

# 情報通信工学プログラム

## (必修科目)

情報通信工学総合演習 I  
情報通信工学総合演習 II  
情報通信工学特別実験・研究  
英語コミュニケーション  
【ユニバーサルコースのみ】  
ユニバーサルコースプロジェクト I  
ユニバーサルコースプロジェクト II

## (選択必修 I 科目)

波動情報通信特論 I  
波動情報通信特論 II  
波動情報通信特論 III  
波動情報通信特論 IV  
情報通信工学特論 I  
情報通信工学特論 II  
情報通信工学特論 III  
情報通信工学特論 IV  
データサイエンス特論 III  
データサイエンス特論 IV  
情報光学特論 I  
情報光学特論 II  
情報光学特論 III  
情報光学特論 IV  
情報数理特論 I  
情報数理特論 II  
情報数理特論 III  
情報数理特論 IV  
情報通信工学特別講義  
海外特別研修

## (選択必修 II 科目)

学際工学特論  
データサイエンス特論 I  
データサイエンス特論 II  
情報セキュリティ特論  
データサイエンス特論演習  
研究・開発マネジメント学特論 I  
研究・開発マネジメント学特論 II  
医療技術マネジメント論 I  
医療技術マネジメント論 II  
総合英語  
資格英語  
人間学特論 A  
人間学特論 B  
人間学特論 C  
人間学特論 D  
人間学特論 E  
技術者倫理特論  
インターンシップ

科目名(英訳)	情報通信工学総合演習I(Advanced Seminar on Information and Communication Engineering I)				
担当教員	各教員	対象学年	博士前期課程1年	単位数	2単位
科目区分	演習 必修	受講人数	なし	開講時期	通年
キーワード	波動情報通信, データサイエンス, 情報光学, 情報数理				
授業の概要・ 達成目標	<p>授業の概要 大学院博士前期課程における研究に向けて, 情報通信工学の各分野における種々の研究テーマについて演習を行い, 専門分野の基礎的な知識を得ることを目的とする。</p> <p>達成目標と学習・教育到達目標との関係 ・修士論文のための研究を進める上での専門分野の基礎的な知識を身につける。</p>				
授業内容	修士論文のための実験研究に向けて, 専門分野の基礎的な文献のゼミナールを行う。				
授業形式・形態 及び授業方法	主指導教員の個別指導のもとで, ゼミナール形式, 討論形式で行う。				
教材・教科書	情報通信工学における各専門分野の学術論文や専門書				
参考文献	情報通信工学における各専門分野の学術論文や専門書				
成績評価方法 及び評価基準	レポート, 演習課題, 討論の内容により, 主指導教員が評価する。研究課題についての理解が深められていれば合格とする。				
必要な授業外学修					
履修上の注意					
関連科目 (発展科目)	情報通信工学総合演習 II				
そ の 他	学習・教育目標	A, B, C, D, E, H に関連する。			
	連絡先・オフィスアワー	主指導教員			
	コメント				

科目名(英訳)	情報通信工学総合演習II(Advanced Seminar on Information and Communication Engineering II)				
担当教員	各教員	対象学年	博士前期課程1年	単位数	1単位
科目区分	演習 必修	受講人数	なし	開講時期	通年
キーワード	波動情報通信, データサイエンス, 情報光学, 情報数理, 異分野融合, 分野横断				
授業の概要・ 達成目標	<p>授業の概要</p> <p>大学院博士前期課程における研究において, 主指導教員と副指導教員の連携の下, 主指導教員の専門分野とは異なる分野の知識・技能を担当教員(副指導教員)の指導により習得し, 修士論文研究に活用する。</p> <p>達成目標と学習・教育到達目標との関係</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・修士論文のための研究を進める上で必要な, 主指導教員の専門分野とは異なる分野の知識・技能を身につける。</li> <li>・特定の専門分野にとらわれない幅広い視野と柔軟な思考力を基盤に, 高度な専門知識・技能等を習得する。</li> </ul>				
授業内容	修士論文のための研究に向けて, 主指導教員と副指導教員の連携の下, 担当教員(副指導教員)の指導により, 主指導教員とは異なる専門分野の基礎的な文献のゼミナールを行う。				
授業形式・形態 及び授業方法	担当教員(副指導教員)の個別指導のもとで, ゼミナール形式, 討論形式で行う。				
教材・教科書	担当教員(副指導教員)の指示による専門書籍				
参考文献	担当教員(副指導教員)の指示による専門書籍、文献				
成績評価方法 及び評価基準	担当教員(副指導教員)によって指導された専門分野の理解度, レポート, 演習課題, 討論の内容により, 担当教員(副指導教員)が評価する。				
必要な授業外学修					
履修上の注意					
関連科目 (発展科目)	情報通信工学特別実験・研究, 情報通信工学総合演習 I				
そ の 他	学習・教育目標	A, B, C, D, E, H と関連する。			
	連絡先・オフィスワー コメント	担当教員(副指導教員)			

科目名(英訳)	情報通信工学特別実験・研究(Study on Advanced Information and Communication Engineering)				
担当教員	各教員	対象学年	博士前期課程1,2年	単位数	10単位
科目区分	実験 必修	受講人数	なし	開講時期	通年
キーワード	波動情報通信, データサイエンス, 情報光学, 情報数理				
授業の概要・達成目標	<p>授業の概要  情報通信工学プログラムの各専門分野が設定した研究課題について研究を行い, 実験および理論解析等を通して, 最終的に修士論文を作成する。</p> <p>達成目標と学習・教育到達目標との関係  ・各専門分野での研究課題について研究を通して, 専門家としての知識, 技術, 実践能力ならびに研究能力を身につける。  ・修士論文を作成する。</p>				
授業内容	<p>主指導教員の指導のもとで, 研究課題を設定し, その課題について自主的に研究の遂行計画を立て, 実験研究を行う。</p>				
授業形式・形態及び授業方法	<p>実験形式。主指導教員の個別指導のもとで, 学生自らが創意工夫をして研究課題について実験研究を行う。</p>				
教材・教科書	<p>情報通信工学プログラムにおける各専門分野の学術論文や専門書</p>				
参考文献	<p>情報通信工学プログラムにおける各専門分野の学術論文や専門書</p>				
成績評価方法及び評価基準	<p>実験研究成果とその成果をまとめた修士論文, 発表会の内容で評価する。</p>				
必要な授業外学修					
履修上の注意					
関連科目(発展科目)	<p>情報通信工学総合演習 I, II</p>				
その他の	学習・教育目標	<p>A, B, C, D, E, H に関連する。</p>			
	連絡先・オフィスワー	<p>各指導教員</p>			
	コメント				

