視化などに便利なツールを習得する。	対面
GB12401	システム制御概論	1	2.0	2	秋AB	金3, 4	齊藤 裕一, 大矢 晃久	工学の対象となる各種システムとその数理モデルの解析法、およびシステム制御のための基礎について学ぶ。伝達関数によるシステム表現、制御系の時間・周波数応答特性、安定性の解析、サーボ系の設計法等のフィードバック制御の基礎について解説する。具体例として、自動車また航空機の制御系設計について述べる。なお、授業内容の理解を深めるための練習問題の演習なども適宜行う。	対面
GB12601	論理と形式化	1	2.0	2	春AB	火5, 6	長谷部 浩二, 亀山 幸義	論理論理および一階述語論理の形式的体系と意味論を理解し、論理による形式化の手法を習得する。また、論理を用いたプログラミングなど、情報科学への応用について学習する。	対面(オンライン併用型)
GB12801	論理システム	1	1.0	2	春C	火1, 2	金澤 健治, 小島 拓也, 山口 佳樹	講義を通して論理回路を計算機システム等の実用的なデジタル回路技術に応用するための基礎知識について学ぶ。また、ハードウェア記述言語を利用した論理システムの動作確認方法などについても紹介する。	論理回路の単位を修得していることが望ましい。 オンライン(オンデマンド型)
GB12812	論理システム演習	2	1.0	2	春C	木1, 2	金澤 健治, 杉浦 圭祐, 山口 佳樹	ハードウェア記述言語を用いた実用的な論理システム設計手法を習得する。書き換え可能なハードウェア(FPGA)を用い、初等的な計算機システムを題材に、ハードウェアの設計から実装までの一貫した知識・技術の習得を目指す。	FPGAボードとその付属品を受講者1名につき1セット貸与する。数に限りがあるため受講者数制限(70名前後)を設ける。実施形態、履修制限等に関する連絡はmanabaで実施する。履修登録を早めに済ませ、manabaをよく確認すること。連絡を見なかったことによる不利益は一切考慮しない。 オンライン(対面併用型)

科目番号	科目名	授業方法	単位数	標準履修年次	実施学期	曜時限	担当教員	授業概要	備考
GB13024	オブジェクト指向プログラミング	4	2.0	2	秋C	水1, 2 木3, 4	永谷 圭司	大規模なソフトウェアを効率的かつ安全に開発するためには、プログラムを適切な規模の部品(モジュール)に分割し、不要な内部の詳細を意識せずに利用できるよう抽象化することが重要である。また、モジュール同士の組み合わせ方を一定の規則に基づいて設計し、その正しさを自動的に検証できる仕組みも求められる。これらの要求に応える代表的な技術の一つが、オブジェクト指向プログラミングである。本授業では、Java言語を題材として、オブジェクト指向プログラミングの基本概念を学ぶ。具体的には、モジュールの単位となるオブジェクトやクラス、メソッドを用いたデータの抽象化や再利用の考え方、さらに静的型付けやインターフェースによる安全なプログラム構成について、講義と演習を通して理解を深める。	2020年度までに開設された「オブジェクト指向プログラミング」(GB13022)または2019年度(令和元年度)まで開設された「オブジェクト指向プログラミング実習」(GB13013)の単位を修得した者の履修は認めない。 対面
GB13106	論理システム実験	6	1.5	3・4	秋AB	集中	富安 洋史, 山口 佳樹	実験を通してハードウェア記述言語を用いた実用的な論理回路システムの設計について学ぶ。実験では、各自1式ずつの試作システム(FPGAを実装した回路基板+ステレオカメラモジュール)を利用して、画像処理システムにおける回路設計から実機動作までを通じた一貫した知識・経験の習得を目指す。	対面(オンライン併用型)
GB13312	情報特別演習I	2	2.0	2	通年	随時	五十嵐 康彦, 金澤 健治, アランニヤ, クラウス	受講生の自主的なテーマ設定および解法設計を重視した演習を行う。発案力、実現力、表現力を養うことを目的とする。	情報科学類生に限る。 対面(オンライン併用型)
GB13322	情報特別演習II	2	2.0	3	通年	随時	五十嵐 康彦, 金澤 健治, アランニヤ, クラウス	受講生の自主的なテーマ設定および解法設計を重視した演習を行う。発案力、実現力、表現力を養うことを目的とする。	情報科学類生に限る。 対面(オンライン併用型)
GB13332	情報科学特別演習	2	2.0	1	通年	随時	五十嵐 康彦, 金澤 健治, アランニヤ, クラウス	受講生は自身が取り組みたいテーマをアドバイザ教員と相談の上で設定し、演習を行う。グループでの履修が可能。発案力、実現力、表現力を養うことを目的とする。	情報科学類生に限る。 対面(オンライン併用型)
GB13614	Computer Science in English A	4	2.0	3	春AB	月1, 2	五十嵐 康彦, ブーサーヴォン	本講義では、基礎的な情報科学を題材にした英語の学術資料を用いて、英語の学術資料を理解し、学習に役立てるため、講義・演習を行う。	英語で授業。 オンライン(オンデマンド型) 一部の説明を日本語でも行う。
GB13624	Computer Science in English B	4	2.0	3	秋AB	水5, 6	アランニヤ, クラウス, 叶 秀彩	The course provides an introduction to elementary concepts of mathematics for computer science. Topics include: formal logic notation, induction, sets and relations, permutations and combinations, counting principles, discrete probability.	2020年度までに開設された「Mathematics for Computer Science」(GB13604)の単位を修得した者の履修は認めない。 英語で授業。 対面
GB13704	コンピュータグラフィックス基礎	4	2.0	2	秋AB	火3, 4	三谷 純, 金森 由博, 遠藤 結城	コンピュータグラフィックスに関する座標変換、形状モデリング、レンダリングなどの基礎的な理論を学ぶ。また、PythonによるOpenGLライブラリを用いたプログラミング演習を通して学習内容の理解を深めるとともに、自ら新たなCGアプリケーションを開発できるようになることを目指す。	BC12624, GC23304と同じ。 対面
GB13903	インターンシップI	3	1.0	2 - 4	通年	応談	山口 佳樹, 五十嵐 康彦, 金澤 健治, 二村 保徳	企業の工場や研究所等における技術開発、研究開発などの就業経験を通して、これまでに学習した内容を実践し、実社会に対する見聞を広めるとともに、将来の進路についての有益な情報を得る。	情報科学類学生に限る。 対面 CDP
GB13913	インターンシップII	3	1.0	2 - 4	通年	応談	山口 佳樹, 五十嵐 康彦, 金澤 健治, 二村 保徳	企業の工場や研究所等における技術開発、研究開発などの就業経験を通して、これまでに学習した内容を実践し、実社会に対する見聞を広めるとともに、将来の進路についての有益な情報を得る。	情報科学類学生に限る。 対面 CDP
GB13923	海外インターンシップ	3	2.0	2 - 4	通年	応談	アランニヤ, クラウス, 山口 佳樹, 金澤 健治, 五十嵐 康彦, 二村 保徳	学類教員のアドバイスのもと、学生が自主的に海外の大学・研究機関等において技術開発や研究開発に従事し、これまでに学習した技術を実践するとともに、国際的な見聞を広めてコミュニケーション能力を涵養する。	本科目の履修にあたっては科目担当者と事前に連絡を取り承認を得ること。 対面
GB19041	専門語学A	1	1.5	4	春ABC	応談	情報科学類全教員	卒業研究の指導教員のもと、少人数セミナー形式で、専門分野の基礎となる英語文献の講読とその内容の討論を行うとともに、英語文献の概要をまとめたレポートを作成する。	履修開始時に3年次のTOEIC IPテストのスコアを提出すること 対面(オンライン併用型)
GB19051	専門語学B	1	1.5	4	秋ABC	応談	情報科学類全教員	卒業研究の指導教員のもと、少人数セミナー形式で、英語文献の講読とその内容の討論を行うとともに、卒業論文の概要を英語で作成する。	対面(オンライン併用型)