科目名(英訳)	英語コミュニケーション(English Communication)				
担当教員	ラオラネ・ニータ, 森由美子	対象学年	博士前期課程1年	単位数	1単位
科目区分	講義 必修	受講人数	なし	開講時期	第1クォーター
キーワード	英会話、コミュニケーション				
授業の概要・ 達成目標	<p>(授業の概要)文化や歴史の違いを手掛かりに、日本とは異なる英語圏のコミュニケーションの特徴を学ぶ。その上で、語彙力を増やし、社会の動きをとらえながら、それを議論する能力を養う。効果的なプレゼンテーションの方法を学び、自己紹介だけでなく、社会問題や研究成果など中・高度な内容を英語で発表する。</p> <p>(達成目標)英語を読み、話し、聞き、書くことにより、総合的なコミュニケーション能力を身に着ける。英語によるプレゼンテーションなど実践的なスキルの体得を目指す。</p>				
授業内容	第1回 ガイダンス、文化の違いとコミュニケーション 第2回 会話と文章のコミュニケーション 第3回 プレゼンの方法、自己紹介から研究発表まで 第4回 「英語のプロ」が教える英語上達法 第5回 実践演習 第6回 実践演習 第7回 実践演習 第8回 実践演習				
授業形式・形態 及び授業方法	対面が基本です。状況に応じてオンラインで行います。				
教材・教科書	随時紹介します。				
参考文献	随時紹介します。				
成績評価方法 及び評価基準	第1回授業で説明します。				
必要な授業外学修 履修上の注意	授業前はテーマに沿った予習を行うとともに、授業後は履修した項目を復習する。 日常生活から英語に触れるようにする。				
関連科目 (発展科目)					
その他	学習・教育目標 との関連	自分の意思を英語で伝えることができるだけでなく、自身の研究に関連する事柄を英語で伝達する能力を向上させる。			
	連絡先・オフィスワ ーク	在室時は随時受け付けます。			
	コメント				

科目名(英訳)	ユニバーサルコースプロジェクトI(UniversalCourse Project I)				
担当教員	各担当教員	対象学年	博士前期課程1,2年	単位数	2単位
科目区分	演習 必修	受講人数制限	なし	開講時期	1年次通年,2年次 第1,2クォーター
キーワード					
授業の概要・ 達成目標	ガイダンス等で詳細を説明する				
授業内容	ガイダンス等で詳細を説明する				
授業形式・形態 及び授業方法	ガイダンス等で詳細を説明する				
教材・教科書	ガイダンス等で詳細を説明する				
参考文献					
成績評価方法 及び評価基準	ガイダンス等で詳細を説明する				
必要な授業外学修					
履修上の注意	ガイダンス等で詳細を説明する				
関連科目 (発展科目)					
その他	学習・教育目標				
	連絡先・オフィスアワー				
	コメント				

科目名(英訳)	ユニバーサルコースプロジェクトII(UniversalCourse Project II)				
担当教員	各担当教員	対象学年	博士前期課程1,2年	単位数	2単位
科目区分	演習 必修	受講人数制限	なし	開講時期	1年次通年,2年次 第1,2クォーター
キーワード					
授業の概要・ 達成目標	ガイダンス等で詳細を説明する				
授業内容	ガイダンス等で詳細を説明する				
授業形式・形態 及び授業方法	ガイダンス等で詳細を説明する				
教材・教科書	ガイダンス等で詳細を説明する				
参考文献					
成績評価方法 及び評価基準	ガイダンス等で詳細を説明する				
必要な授業外学修					
履修上の注意	ガイダンス等で詳細を説明する				
関連科目 (発展科目)					
その他の	学習・教育目標				
	連絡先・オフィスアワー				
	コメント				

科目名(英訳)	波動情報通信特論I(Advanced Electromagnetic Wave and Information Communication I)				
担当教員	平山浩一, 安井崇	対象学年	博士前期課程1年	単位数	1単位
科目区分	講義 選択必修I	受講人数	なし	開講時期	第1クォーター
キーワード	マクスウェルの方程式、波動方程式、光導波路、マイクロ波導波路、光デバイス				
授業の概要・ 達成目標	<p>授業の概要 光やマイクロ波による情報通信技術の発展により、インターネットをはじめとする高速大容量の情報通信が現代社会を支えている中で、基本的な光やマイクロ波の導波路・デバイスの特性及び理論的な取り扱いと解析技術について教授する。</p> <p>達成目標 1. 光波・マイクロ波の振る舞いを記述する基本方程式を理解する 2. 偏光と光導波路の導波モードを理解する 3. 三次元光導波路解析の基礎を理解する</p>				
授業内容	<p>1回目: マクスウェルの方程式と境界条件 2回目: ベクトル解析と波動方程式の解 3回目: マイクロ波導波路 4回目: 光ファイバ通信の現状と光集積回路 5回目: 三層スラブ光導波路 6回目: TEモードに対する分散方程式と電磁界分布 7回目: 分散方程式の解法とTMモードに対する電磁界分布 8回目: 三次元光導波路</p>				
授業形式・形態 及び授業方法	参考文献を参照しながら、前半は板書を中心に、後半は板書とスライドを使って講義する				
教材・教科書					
参考文献	(1)橋本正弘、電磁導波論入門 (2)岡本勝就、光導波路の基礎				
成績評価方法 及び評価基準	発言・質問等での履修態度(20%)、課題提出(80%)の合計点数が60点以上の者を合格とする				
必要な授業外学修 履修上の注意	授業の中で現れた専門用語等でわからないものがあれば、適宜調べて確認してください				
関連科目 (発展科目)	博士前期課程: 波動情報通信特論II、波動情報通信特論III、波動情報通信特論IV 博士後期課程: 波動情報通信システム特論I、波動情報通信システム特論II				
その他	学習・教育目標	情報通信プログラム学習・教育目標C1およびHに関連する			
	連絡先・オフィスアワー	8号館3階 平山教員室 (hirakc@mail.kitami-it.ac.jp) 8号館3階 安井教員室 (yasui@mail.kitami-it.ac.jp)			
	コメント				