科目番号	科目名	授業方法	単位数	標準履修年次	実施学期	曜時限	担当教員	授業概要	備考
GB19061	専門英語基礎	1	1.0	2	秋AB	水5, 6	岩渕 誠, 高橋 康博	本講義では、研究者や技術者に求められる技術英語ライティング(テクニカルライティング)の基本を学ぶ。主に情報科学に関連する題材を例に、その情報を正確に過不足なく英語で表現する方法を、課題演習を通して学ぶ。	対面
GB19071	専門語学A	1	1.5	4	秋ABC	応談	情報科学類全教員	卒業研究の指導教員のもと、少人数セミナー形式で、専門分野の基礎となる英語文献の講読とその内容の討論を行うとともに、英語文献の概要をまとめたレポートを作成する。	履修開始時に3年次のTOEIC IPテストのスコアを提出すること 対面(オンライン併用型) 学類長が認めた情報科学類生のみ履修可能
GB19081	専門語学B	1	1.5	4	春ABC	応談	情報科学類全教員	卒業研究の指導教員のもと、少人数セミナー形式で、専門分野の基礎となる英語文献の講読とその内容の討論を行うとともに、英語文献の概要をまとめたレポートを作成する。	対面(オンライン併用型) 学類長が認めた情報科学類生のみ履修可能
GB19091	専門語学A	1	2.0	4	春ABC	応談	情報科学類全教員	卒業研究の指導教員のもと、少人数セミナー形式で、専門分野の基礎となる英語文献の講読とその内容の討論を行うとともに、英語文献の概要をまとめたレポートを作成する。	履修開始時に3年次のTOEIC IPテストのスコアを提出すること。 2019年度以降の入学者対象。 対面(オンライン併用型)
GB19101	専門語学B	1	2.0	4	秋ABC	応談	情報科学類全教員	卒業研究の指導教員のもと、少人数セミナー形式で、専門分野の基礎となる英語文献の講読とその内容の討論を行うとともに、英語文献の概要をまとめたレポートを作成する。	履修開始時に3年次のTOEIC IPテストのスコアを提出すること。 2019年度以降の入学者対象。 対面(オンライン併用型)
GB19111	専門語学A	1	2.0	4	秋ABC	応談	情報科学類全教員	卒業研究の指導教員のもと、少人数セミナー形式で、専門分野の基礎となる英語文献の講読とその内容の討論を行うとともに、英語文献の概要をまとめたレポートを作成する。	履修開始時に3年次のTOEIC IPテストのスコアを提出すること。 2019年度以降の入学者対象。 対面(オンライン併用型) 学類長が認めた情報科学類生のみ履修可能。
GB19121	専門語学B	1	2.0	4	春ABC	応談	情報科学類全教員	卒業研究の指導教員のもと、少人数セミナー形式で、専門分野の基礎となる英語文献の講読とその内容の討論を行うとともに、英語文献の概要をまとめたレポートを作成する。	履修開始時に3年次のTOEIC IPテストのスコアを提出すること。 2019年度以降の入学者対象。 対面(オンライン併用型) 学類長が認めた情報科学類生のみ履修可能。
GB19141	特別専門語学A	1	2.0	3・4	春ABC	応談	情報科学類全教員	卒業研究の指導教員のもと、少人数セミナー形式で、専門分野の基礎となる英語文献の講読とその内容の討論を行うとともに、英語文献の概要をまとめたレポートを作成する。	早期卒業者に限る。 対面(オンライン併用型)
GB19151	特別専門語学B	1	2.0	3・4	秋ABC	応談	情報科学類全教員	卒業研究の指導教員のもと、少人数セミナー形式で、英語文献の講読とその内容の討論を行うとともに、卒業論文の概要を英語で作成する。	早期卒業者に限る。 対面(オンライン併用型)
GB19848	特別卒業研究A	8	3.0	3・4	春ABC	応談	情報科学類全教員	指導教員の指導のもとに、卒業のためのまとめとなる研究を行う。	早期卒業予定者及び学類長が認めた3年次編入学者に限る。 対面(オンライン併用型)
GB19858	特別卒業研究B	8	3.0	3・4	秋ABC	応談	情報科学類全教員	指導教員の指導のもとに、卒業のためのまとめとなる研究を行う。	早期卒業予定者及び学類長が認めた3年次編入学者に限る。 対面(オンライン併用型)
GB19948	卒業研究A	8	3.0	4	春ABC	応談	情報科学類全教員	指導教員の指導のもとに、卒業のためのまとめとなる研究を行う。	対面(オンライン併用型)
GB19958	卒業研究B	8	3.0	4	秋ABC	応談	情報科学類全教員	指導教員の指導のもとに、卒業のためのまとめとなる研究を行う。	対面(オンライン併用型)
GB19968	特別研究A	8	4.0	3・4	春ABC	応談	アランニヤ, クラウス	受け入れ教員の指導のもと、特定のテーマについて、研究もしくはミニプロジェクトを行う。	情報科学類短期留学生に限る。学類長または受け入れ教員が履修を認めた者に限る。80コマに相当する。春学期。 対面(オンライン併用型)