科目名(英訳)	波動情報通信特論II(Advanced Electromagnetic Wave and Information Communication II)				
担当教員	平山浩一, 杉坂純一郎	対象学年	博士前期課程1年	単位数	1単位
科目区分	講義 選択必修I	受講人数	20名	開講時期	第2クォーター
キーワード	周期構造、フロケの定理、回折波、フーリエ変換、ホログラム、光集積回路				
授業の概要・達成目標	<p>授業の概要  単一モードレーザやフォトニック結晶ような、周期構造を有する光デバイスが利用あるいは開発されており、周期構造を有する基本的な素子あるいはデバイスの特性及び理論的な取り扱いと解析技術について教授する。</p> <p>達成目標  (1) 周期構造中の電磁波・光波の特徴を説明できる。  (2) 周期構造をもつ光導波路における光波の特性を説明できる。  (3) 与えられた周期構造、入射角、波長から回折角を計算できる。  (4) 目的の像を投影する計算機合成ホログラムの設計方法を説明できる。  (5) 誘電体多層膜の反射・透過条件を示すことができる。  (6) フォトニックバンド図からフォトニック結晶の特性を説明できる。  (7) 光集積回路(光スイッチ、波長フィルタ、遅延線)の原理を説明できる。</p>				
授業内容	<p>◆周期構造内の光波(理論)  第1回:波動方程式とフロケの定理  第2回:周期構造をもつ光導波路  第3回:周期構造をもつ半導体レーザ</p> <p>◆光デバイスの原理と応用例(表面の周期構造)  第4回:回折格子の基礎と用途  ・表面に周期的な凹凸形状を有する回折格子の特性について解説する  第5回:回折格子の応用素子:計算機合成ホログラム  ・周期的な凹凸形状に変調を加え、任意の像を投影できるホログラム素子について解説する</p> <p>◆光デバイスの原理と応用例(内部の周期構造)  第6回:周期構造(誘電体多層膜)内の光波  ・光の透過を阻止する多層膜構造を例に挙げ、内部に周期的な構造を有する素子の特性について解説する  第7回:フォトニック結晶の基礎  ・フォトニックバンドギャップやスローライトなど、フォトニック結晶の特異な性質について解説する  第8回:光通信の素子と信号処理  ・フォトニック結晶を用いたレーザー光源、光集積回路について紹介する</p>				
授業形式・形態及び授業方法	参考文献を参照しながら、前半は板書を中心に、後半は板書とスライドを使って講義する				
教材・教科書					
参考文献	橋本正弘, 電磁導波論入門/A. Yariv, 光エレクトロニクスの基礎/迫田和彰, フォトニック結晶入門/小館香椎子 他, 回折光学素子の数値解析と応用/B. E. A. Saleh, Fundamentals of Photonics				
成績評価方法及び評価基準	発言・質問等での履修態度(20%)、課題提出(80%)の合計点数が60点以上の者を合格とする。				
必要な授業外学修履修上の注意	授業で紹介した素子やその原理の応用例などを参考文献等で調べ、理解を深めること。 70%以上の出席が単位取得の条件である。				
関連科目(発展科目)	博士前期課程:波動情報通信特論I、波動情報通信特論III、波動情報通信特論IV 博士後期課程:波動情報通信システム特論I、波動情報通信システム特論II				
その他	学習・教育目標	情報通信プログラム学習・教育目標C1およびHに関連する			
	連絡先・オフィスアワー	8号館3階 平山教員室 (hirakc@mail.kitami-it.ac.jp)、8号館4階 杉坂教員室 (sugisaka@mail.kitami-it.ac.jp)			
	コメント				

科目名(英訳)	波動情報通信特論III(Advanced Electromagnetic Wave and Information Communication II I)				
担当教員	田口健治	対象学年	博士前期課程1年	単位数	1単位
科目区分	講義 選択必修I	受講人数	なし	開講時期	第3クォーター
キーワード	数値シミュレーション,コンピュータアーキテクチャー,プログラム言語,並列計算				
授業の概要・ 達成目標	<p>【授業の概要】 IoT社会の実現に向けて、高性能通信システムの研究開発が日々行われている。これらの開発、性能評価及び安全評価においてはコンピュータを用いた数値シミュレーションが必要不可欠である。近年のコンピュータ性能はマルチコアを有するCPU及びGPU、それらを複数結合した並列計算機によって実現されている。本講義では、現代の通信技術を支える並列計算を中心とした数値シミュレーション技術について解説する。</p> <p>【達成目標】 (1)数値シミュレーションのためのコンピュータアーキテクチャーを理解する。 (2)各種プログラム言語の特徴を理解する。 (3)並列計算の必要性を理解する。 (4)CPU及びGPUを用いた並列計算コードを理解する。</p>				
授業内容	<p>1回目:数値シミュレーションのためのコンピュータアーキテクチャー 2回目:数値シミュレーションとプログラム言語 3回目:逐次計算の限界と並列計算の必要性 4回目:CPUを用いた並列計算(1) OpenMP 5回目:CPUを用いた並列計算(2) MPI 6回目:GPUを用いた並列計算(1) OpenACC 7回目:GPUを用いた並列計算(2) Cuda 8回目:電磁界シミュレーションへの応用</p>				
授業形式・形態 及び授業方法	講義及びゼミ形式で行う。				
教材・教科書					
参考文献	<p>牛島省, OpenMPによる並列プログラミングと数値計算法      樫山和男 他, 並列計算法入門      伊藤智義, GPUプログラミング入門</p>				
成績評価方法 及び評価基準	「レポートなどの課題(80点)」+「質疑応答を考慮した履修態度(20点)」= 100点で評価し、60点以上を合格とする。				
必要な授業外学修	講義内で分からない用語があった場合、適宜調べて内容について復習すること。				
履修上の注意	70%以上の出席が単位取得の条件である。				
関連科目 (発展科目)	<p>博士前期課程:波動情報通信特論I、波動情報通信特論II、波動情報通信特論IV      博士後期課程:波動情報通信システム特論I、波動情報通信システム特論II</p>				
その 他	学習・教育目標	情報通信プログラム学習・教育目標におけるC1、D及びHに関連する。			
	連絡先・オフィスアワー	8号館2階 田口教員室 (ktaguchi@mail.kitami-it.ac.jp)			
	コメント				

科目名(英訳)	波動情報通信特論IV(Advanced Electromagnetic Wave and Information Communication I V)				
担当教員	柏 達也	対象学年	博士前期課程1年	単位数	1単位
科目区分	講義 選択必修I	受講人数	なし	開講時期	第4クォーター
キーワード	情報通信システム、シミュレーション、コンピュータ、ソフトウェア				
授業の概要・達成目標	<p>授業の概要</p> <p>IoT社会の構築に向けて高速無線通信システムの実用化並びに応用が重要となっている。本授業では情報通信システムの概要とそれを支える電波伝搬技術並びに電波伝搬シミュレーション技術について解説する。</p> <p>達成目標</p> <p>(1)☑情報通信システムの概要を身に付ける</p> <p>(2)☑情報通信システムの社会インフラとしての応用について理解する</p> <p>(3)☑電波伝搬技術について理解する</p> <p>(4)☑電波伝搬シミュレーション技術について理解する。</p>				
授業内容	<p>1回目: ガイダンス、本講義の工学的意義についての説明</p> <p>2回目: 情報通信システムの概要(1): 送信側</p> <p>3回目: 情報通信システムの概要(2): 受信側</p> <p>4回目: 電波伝搬の基礎</p> <p>5回目: 電波伝搬シミュレーションの概要</p> <p>6回目: 電波伝搬解析用コンピュータシステム</p> <p>7回目: 市販CADの特徴</p> <p>8回目: 本授業のまとめ</p>				
授業形式・形態及び授業方法	講義及びゼミ形式で行う				
教材・教科書	マイクロ波シミュレータの基礎(電子情報通信学会)				
参考文献	計算電磁気学(電気学会)				
成績評価方法及び評価基準	レポートにより評価する。100点満点で60点以上を合格とする				
必要な授業外学修	授業の予習・復習を行うこと。				
履修上の注意	70%以上の出席が単位取得の条件である。				
関連科目(発展科目)	博士前期課程: 波動情報通信特論I、波動情報通信特論II、波動情報通信特論III 博士後期課程: 波動情報通信システム特論I、波動情報通信システム特論II				
その他	<p>学習・教育目標 情報通信プログラム学習・教育目標C1およびHに関連する</p> <p>連絡先・オフィスアワー 8号館2階 柏教員室 lx@mail.kitami-it.ac.jp</p> <p>コメント</p>				