科目番号	科目名	授業方法	単位数	標準履修年次	実施学期	曜時限	担当教員	授業概要	備考
GB19978	特別研究B	8	4.0	3・4	秋ABC	応談	アランニヤ, クラウス	受け入れ教員の指導のもと、特定のテーマについて、研究もしくはミニプロジェクトを行う。	情報科学類短期留学生に限る。学類長または受け入れ教員が履修を認めた者に限る。80コマに相当する。秋学期。 対面(オンライン併用型)
GB19988	卒業研究A	8	3.0	4	秋ABC	応談	情報科学類全教員	指導教員の指導のもとに、卒業のためのまとめとなる研究を行う。	対面(オンライン併用型) 学類長が認めた情報科学類生のみ履修可能
GB19998	卒業研究B	8	3.0	4	春ABC	応談	情報科学類全教員	指導教員の指導のもとに、卒業のためのまとめとなる研究を行う。	対面(オンライン併用型) 学類長が認めた情報科学類生のみ履修可能

情報科学類(ソフトウェアサイエンス)

科目番号	科目名	授業方法	単位数	標準履修年次	実施学期	曜時限	担当教員	授業概要	備考
GB20201	数理アルゴリズムとシミュレーション	1	2.0	3・4	秋AB	木3, 4	櫻井 鉄也, 今倉 晓, 保國 恵一	コンピュータによって科学・工学の様々な現象を扱うためのモデリングとそれを処理するためのアルゴリズムについて講義する。物理シミュレーションやデータ解析で現れる応用事例を通して理解を深める。	主専攻共通科目 対面(オンライン併用型) 2015年度までに開設された「数理アルゴリズム」(GB20201)の単位を修得した者の履修は認めない。
GB20301	人工知能	1	2.0	3・4	秋AB	火3, 4	大矢 晃久, 萬 礼応, 永谷 圭司, 藤井 浩光	人工知能について、その情報科学的基礎を学ぶ、知識と推論、問題解決などの基礎を解説するとともに、人工知能論を現実問題に適用する先端的な応用例として知能ロボットなどを取り上げる。また、人工知能に関連する最新の研究を紹介する。	主専攻共通科目 対面(オンライン併用型)
GB20401	オートマトンと形式言語	1	2.0	3・4	秋AB	木5, 6	亀山 幸義	オートマトンと形式言語の基礎理論を学習する。取り上げる話題は、チャムスキーランダムオートマトンと正規表現、ブッシュダウントオートマトンと文脈自由文法、チューリング機械と計算可能性・決定可能性、チャーチ・チューリングの提唱などである。	主専攻共通科目。2021年度まで開設されていた「オートマトンと形式言語」(GB21601, GC50201)の単位を修得した者の履修は認めない。 GC50291と同一。 対面(オンライン併用型) 講義内容はスライドおよび動画で提供するので、受講生は毎週の授業の前にこれらを使って学習すること。対面授業においては演習と質問対応を行う。確認テストは対面で行う。
GB20601	量子情報科学入門	1	2.0	1	秋C	月5, 6 木1, 2	鹿野 豊, 今井 敏也	量子情報科学に関する基本的な数理構造・実装について学習する。線形代数の復習を含めながら、量子力学の公理、量子ビット、量子テレポーテーション、量子もつれなどに関して取り上げる予定である。	オンライン(オンデマンド型) 講義内容は講義資料(基本的には英語)および動画(日本語で説明。英語字幕あり)で提供する。