科目名(英訳)	情報通信工学特論I(Information and Communication Engineering I)				
担当教員	吉澤 真吾	対象学年	博士前期課程1年	単位数	1単位
科目区分	講義 選択必修I	受講人数	なし	開講時期	第1クォーター
キーワード	デジタル回路設計、ハードウェア記述言語、FPGA、回路シミュレータ				
授業の概要・ 達成目標	<p>授業の概要: CPU、画像・動画処理、通信処理、AI・機械学習のハードウェア開発で用いられる大規模デジタル回路の設計・開発手法を習得することを目標とする。授業内でハードウェア記述言語を用いた回路シミュレーションによる演習を行い、実際の回路設計・開発方法についても学ぶ。</p> <p>達成目標: 大規模デジタル回路の設計・開発手法を学ぶ。 FPGA (Field Programmable Gate Array) 開発に関する基本的知識を得る。 ハードウェア記述言語に関する知識を得る。 デジタル回路のシミュレーションを行う経験を得る。</p>				
授業内容	<p>第1回: デジタル回路設計環境の構築方法 第2回: ハードウェア記述言語(Verilog)の基本記述 第3回: 回路シミュレーション 第4回: 組み合わせ回路 第5回: 順序回路 第6回: ステートマシン 第7回: FPGA開発 第8回: 固定小数点演算回路</p>				
授業形式・形態 及び授業方法	講義および演習形式で行う。				
教材・教科書	資料を配布する。				
参考文献	「入門Verilog HDL記述」小林 優 著 CQ出版(2004)				
成績評価方法 及び評価基準	<p>授業回毎にデジタル回路設計に関する演習課題を提示する。 演習課題によって評価し、60点以上を合格とする。 ただし、提出物を全て提出していないと単位は認定しない。</p>				
必要な授業外学修	演習課題やレポート作成に取り組むこと。				
履修上の注意	回路シミュレータを用いた演習では情報端末室のコンピュータを使用する。				
関連科目 (発展科目)	情報通信工学特論II				
その他	学習・教育目標	情報通信工学プログラム 学習・教育目標(C)および(H)に関係する			
	連絡先・オフィスアワー	連絡先: 吉澤真吾 E-mail: yosizawa@mail.kitami-it.ac.jp Tel: 0157-26-9284 オフィスアワー: 金曜日16:00-17:00			
	コメント				

科目名(英訳)	情報通信工学特論II(Information and Communication Engineering II)				
担当教員	川村 武	対象学年	博士前期課程1年	単位数	1単位
科目区分	講義 選択必修I	受講人数	なし	開講時期	第2クォーター
キーワード	現代制御,状態方程式,状態変数,可制御性,可観測性,状態フィードバック,極配置問題,オブザーバー				
授業の概要・達成目標	<p>授業の概要</p> <p>古典制御理論だけでは網羅できない問題解決の基礎となる現代制御理論について学ぶ。まず同じ線形制御系での伝達関数表現に対応する状態空間表現(状態方程式)との関係や状態方程式の解など基本事項を学ぶ。さらに可制御性,可観測性について解説し,これを用いた極配置法,オブザーバーについても学ぶ。</p> <p>達成目標</p> <p>(1) 現代制御理論の根本である状態空間,状態変数について理解する。  (2) 線形制御系の伝達関数と状態空間表現の関係を理解する。  (3) 可制御性,可観測性およびその応用について理解する。</p>				
授業内容	<p>現代制御理論の基礎を講義し,必要に応じて演習課題を解く。</p> <p>第1回:ガイダンス  第2回:状態方程式と状態変数について,状態方程式と伝達関数の関係  第3回:状態方程式の解  第4回:可制御性・可観測性  第5回:可制御標準形・可観測標準形  第6回:状態フィードバック  第7回:極配置問題  第8回:オブザーバー</p> <p>ガイダンスで大まかな内容の説明をする。状態方程式と伝達関数の関係を学ぶためには,古典制御の復習が必要です。状態方程式の解を理解するためには,微分方程式の解法の復習をしておきましょう。状態フィードバック・極配置問題と可制御性,オブザーバーと可観測性は密接な関係があります。授業の前に復習を十分にしましょう。</p>				
授業形式・形態及び授業方法	授業は,板書を中心とした講義です。				
教材・教科書	特になし				
参考文献	必要に応じて講義中に紹介する。				
成績評価方法及び評価基準	課題提出により評価する。				
必要な授業外学修					
履修上の注意	単位取得のためには,出席を7割以上する必要があります。 遅刻,早退の扱いについては,ガイダンスで説明します。				
関連科目(発展科目)					
その他	学習・教育目標				
	連絡先・オフィスアワー	7号館3階川村教員室,TEL 0157-26-9268, Email: kwmrtk@mail.kitami-it.ac.jp オフィスアワーは毎週金曜日15:30-17:00ですが,在室時は随時質問同を受け付けます。			
	コメント				

科目名(英訳)	情報通信工学特論III(Information and Communication Engineering III)				
担当教員	澁谷隆俊	対象学年	博士前期課程1年	単位数	1単位
科目区分	講義 選択必修I	受講人数	なし	開講時期	第3クォーター
キーワード	パラメータ推定,最小二乗(Ordinary Least Squares)法,総最小二乗(Total Least Squares), 最大尤度(Maximum Likelihood)法				
授業の概要・達成目標	<p>授業の概要 データから意味のある特定の情報を抽出することは,ICT および知識情報処理の分野をはじめ広く様々な分野で必要とされている.その重要な技術が推定と検出の理論である.本授業では,最小二乗法 (Ordinary Least Squares Method),総最小二乗法 (Total Least Squares Method) および最大尤度法 (Maximum Likelihood Method) に従うパラメータ推定を学び,推定理論について理解を深め,その応用力を養う.</p> <p>達成目標 最小二乗法 (Ordinary Least Squares Method),総最小二乗法 (Total Least Squares Method) および最大尤度法 (Maximum Likelihood Method) に従うパラメータ推定の原理を理解し,その応用例を説明することができるようになる.</p>				
授業内容	<p>第1回 最適化問題,拘束条件付き最適化問題,ラグランジュの未定係数法,最小二乗法を学ぶ. 第2回 直交原理,総最小二乗法 (Total Least Squares Method) を学ぶ 第3回 総最小二乗法 (Total Least Squares Method) の例題を解く. 第4回 未知パラメータを含む確率モデルを学ぶ.最大尤度法を学ぶ.</p> <p>第5回以降は,次の課題に取り組む. 課題: 最小二乗法,総最小二乗法あるいは最大尤度法の応用例を調査し,その内容をまとめ発表する.各回の授業では,受講生の質問および相談を受け付ける.</p> <p>第5回 課題:調査 第6回 課題:調査 第7回 課題:調査結果のまとめ・発資料作成 第8回 課題:調査結果発表会</p>				
授業形式・形態及び授業方法	講義				
教材・教科書	資料配布				
参考文献	現代制御シリーズ 1 信号解析とシステム同定,中溝高好著,コロナ社				
成績評価方法及び評価基準	講義中の質疑応答と課題の発表により評価する.				
必要な授業外学修	本授業は,多変数の微分,線形代数,確率・統計などの基礎知識を授業外で学修する必要がある.				
履修上の注意					
関連科目(発展科目)	情報通信工学特論I,情報通信工学特論II,情報通信工学特論IV				
その他	学習・教育目標	C, D, H に関連する.			
	連絡先・オフィスアワー	澁谷隆俊, tshibuya@mail.kitami-it.ac.jp			
	コメント				

科目名(英訳)	情報通信工学特論IV(Information and Communication Engineering IV)				
担当教員	三浦則明, 竹腰達哉	対象学年	博士前期課程1年	単位数	1単位
科目区分	講義 選択必修I	受講人数	なし	開講時期	第4クォーター
キーワード	光学望遠鏡、電波望遠鏡、補償光学、受信機、データ処理、画像処理				
授業の概要・ 達成目標	<p>授業の概要 現代の天文学において用いられる最新の技術について学ぶ。</p> <p>達成目標</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 光学望遠鏡および電波望遠鏡の仕組みについて理解する。</li> <li>2. 大気揺らぎによる画像劣化を補償するための光赤外観測用補償光学系について理解する。</li> <li>3. 電波望遠鏡用の受信機に関する技術を理解する。</li> <li>4. 光赤外観測や電波観測で用いられるデータ処理・画像処理技術について理解する。</li> </ol>				
授業内容	<p>1回目: 光学望遠鏡の仕組み</p> <p>2回目: 光学収差と大気揺らぎ</p> <p>3回目: 天文補償光学の原理</p> <p>4回目: 光赤外観測における画像処理技術</p> <p>5回目: 電波天文学の基礎</p> <p>6回目: 電波望遠鏡と観測技術</p> <p>7回目: 電波観測の受信機技術</p> <p>8回目: 電波天文データの解析技術</p>				
授業形式・形態 及び授業方法	講義及び輪講形式で行う。				
教材・教科書	資料を配布する。				
参考文献	授業中に紹介する				
成績評価方法 及び評価基準	発表や質疑応答を評価する。 100点満点中60点以上を合格とする。				
必要な授業外学修	自分の担当分について授業外で予習する必要がある				
履修上の注意					
関連科目 (発展科目)	情報通信工学特論III				
そ の 他	学習・教育目標	C, H に関連する。			
	連絡先・オフィスアワー	三浦則明 13号館4階 miuranr@mail.kitami-it.ac.jp			
	コメント				

科目名(英訳)	データサイエンス特論III(Advanced Data Science III)				
担当教員	プタシンスキミハウエドムンド, 升井洋志 梶井文人, 前田康成	対象学年	博士前期課程1年	単位数	1単位
科目区分	講義 選択必修I	受講人数	なし	開講時期	第3クォーター
キーワード	データ, データサイエンス, データ分析, データモデリング				
授業の概要・達成目標	<p>授業の概要  情報爆発・ビッグデータの時代に生きる人間は周りにうずまっているデータを正確に分析し, 理解し, 効率よく利用できるかによって社会へ貢献するかが決まる. この授業では, データを仕事で扱う専門家, データサイエンティストの土台を作る. まずは, データから役に立つ情報を推理すること, すなわちデータサイエンスの基礎的要素であるデータ分析・データモデリング・データ管理について紹介する. その中, データサイエンスでよく使われる機械学習のアルゴリズムについて知識を深める他, データの収集・準備を初め, 実験の結果から新たな知識を抽出することまで, プロセスとしてのデータサイエンスについて意識を深める. また, 理論を理解しやすくするための具体例を紹介する他, 実践を駆使してアクティブラーニング形式で授業を実施する.</p> <p>達成目標と学習・教育到達目標との関係  (1) データサイエンスのプロセス及びその要素について理解できる  (2) データサイエンスのプロジェクトを管理し実施することができる</p>				
授業内容	1回目: データサイエンス分野の概要 2回目: データ分析1(問題定義, データ収集) 3回目: データ分析2(データ準備, 品質管理) 4回目: データ分析3(実験設定, 結果収集, 可視化) 5回目: データモデリング(教師なし学習アルゴリズム・クラスタリング) 6回目: データモデリング(教師あり学習アルゴリズム・分類) 7回目: データモデリング(カスタムアルゴリズム設計) 8回目: データ管理(データベース管理, パイプライン構築, 自動化)				
授業形式・形態及び授業方法	配布資料に基づく講義を実施する. 都度, 演習用課題を用意し, ディスカッションを行う.				
教材・教科書	講義資料を適宜配布				
参考文献	「The Data Science Handbook: Advice and Insights from 25 Amazing Data Scientists」Shan, C. 著, (Data Science Bookshelf) 「Pythonデータサイエンスハンドブック」Jake VanderPlas 著, 菊池 彰 翻訳(オライリージャパン) 「Rではじめるデータサイエンス」Hadley Wickham, Garrett Grolemond 共著, 黒川 利明 翻訳(オライリージャパン)				
成績評価方法及び評価基準	講義内で指示する課題に対する提出レポートで評価する. 全体を100点とし, 60点以上を合格とする.				
必要な授業外学修					
履修上の注意	レポート作成に関する時間外学習が必要. 授業中にPCまたはスマホを使う場合があるので持参すること.				
関連科目(発展科目)	データサイエンス特論I, II, IV, データサイエンス特論演習				
その他	学習・教育目標との関連	ミハウ・プタシンスキ(michal@mail.kitami-it.ac.jp) 升井洋志(hgmasui@mail.kitami-it.ac.jp) 梶井文人(f-masui@mail.kitami-it.ac.jp) 前田康成(maedayama@mail.kitami-it.ac.jp)			
	連絡先・オフィスワー	13号館5階 プタシンスキ教員室, E-mail: michal@mail.kitami-it.ac.jp			
	コメント				