科目番号	科目名	授業方法	単位数	標準履修年次	実施学期	曜時限	担当教員	授業概要	備考
GB20602	プログラミングチャレンジ	2	2.0	3・4	春AB	火3,4	アランニヤ, クラウス	競技プログラミングの課題を用いて様々なアルゴリズムについて勉強する。プログラミング実装に集中される講義。内容:動的プログラミング、グラフ、データ構造、文字列操作、計算幾何、等。	主専攻共通科目 対面(オンライン併用型) 2021年度まで開設されていた「プログラミングチャレンジ」(GB21802)の単位を修得した者の履修は認めない。反転授業の形態で行う。 対面(オンライン併用型) 2021年度まで開設されていた「プログラミングチャレンジ」(GB21802)の単位を修得した者の履修は認めない。オンライン(オンドマンド)が基本、可能な部分は対面を行うこともある。詳細は後日発表。
GB21201	プログラム言語論	1	1.0	3・4	春C	月3,4	亀山 幸義	プログラム言語の基礎概念を系統的に学習する。学習する概念は、ラムダ計算と関数型プログラム言語、型システム、型検査と型推論、抽象化などである。学習内容の理解を深めるため、関数型プログラム言語OCamlを用いた演習を行う。	2020年度まで開設されていた「プログラム言語論I」(GB2011)の単位を修得した者の履修は認めない。 対面(オンライン併用型)
GB22011	システム数理I	1	1.0	3・4	春A	木3,4	合原 一究, 河辺徹, 平田 祥人	情報メディア創成学や情報科学、工学の対象となる動物や生物の行動を含む各種のサイバーフィジカルシステムに対し、その数理的モデリング手法及び解析手法ならびに制御手法について講義する。	GC53701と同一。 対面
GB22021	システム数理II	1	1.0	3・4	春C	火5,6	佐野 良夫	情報メディア創成学や情報科学、工学の対象となる各種システムの数理モデルに対し、システムの設計・運用に必要な最適化手法について学ぶ。	GC53801と同一。 対面(オンライン併用型)
GB22031	システム数理III	1	1.0	3・4	春B	水5,6	佐野 良夫	離散最適化・組合せ最適化の分野における基本的な数理モデル、最適化問題、およびアルゴリズムについて講義する。	GC54301と同一。 対面(オンライン併用型)
GB22501	情報線形代数	1	2.0	3・4	秋AB	月1,2	徳永 隆治	「線形代数A・B(またはI・II)」および「微分積分A・B(または解析I・II)」において習得した知識を前提として、これに引き続く線形代数の諸概念と手法が学べる。また、これらの知識が、画像・信号・数値等に関する情報処理系の構築において果たす役割について学ぶ。	GC52201と同一。 GC54601と同一。 対面(オンライン併用型)
GB22621	情報可視化	1	2.0	3・4	春AB	月5,6	三末 和男	膨大なデータや情報が溢れる現代において、コンピュータによって情報を視覚的に提示する技術(情報可視化技術)は、情報処理を目的としたコンピュータと人間を有機的につなぐ重要な技術である。この授業では、情報可視化に関する基礎知識として、情報可視化の枠組、ヒトの視覚に関する認知的な性質、データを表現するための基本的な技術、様々なデータを対象とした表現技術について学ぶ。	2020年度までに開設された「情報可視化」(GC54001)の単位を修得した者の履修は認めない。 GC54091と同一。 オンライン(オンデマンド型) 実務経験教員
GB26403	ソフトウェアサイエンス実験A	3	3.0	3	春ABC	水3,4 金5,6	萬 礼応, 富安 洋史, 古川 宏, 志築 文太郎, 高橋 伸, 佐野 良夫, 鹿野 豊, 天笠 俊之, 高橋 大成	ソフトウェアサイエンスとしてのソフトウェア科学、情報数理の中核的理論、技術を体得することを目的として、プログラミング言語、数値解析、人工知能、感性情報処理、システム制御などの基本的なテーマの中からいくつかを選択して具体的な課題に取り組む。	対面(オンライン併用型) 開講日注意(テーマごとに設定。詳細は主専攻実験ウェブページ参照)情報科学類生に限る。
GB26503	ソフトウェアサイエンス実験B	3	3.0	3	秋ABC	水3,4 金5,6	萬 礼応, 富安 洋史, 古川 宏, 櫻井 鉄也, 今倉 晓, 大矢 晃久, 天笠 俊之, 高橋 大成	ソフトウェアサイエンスとしてのソフトウェア科学、情報数理の中核的理論、技術を体得することを目的として、プログラミング言語、数値解析、人工知能、感性情報処理、システム制御などの基本的なテーマの中からいくつかを選択して具体的な課題に取り組む。	対面(オンライン併用型) 開講日注意(テーマごとに設定。詳細は主専攻実験ウェブページ参照)情報科学類生に限る。
GB27001	ソフトウェアサイエンス特別講義A	1	1.0	3・4	秋C	集中	伊藤 誠, 吉田 光男 他	ソフトウェアサイエンスの分野で活躍する外部講師による、オムニバス講義。	対面
GB27101	ソフトウェアサイエンス特別講義C	1	1.0	3・4	通年	集中			開設する場合は掲示で周知する。