科目名(英訳)	データサイエンス特論IV(Advanced Data Science IV)				
担当教員	梶井 文人, プタシンスキ ミハウ エンドムンド 前田 康成, 升井 洋志	対象学年	博士前期課程1年	単位数	1単位
科目区分	講義 選択必修I	受講人数	25名	開講時期	第4クォーター
キーワード	知識工学,ビッグデータ,教師あり学習,教師なし学習,スポーツ支援,情報科学的観光支援,言語処理				
授業の概要・ 達成目標	<p>【授業の概要】  実社会の様々な問題解決のためにビッグデータを利用した情報科学的手法が注目されている。この授業ではデータサイエンスの実践的応用を重視し、各種データや課題に対する知識工学技術を、コーディングを通して学ぶ。さらに、言語や意思決定支援、スポーツ支援、観光といった現実課題への適用についても考える。</p> <p>【達成目標】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 実社会の課題解決に有用な統計科学や知識工学の基礎的知識を理解している。</li> <li>- 実社会の課題解決に有用な統計科学や知識工学の基礎的知識を説明できる。</li> <li>- 実社会の課題に対して適切な情報科学的アプローチを提案できる。</li> </ul>				
授業内容	(各回の授業テーマについては、受講生の理解度/興味や進捗等に応じて随時見直しながら進める。)				
	1回目: データ加工と可視化: 基礎 2回目: データ加工と可視化: 応用 3回目: データ加工と可視化: 実践 4回目: AIモデルの構築: 基礎 5回目: AIモデルの構築: 応用 6回目: AIモデルの構築: 実践 7回目: 機械学習システム: 基礎 8回目: 機械学習システム: 応用				
授業形式・形態 及び授業方法	授業は、対面、オンライン、オンデマンドを適宜組み合わせ実施する。 また、講義、演習、プレゼンテーション、ディスカッション、ゼミナール形式を通して学ぶ。				
教材・教科書	適宜、文献を提示する。				
参考文献	必要に応じて適宜、参考となる学術論文等を提示する。				
成績評価方法 及び評価基準	授業における出席、課題、発言、質問などを総合して理解度を評価する。60%以上の理解度で合格とする。				
必要な授業外学修	本授業では、Pythonによるコードを用いた学習も含まれるので、Pythonに関する基礎的な知識を習得しておくことが望ましい。				
履修上の注意	課題が指示された場合は期日を守ること。				
関連科目 (発展科目)	データサイエンス特論I, II, III, 情報セキュリティ特論、データサイエンス特論演習				
その他	学習・教育目標	学習・教育目標C2に関係する。			
	連絡先・オフィスアワー	連絡先: 梶井文人 (f-masui@cs.kitami-it.ac.jp) 質問や相談は随時受け付ける。			
	コメント				

科目名(英訳)	情報光学特論I(Advanced Information Optics I)				
担当教員	原田建治, 原田康浩 曾根宏靖, 黒河賢二 三浦則明, 酒井大輔	対象学年	博士前期課程1年	単位数	1単位
科目区分	講義 選択必修I	受講人数	なし	開講時期	第1クォーター
キーワード	レーザー基礎、非線形光学、光ファイバ通信、レーザー応用技術				
授業の概要・ 達成目標	<p>授業の概要 レーザーの基礎,レーザーと関連の深い非線形光学現象,そして,光通信その他の各種レーザー応用技術について講義する。</p> <p>達成目標と学習・教育到達目標との関係 レーザーの基礎,非線形光学現象について理解し,レーザーの各種応用システムなどについてその根幹となる技術を説明できるようになる。</p>				
授業内容	<p>1回目:レーザーの特徴と各種レーザー 2回目:光の吸収と放出 3回目:レーザーの原理 4回目:レーザーの出力特性 5回目:非線形光学現象 6回目:非線形光学現象の応用 7回目:レーザーの光通信への応用 8回目:各種レーザー応用技術</p>				
授業形式・形態 及び授業方法	講義形式				
教材・教科書	教科書は特になし				
参考文献	霜田光一 著 「レーザー物理入門」 岩波書店				
成績評価方法 及び評価基準	課題提出により評価する。				
必要な授業外学修	レポート作成を課すので取り組むこと。				
履修上の注意	担当教員から指示				
関連科目 (発展科目)	情報光学特論II,情報光学特論III,情報光学特論IV				
そ の 他	学習・教育目標	情報通信工学プログラム学習・教育目標C3およびHに関連する			
	連絡先・オフィスアワー	7号館3階 黒河教員室,kurokawa@mail.kitami-it.ac.jp, オフィスアワー:木曜13:00~14:30			
	コメント				

科目名(英訳)	情報光学特論II(Advanced Information Optics II)				
担当教員	原田建治, 原田康浩 曾根宏靖, 黒河賢二 三浦則明, 酒井大輔	対象学年	博士前期課程1年	単位数	1単位
科目区分	講義 選択必修I	受講人数	なし	開講時期	第2クォーター
キーワード	光の性質, 光記録, 光情報表示				
授業の概要・ 達成目標	<p>授業の概要 情報光学の基礎から, 光情報記録, 再生方式などへの応用について講義する。目に見える光がどのような情報を含んでいるのかについても学ぶことができる。与えられた課題を実施し, それらをプレゼンテーションする技術を修得する。</p> <p>達成目標と学習・教育到達目標との関係 光を用いた情報の記録方法, および再生方法の基礎とその物理現象を理解し, そこで用いられる代表的な記録材料と光源, 情報の再生方法を説明できるようになる。</p>				
授業内容	<p>1回目: イントロダクション 2回目: 情報光学の基礎(1): 反射・屈折・回折 3回目: 情報光学の基礎(2): 干渉・偏光 4回目: 情報光学の基礎(3): 光記録材料・装置 5回目: 情報光学の応用(1): ビット記録・再生方式 6回目: 情報光学の応用(2): ホログラフィー 7回目: 情報光学の応用(3): バーチャルリアリティー 8回目: 学生による情報光学の基礎・応用に関するプレゼンテーション</p>				
授業形式・形態 及び授業方法	講義形式および学生によるプレゼン, または, 受講者数に応じてレポートに変更				
教材・教科書	特になし				
参考文献	講義内で紹介予定				
成績評価方法 及び評価基準	与えられた課題をすべて実施し, プレゼンテーションすれば合格とする(60%)。発表内容, 質疑応答内容等により加点する(40%)。				
必要な授業外学修 履修上の注意	指示に応じてレポート作成やプレゼン資料の作成などを実施する。 担当教員からの指示				
関連科目 (発展科目)	情報光学特論I, 情報光学特論III, 情報光学特論IV				
その他	学習・教育目標	C3に関連する			
	連絡先・オフィスアワー	7号館3階 酒井教員室, d_sakai@mail.kitami-it.ac.jp, オフィスアワー: 事前に確認いただければ適宜対応可能			
	コメント				