科目番号	科目名	授業方法	単位数	標準履修年次	実施学期	曜時限	担当教員	授業概要	備考
GB27201	ソフトウェアサイエンス特別講義D	1	1.0	3・4	通年	集中			開設する場合は掲示で周知する。
GB27401	ソフトウェアサイエンス特別講義B	1	1.0	3・4	通年	集中			開設する場合は掲示で周知する。

情報科学類(情報システム)

科目番号	科目名	授業方法	単位数	標準履修年次	実施学期	曜時限	担当教員	授業概要	備考
GB30101	コンピュータネットワーク	1	2.0	2	春AB	木5, 6	佐藤 聰, 津川 翔	データ通信における伝送と交換の基礎および LAN, WAN, インターネットなどのコンピュータネットワークを構築するための基礎となるアーキテクチャについて解説する。	主専攻共通科目 BC12871, GC25301と同一。 対面(オンライン併用型) 情報メディア創成学類の「情報通信概論」(GC25101)の単位を修得した者の履修は認めない。2018年度以前の入学の情報科学類生の受講は認めない。
GB30201	計算機アーキテクチャ	1	2.0	3・4	春AB	火1, 2	山際 伸一, 和田 耕一	コンピュータのアーキテクチャとその実現方式及び動作原理について、現実に即して解説する。内容:コンピュータの基本構成, 命令セット, データバスと制御, バイオペレーティングシステム, メモリ, パソコン構成, ファイルシステム, データベース, ネットワーク等。	主専攻共通科目 対面
GB30311	データベース概論A	1	2.0	3・4	春AB	木1, 2	天笠 優之, ブーサーヴォン	データベースシステムに関する入門。データベースの基本概念、データモデリング、リレーションナルデータモデル、データベース言語SQL、リレーションナル論理、リレーションナルデータベース設計論、物理的データ格納法、問合せ処理について講述する。【生成AIについて】筑波大学発行の「教育における生成AI活用のガイドライン(学生向け)」を参考し、適切に活用すること。	主専攻共通科目 対面(オンライン併用型) 2020年度までに開設された「データベース概論I」(GB30301)の単位を修得した者の履修は認めない。
GB30401	オペレーティングシステムI	1	2.0	3・4	秋AB	月5, 6	阿部 洋丈, 加藤 和彦	オペレーティングシステムの基本概念をわかりやすく解説する。オペレーティングシステムの歴史、基本構造、平行プロセス、CPUスケジューリング、デッドロック、実記憶管理、仮想記憶管理、ファイルシステム等について説明する。	主専攻共通科目 対面 教員免許取得希望者対象。オペレーティングシステム(GB30411)の修得者の履修は認めない。
GB30411	オペレーティングシステム	1	2.0	3・4	秋AB	月5, 6	阿部 洋丈, 加藤 和彦	オペレーティングシステムの基本概念をわかりやすく解説する。オペレーティングシステムの歴史、基本構造、平行プロセス、CPUスケジューリング、デッドロック、実記憶管理、仮想記憶管理、ファイルシステム等について説明する。	主専攻共通科目 対面 オペレーティングシステムI(GB30401)の修得者の履修は認めない。
GB30504	プログラム言語処理	4	2.0	3・4	秋AB	火1, 2	干川 尚人	言語処理系(コンパイラとインターブリタ)の入門で、その理論と技法の基礎を解説する。簡単な言語処理系を例に、内部の仕組みを講義と演習にて具体的に紹介する。	主専攻共通科目 対面 対面(オンライン併用型) オンライン(オンデマンド型) 2021年度までに開設されていた「プログラム言語処理」(GB31301)の単位を修得した者の履修は認めない。
GB30601	ソフトウェア工学	1	2.0	3・4	秋AB	水5, 6	大山 恵弘	オブジェクト指向技術を中心に、信頼性の高いソフトウェアを効率的に開発するための手法を学ぶ。オブジェクト指向プログラミング、ソフトウェアメトリクス、UML、デザインパターン、ソフトウェアテスト、ウォーターフォールモデル、リファクタリング、アジャイル開発、エクストリームプログラミング、スクラム等について、演習を行ながら学習する。	主専攻共通科目 対面 2021年度までに開設されていた「ソフトウェア工学」(GB31501)の単位を修得した者の履修は認めない。
GB31111	並列処理アーキテクチャI	1	1.0	3・4	春AB	火5	三宮 秀次, 富安 洋史	並列処理の必要性と並列処理アーキテクチャの基礎を習得する。具体的には、これまでに実現された並列処理アーキテクチャの概要、および、ベトリネットによる並列処理のモデル化と検証手法を理解する。また、ネットワーキングアーキテクチャ、低消費電力化、LSI実現における設計技術などの最近の動向および今後の課題についての知見を得る。	対面