科目名(英訳)	情報光学特論III(Advanced Information Optics III)				
担当教員	原田 建治, 原田 康浩 曾根 宏靖, 黒河 賢二 三浦 則明, 酒井 大輔	対象学年	博士前期課程1年	単位数	1単位
科目区分	講義 選択必修I	受講人数	なし	開講時期	第3クォーター
キーワード	フーリエ光学, 計算機フーリエ光学, 高速フーリエ変換(FFT), 数値的フレネル変換				
授業の概要・ 達成目標	<p>授業の概要</p> <p>光波伝播, レンズを用いた結像や光学的フーリエ変換, さまざまな光学的情報処理システムなど, フーリエ光学が関わる光学現象や光学応用技術の基礎を学び, それらの計算機シミュレーションによる実現と評価を体験して, 自由空間伝播系, 結像系および光情報処理系の機能の理解, 設計, 性能評価法の基礎を身につける。</p> <p>達成目標</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 光波伝播, 結像光学系が線形システムであり, その入出力関係がフーリエ変換を用いて記述できることを理解する</li> <li>2. 光波伝播, 結像系の入出力関係を記述する計算機シミュレーションコードを作成し, 実行できる</li> <li>3. 光波伝播の計算機シミュレーションにおける実現アルゴリズムの優劣, 利点欠点を理解し, 適切な使い分けができる</li> </ol>				
授業内容	<p>1回目: ガイダンス, フーリエ光学と計算機フーリエ光学, 線形システムとフーリエ解析</p> <p>2回目: 離散信号とサンプリング定理, 離散フーリエ変換</p> <p>3回目: MATLAB プログラミング入門</p> <p>4回目: 離散フーリエ変換とその数値計算</p> <p>5回目: スカラー回折理論と光波伝播 (1): 理論展開と近似理論</p> <p>6回目: スカラー回折理論と光波伝播 (2): Fraunhofer回折とその数値計算</p> <p>7回目: 光波伝播の数値シミュレーション (1): Fresnel回折とその数値計算, IR propagater と TR propagater</p> <p>8回目: 光波伝播の数値シミュレーション (2): 傾いた平面波, レンズ・回折格子の作用</p>				
授業形式・形態 及び授業方法	講義およびMATLABを用いた演習形式で行う				
教材・教科書	資料を配布する				
参考文献	D. Voelz, Computational Fourier Optics (SPIE Press, 2011)				
成績評価方法 及び評価基準	授業毎にフーリエ光学および計算機フーリエ光学に関する演習課題を提示し, その課題達成状況により評価する。課題評価で100点満点中60点で合格とする。				
必要な授業外学修 履修上の注意	演習課題, プログラミング課題, レポート作成を課す場合があるので, 取り組むこと。 MATLABを用いたシミュレーションを行うので予習ならびに復習をしておくこと				
関連科目 (発展科目)	情報光学特論 I, 情報光学特論 II, 情報光学特論 IV				
その他	学習・教育目標	情報通信工学プログラムの学習・教育目標C3, D, H に関連する能力が向上する。			
	連絡先・オフィスアワー	教員室: 原田康浩教員室 14号館4階, E-mail: harada@mail.kitami-it.ac.jp, Tel. 0157-26-9348 , オフィスアワー: いつでも受け付けます。事前に連絡を入れてくれると助かります。			
	コメント				

科目名(英訳)	情報光学特論IV(Advanced Information Optics IV)				
担当教員	原田 建治, 原田 康浩 曾根 宏靖, 黒河 賢二 三浦 則明, 酒井 大輔	対象学年	博士前期課程1年	単位数	1単位
科目区分	講義 選択必修I	受講人数	なし	開講時期	第4クォーター
キーワード	光検出、光計測、光情報処理、超高速光技術				
授業の概要・ 達成目標	<p>授業の概要： 近年の光情報処理では、高速処理・大容量伝送を実現するために多くの超高速光技術が利用されている。それらの知識を修得する。また、各自の課題について調査した結果を発表し、それに対する質疑応答を通して理解を確かなものにする。</p> <p>達成目標： 1.超高速光デバイスの原理と応用に関する知識を得る。 2.超高速光情報の検出と処理に関する知識を得る。 3.調査結果をまとめプレゼンテーションする経験を得る。</p>				
授業内容	<p>第1回：イントロダクション、学生への課題設定 第2回：超高速光デバイスの原理 第3回：超高速光デバイスの応用 第4回：超高速光情報の検出 第5回：超高速光情報の処理 第6--8回：学生によるプレゼンテーション</p>				
授業形式・形態 及び授業方法	講義形式および学生によるプレゼンテーション				
教材・教科書	特に指定しない				
参考文献	特に指定しない				
成績評価方法 及び評価基準	与えられた課題をすべて実施しプレゼンすれば合格とする(60%)。プレゼンテーション内容、質疑応答内容等により加点する(40%)				
必要な授業外学修	プレゼン発表を課すので、発表資料等の準備に取り組むこと。				
履修上の注意	担当教員からの指示する				
関連科目 (発展科目)	情報光学特論 I, 情報光学特論 II, 情報光学特論 III				
その他	学習・教育目標との関連	この科目を修得することによって情報通信工学プログラムの学習・教育目標C3、D、Hに関連する能力が向上する。			
	連絡先・オフィスアワー	曾根 宏靖(13号館5階:曾根教員室, メール:sonehi@mail.kitami-it.ac.jp, 電話:0157-26-9356)、オフィスアワー:随時(事前メール連絡が望ましい)			
	コメント				

科目名(英訳)	情報数理特論I(Mathematics for Information Theory I)				
担当教員	蒲谷祐一, 澤田宙広 中村文彦, 松田一徳	対象学年	博士前期課程1年	単位数	1単位
科目区分	講義 選択必修I	受講人数	なし	開講時期	第1クォーター
キーワード	数理科学, 微分形式, 解析力学, ハミルトン系				
授業の概要・ 達成目標	<p>「数学的アイデア」がさらに発展し, 背景にある数理論理的構造が見えてくるプロセスを知ることにより, 現象や数理的問題を体系的に捉えるという視点を身につける. 現象を解明することを目指す過程で生まれたいくつかの重要な「数学的アイデア」を学ぶ. 今回は, 古典力学と電磁気学から生まれたアイデアについて学ぶ.</p>				
授業内容	<p>授業計画  第1回: ニュートン力学における運動方程式  第2回: 最小作用の原理とラグランジュ方程式  第3回: シンプレクティック構造とハミルトン系  第4回: 力学と幾何学の結びつき  第5回: ベクトル解析入門・発散と回転  第6回: 電磁場における諸法則とMaxwell方程式  第7回: スカラーポテンシャルとベクトルポテンシャル  第8回: 微分形式とMaxwell方程式</p>				
授業形式・形態 及び授業方法	講義形式				
教材・教科書	必要に応じて授業中に指定する.				
参考文献	必要に応じて授業中に指定する.				
成績評価方法 及び評価基準	何回かのレポートにより評価する.				
必要な授業外学修	授業の予習・復習を行うこと. また, レポート作成において, 課題を提示する場合がありますので, 取り組むこと.				
履修上の注意	大学1年次の微積分と線形代数の知識を仮定する.				
関連科目 (発展科目)					
その他	学習・教育目標との関連	基本的な数理科学理論を学ぶことにより, 自立した技術者・研究者あるいは管理者としての基礎教養を身につける. 同時に数理論理的思考力を涵養する.			
	連絡先・オフィスアワー	担当教員室			
	コメント				