科目番号	科目名	授業方法	単位数	標準履修年次	実施学期	曜時限	担当教員	授業概要	備考
GB31121	並列処理アーキテクチャII	1	1.0	3・4	秋AB	水2	富安 洋史	基本的なバイブル構成によるアーキテクチャから更に進んでスーパースカラ、キャッシュメモリ、広帯域メモリシステムなど、現代の計算機アーキテクチャで広く用いられているものについて学ぶ。	対面
GB31201	VLSI工学	1	2.0	3・4	春AB	火3,4	金澤 健治, 小島 拓也, 山口 佳樹	VLSI(大規模集積回路)は、スーパーコンピュータからスマートフォン、組み込み機器に至るまで、全ての情報通信システムのハードウェア基盤となる。本講義では、VLSIの構成、動作、設計に関する基本事項を論理VLSI、メモリVLSIを中心に解説する。さらに、高速処理にとって重要な演算回路の構成と設計について解説する。	授業形態の変更等、授業情報はmanabaにて連絡する。 対面
GB31401	システムプログラム	1	2.0	3・4	春BC	水1,2	新城 靖, 大山 恵弘	Unixのシステムコールを主な題材としてシステムプログラミング、および、ネットワーク・プログラミングについて講義する。計算機を用いた実習を課す。	対面 各自自分の PC、AC アダプタ、HDMI ケーブルを接続するためのアダプタ等を実習室に持参すること。
GB31611	データベース概論B	1	1.0	3・4	秋A	金3,4	塩川 浩昭, 天笠 俊之	データベース概論Iに統いて、データベースシステムに関する以下の内容に講義する。関係データベースの復習、トランザクション処理、問合せ処理、インデックス、グラフ等を含むデータベースの高度利用。	2020年度までに開設された「データベース概論I」(GB31601)の単位を修得した者の履修は認めない。 対面(オンライン併用型)
GB31701	情報検索概論	1	2.0	3・4	秋AB	金1,2	鈴木 駿規	情報検索に関する入門。情報検索の基本概念、ブル検索モデル、索引語の抽出と重み付け、ベクトル空間モデル、索引手法、情報検索システムの評価、クラスタリング、マルチメディア情報検索、XML、WWW検索に関する講述する。	対面(オンライン併用型)
GB31801	オペレーティングシステムII	1	1.0	3・4	秋C	水5,6 金3,4	新城 靖	最近のオペレーティングシステムの実際的な側面を、設計論および実装論の立場から解説する。	実施日程は、別途掲示等で周知する。 対面
GB31901	分散システム	1	1.0	3・4	秋AB	月3	建部 修見, 阿部 洋丈	ローカルネットワークおよびインターネットによって接続された分散システムの基本構成原理、基本ソフトウェア、基本アルゴリズム、フォールトトレーラント設計を論じる。	対面
GB32201	電子回路	1	2.0	3・4	春AB	木5,6	庄野 和宏	アナログ電子回路に関する講義を行う。主な内容は、半導体素子の特性、トランジスタの信号等価回路、小信号增幅回路、電力增幅回路、帰還增幅回路、演算増幅器とその応用回路、発振回路。	対面
GB32301	人工生命概論	1	1.0	3・4				人工生命は、あらゆる生命にヒントを得て、生命的なシステムを作る。あるいは作ることを通して生命を理解することを目的とした研究分野です。本講義では、生命の中心的な性質のひとつである、「創発」を生み出すアルゴリズムについて学びます。身体性を使う、集団を使う、進化を使う、という3つの異なるアプローチを通して、創発や適応を実装できる知識を身につけることを目指します。必要に応じて、Pythonで書かれたコードを走らせながら体感的に学びます。	BC12681と同一。 2026年度開講せず。
GB36403	情報システム実験A	3	3.0	3	春ABC	水3,4 金5,6	萬 札応, 富安 洋史, 古川 宏, 新城 靖, 天笠 俊之, ブーサーヴォン, 高橋 大成	情報システムを構築するハードウェア及びソフトウェアに関し、プロセッサ・ネットワーク・システム及び応用プログラム、通信等の要素技術の修得を目指し、それらに関するテーマの中から幾つか選択して具体的な課題に取り組む。	対面(オンライン併用型) 開講日注意(テーマごとに設定。詳細は主専攻実験ウェブページ参照)情報科学類生に限る。
GB36503	情報システム実験B	3	3.0	3	秋ABC	水3,4 金5,6	萬 札応, 富安 洋史, 古川 宏, 高橋 大介, 多田野 寛人, 佐藤 聰, 木村 成伴, 干川 尚人, 堀江 和正, 大山 恵弘, 建部 修見, 天笠 俊之, 高橋 大成	情報システムを構築するハードウェア及びソフトウェアに関し、プロセッサ・ネットワーク・システム及び応用プログラム、通信等の要素技術の修得を目指し、それらに関するテーマの中から幾つか選択して具体的な課題に取り組む。	対面(オンライン併用型) 開講日注意(テーマごとに設定。詳細は主専攻実験ウェブページ参照)情報科学類生に限る。

科目番号	科目名	授業方法	単位数	標準履修年次	実施学期	曜時限	担当教員	授業概要	備考
GB37001	情報システム特別講義A	1	1.0	3・4	秋C	集中	山際 伸一, 宮原 裕人	近年のIoTデバイスの流行によって、実装技術はますます重要になっている。 特にプリント基板技術はDIYな技術として、無償のツールや格安で即納可能な実装サービスが利用できるようになった。 本講義はそのような背景からプリント基板の実装技術を、実際にデジタル回路を組み上げることによって設計から製作までの一連の設計作業を学習する。 この講義によって、自分でプリント基板を作成できるようになり、ハードウェアを実際に作り上げる基礎力が得られる。	オンライン(同時双方向型) オンライン(リアルタイム)で実施する。(オンラインデマンドではない)
GB37101	情報システム特別講義B	1	1.0	3・4	春C	集中	高橋 康博, 笹田 耕一	Rubyインタプリタ (CRuby/MRI) を題材に、内部構成を概観し、実際に利用されているシステムソフトウェアについて検討する。Rubyにおける仮想マシン、メモリ管理、スレッド管理や機能拡張管理などRuby処理系を構成する低レベルコンポーネントを紹介するとともに、言語処理系とOSなどのシステムソフトウェアとの関連についても検討する。	2020年度~2022年度の「情報科学特別講義A」(GB17001)の単位を修得した者の履修は認めない。
GB37201	情報システム特別講義C	1	1.0	3・4	通年	集中			詳細は別途掲示等で周知する。
GB37301	情報システム特別講義D	1	1.0	3・4	秋C	集中			開設する場合は掲示で周知する。

#### 情報科学類(知能情報メディア)

科目番号	科目名	授業方法	単位数	標準履修年次	実施学期	曜時限	担当教員	授業概要	備考
GB40111	情報セキュリティ	1	2.0	3・4	春AB	金1, 2	西出 隆志, 國廣 昇, 面 和成	電子社会の進展とともにあってセキュリティ対策の重要性が増している。そこで、情報セキュリティに関する基礎理論を習得し、それが実際にどう使われているかを学ぶ。基礎理論では暗号を中心とし、応用ではインターネット上に展開されるシステムのセキュリティ対策を中心に講義する。	主専攻共通科目BC12651と同一。 対面 2019年度までに開設された「情報セキュリティ」(GB42101)の単位を修得した者の履修は認めない。
GB40301	ヒューマンインターフェース	1	2.0	3・4	春AB	木5, 6	古川 宏, 川口 一 画	ユーザの側に立ったヒューマンインターフェースの考え方について説明する。身近な道具や日用品におけるヒューマンインターフェース、ヒューマンインターフェースの原理、インターフェース設計などについて学ぶ。GUIや視覚的インターフェース技術について学習し、これらの考え方にもとづき簡単なインターフェース設計ができるようになることをを目指す。	主専攻共通科目BC12671, GE71101と同一。 対面
GB40411	信号処理	1	2.0	3・4	春AB	金3, 4	亀山 啓輔, 鈴木 大三	前半は連続信号の解析方法とその応用について講述し、演習によりそれらを使いこなす能力を身につける。フーリエ解析、線形システム、ラプラス変換、フィルタ設計などを扱う。後半はデジタル通信・マルチメディア処理で重要な役割を果す信号処理の基礎について概説する。周波数分析の概念を紹介して標本化定理にふれ、ディジタルフィルタの考え方と設計法、適応信号処理の基礎等について学ぶ。	主専攻共通科目BC12621と同一。 対面 2020年度までに開設された「信号処理概論」(GB40101)または2020年度までに開設された「デジタル信号処理」(GB40401)または2019年度までに開設された「デジタル信号処理」(GB41401)の単位を修得した者の履修は認めない。
GB40501	機械学習	1	2.0	3・4	春AB	火1, 2	秋本 洋平	人間による判断や認識と同等の機能をコンピュータを用いて実現する機械学習や人工知能の理論と方法を、教師付き学習、教師なし学習を中心に理解する。	主専攻共通科目BC12881と同一。 対面 2020年度までに開設された「機械学習」(GB42404)の単位を修得した者の履修は認めない。
GB40601	情報理論	1	2.0	3・4	秋C	火・金 3, 4	伊藤 誠, 崔 子 欽, 孟 成柱	情報通信を含む様々な分野で必要となるシャノンの情報理論について講義と演習を行う。内容は、情報とその表現、情報量、情報圧縮のための符号化、信頼性向上のための符号化、情報伝送と信号。	主専攻共通科目。確率論の知識を必要とする。 対面 2021年度まで開設されていた「情報理論」(GB12501)の単位を修得した者の履修は認めない。

科目番号	科目名	授業方法	単位数	標準履修年次	実施学期	曜時限	担当教員	授業概要	備考
GB41104	アドバンストCG	4	2.0	3・4	秋AB	木3,4	金森 由博, 藤澤 誠, 遠藤 結城	研究分野や産業界で用いられている高度な CG 技術について、レンダリング、モデリング、アニメーション、画像処理に関するプログラミング課題を通じて実践的に学ぶ。具体的には、シェーダープログラミング、大域照明、細分割曲面、形状変形、キャラクターアニメーション、流体シミュレーション、画像の編集加工技術などを含む。これらの内容を通じて、データの統計処理、最小二乗法、偏微分方程式の数値解法、大規模疎行列を含む線形方程式の導出および求解などを体験する。プログラミング言語としては課題に応じて C++ または Python を用いる。	GC54904と同一。 対面
GB41511	音声聴覚情報処理	1	1.0	3・4	春C	金3,4	山田 武志	音声入出力の基本となる音声処理について概説する。人間の音声器官・聴覚器官の構造や機能について述べ、音声分析、特徴抽出、音声認識などの方法について学ぶ。	BC12601と同一。 オンライン(オンデマンド型) 2019年度までに開設された「音声聴覚情報処理」(GB41501)の単位を修得した者の履修は認めない。
GB41611	自然言語処理	1	1.0	3・4	春C	木3,4	山本 幹雄	人工知能・知識処理の代表的な応用例として自然言語処理(日本語や英語などの人間の言葉の理解/処理)を取り上げ、計算機内でのモデル化および処理アルゴリズムについて講義する。	GC53901と同一。 対面(オンライン併用型) 実務経験教員
GB41711	視覚情報科学	1	2.0	3・4	春AB	火5,6	酒井 宏	ヒトの視覚系でどのような情報処理が行われているのかを概説する。大脳生理学・心理物理学・計算神経科学を一体として、視覚の原理を理解することを目指す。網膜・初期視覚野から、色覚・運動視・3次元知覚・物体認識・注意など、視覚全般について講義する。	GC53601と同一。 対面 実務経験教員
GB42201	画像メディア工学	1	2.0	3・4	秋AB	火5,6	滝沢 穂高	画像メディア処理の基礎と応用について講義する。具体的には、画像メディアの入出力、画質改善、2値画像処理、特徴抽出、立体情報の抽出、動画像処理などの画像解析について概説する。	対面
GB42301	画像認識工学	1	2.0	3・4	春AB	木3,4	福井 和広	画像認識処理の基礎と応用について講義する。画像認識・理解のための基本的な考え方やアルゴリズムを線形代数などの数理に基づいて体系的に理解する。	オンライン(対面併用型)
GB46403	知能情報メディア実験A	3	3.0	3	春ABC	水3,4 金5,6	萬 礼応, 富安 洋史, 古川 宏, 滝沢 穂高, 伊藤 誠, 齊藤 裕一, 崔 子欽, 金森 由博, 遠藤 結城, 天笠 俊之, 高橋 大成, 孟 成柱	認識・理解や学習・獲得などの知的情報処理や、音声・画像などの情報メディアの生成、入出力、効率的な蓄積・伝達に関する理論と技術の修得を目指し、それらに関するテーマの中から幾つかを選択して具体的な課題に取り組む。	BC12883と同一。 対面(オンライン併用型) 開講日注意(テーマごとに設定。詳細は主専攻実験ウェブページ参照)情報科学類生と国際総合学類生に限る。
GB46503	知能情報メディア実験B	3	3.0	3	秋ABC	水3,4 金5,6	萬 礼応, 富安 洋史, 古川 宏, 乾 孝司, 秋本 洋平, 三 谷 純, 天笠 俊之, 高橋 大成	認識・理解や学習・獲得などの知的情報処理や、音声・画像などの情報メディアの生成、入出力、効率的な蓄積・伝達に関する理論と技術の修得を目指し、それらに関するテーマの中から幾つかを選択して具体的な課題に取り組む。	BC12893と同一。 対面(オンライン併用型) 開講日注意(テーマごとに設定。詳細は主専攻実験ウェブページ参照)情報科学類生と国際総合学類生に限る。
GB47001	知能情報メディア特別講義A	1	1.0	3・4	夏季休業中	集中	佐藤 雄隆, 小林 匠, 大西 正輝, 谷 村 勇輔, 中田 秀基, 福井 和広		2023 年度以前の「情報科学特別講義 E」(GB17401)の単位を修得した者の履修は認めない。 GC59301と同一。
GB47101	知能情報メディア特別講義B	1	1.0	3・4	通年	集中			開設する場合は掲示で周知する。
GB47201	知能情報メディア特別講義C	1	1.0	3・4	通年	集中			開設する場合は掲示で周知する。

科目番号	科目名	授業方法	単位数	標準履修年次	実施学期	曜時限	担当教員	授業概要	備考
GB47301	知能情報メディア特別講義D	1	1.0	3・4	通年	集中			開設する場合は掲示で周知する。