科目名(英訳)	情報数理特論II(Mathematics for Information Theory II)				
担当教員	蒲谷祐一, 澤田宙広 中村文彦, 松田一徳	対象学年	博士前期課程1年	単位数	1単位
科目区分	講義 選択必修I	受講人数	なし	開講時期	第2クォーター
キーワード	群論, 対称群, リー群, 直交群, 四元数				
授業の概要・ 達成目標	<p>「数学的アイデア」がさらに発展し, 背景にある数理論理的構造が見えてくるプロセスを知ることにより, 現象や数理的問題を体系的に捉えるという視点を身につける. 現象を解明することを目指す過程で生まれたいくつかの重要な「数学的アイデア」を学ぶ. 今回は, 対称性を記述する過程で生まれた群論について学ぶ.</p>				
授業内容	<p>授業計画  第1回: イントロ: 対称性を表すには?  第2回: 群の定義と例  第3回: 部分群, 正規部分群, 準同型定理  第4回: 対称群とCayleyの定理  第5回: リー群とその例  第6回: 直交群と回転  第7回: スピン群と四元数  第8回: ユークリッド群, ローレンツ群</p>				
授業形式・形態 及び授業方法	講義形式				
教材・教科書	必要に応じて授業中に指定する.				
参考文献	必要に応じて授業中に指定する.				
成績評価方法 及び評価基準	何回かのレポートにより評価する.				
必要な授業外学修	授業の予習・復習を行うこと. また, レポート作成において, 課題を提示する場合がありますので, 取り組むこと.				
履修上の注意	大学1年次の微積分と線形代数の知識を仮定する.				
関連科目 (発展科目)					
その他	学習・教育目標 との関連	基本的な数理科学理論を学ぶことにより, 自立した技術者・研究者あるいは管理者としての基礎教養を身につける. 同時に数理論理的思考力を涵養する.			
	連絡先・オフィスアワー	担当教員室			
	コメント				

科目名(英訳)	情報数理特論III(Mathematics for Information Theory III)				
担当教員	蒲谷祐一, 澤田宙広 中村文彦, 松田一徳	対象学年	博士前期課程1年	単位数	1単位
科目区分	講義 選択必修I	受講人数	なし	開講時期	第3クォーター
キーワード	連続力学系, 離散力学系, 記号力学系, 分岐理論, 数値計算				
授業の概要・ 達成目標	<p>「数学的アイデア」がさらに発展し, 背景にある数理論理的構造が見えてくるプロセスを知ることにより, 現象や数理的問題を体系的に捉えるという視点を身につける. 現象を解明することを目指す過程で生まれたいくつかの重要な「数学的アイデア」を学ぶ. 今回は, 時間の経過とともに状態が変化するシステムの大まかな挙動を理解する力学系理論について学ぶ.</p>				
授業内容	<p>授業計画  第1回: 力学系と微分方程式  第2回: 微分方程式の数値計算と分岐理論  第3回: 二次元モデル(線形系)  第4回: 二次元モデル(非線形系)  第5回: 離散力学系  第6回: 記号力学系と位相共役  第7回: 推移確率と定常分布  第8回: エルゴード定理とエルゴード性</p>				
授業形式・形態 及び授業方法	講義形式				
教材・教科書	必要に応じて授業中に指定する.				
参考文献	必要に応じて授業中に指定する.				
成績評価方法 及び評価基準	何回かのレポートにより評価する.				
必要な授業外学修	授業の予習・復習を行うこと. また, レポート作成において, 課題を提示する場合がありますので, 取り組むこと.				
履修上の注意	大学1年次の微積分と線形代数の知識を仮定する.				
関連科目 (発展科目)					
その他	学習・教育目標 との関連	基本的な数理科学理論を学ぶことにより, 自立した技術者・研究者あるいは管理者としての基礎教養を身につける. 同時に数理論理的思考力を涵養する.			
	連絡先・オフィスアワー	担当教員室			
	コメント				



科目名(英訳)	情報数理特論IV(Mathematics for Information Theory IV)				
担当教員	蒲谷祐一, 澤田宙広 中村文彦, 松田一徳	対象学年	博士前期課程1年	単位数	1単位
科目区分	講義 選択必修I	受講人数	なし	開講時期	第4クォーター
キーワード	多項式環, イデアル, 単項式順序, グレブナー基底, 割り算アルゴリズム, イデアル所属問題, 消去定理				
授業の概要・ 達成目標	「数学的アイデア」がさらに発展し, 背景にある数理論理的構造が見えてくるプロセスを知ることにより, 現象や数理的問題を体系的に捉えるという視点を身につける. 現象を解明することを目指す過程で生まれたいくつかの重要な「数学的アイデア」を学ぶ. 今回は, 連立多項式を解くこと等に応用されるグレブナー基底について学ぶ.				
授業内容	授業計画 第1回: 多項式環 第2回: 多項式環のイデアル 第3回: イデアルの生成系 第4回: 単項式順序 第5回: グレブナー基底 第6回: 割り算アルゴリズム 第7回: イデアル所属問題 第8回: 消去定理				
授業形式・形態 及び授業方法	講義形式				
教材・教科書	必要に応じて授業中に指定する.				
参考文献	必要に応じて授業中に指定する.				
成績評価方法 及び評価基準	何回かのレポートにより評価する.				
必要な授業外学修	授業の予習・復習を行うこと. また, レポート作成において, 課題を提示する場合がありますので, 取り組むこと.				
履修上の注意	大学1年次の微積分と線形代数の知識を仮定する.				
関連科目 (発展科目)					
その他	学習・教育目標 との関連	基本的な数理科学理論を学ぶことにより, 自立した技術者・研究者あるいは管理者としての基礎教養を身につける. 同時に数理論理的思考力を涵養する.			
	連絡先・オフィスアワー	担当教員室			
	コメント				

科目名(英訳)	情報通信工学特別講義(Special Lecture on Advanced Information and Communication Engineering)				
担当教員	非常勤講師	対象学年	博士前期課程1年	単位数	1単位
科目区分	講義 選択必修I	受講人数	20名	開講時期	第3,4クォーター
キーワード	IoT, ライントレーシングロボット, Java プログラミング, オブジェクト指向プログラミング				
授業の概要・達成目標	<p>授業の概要:</p> <p>本学以外の大学, 研究所, 民間企業, 官公庁などに所属する専門分野に精通した研究者や技術者を招聘し, 情報通信工学および関連分野に関わる最新の研究テーマや技術や本学のカリキュラムではカバーできない分野のテーマに関する講義を行う。</p> <p>2023年度は, 民間企業から情報機器に精通した技術者を招聘し, IoT 技術に関連する授業を提供する。履修者は, 「LEGO MINDSTORMS EV3」を用いたライントレースロボットの作成の課題に取り組み, Java を用いたライントレースロボット用プログラムの実装する。プログラム作成の他に課題レポートの作成と発表を行う。また, ライントレースロボットのタイムトライアルコンテストを行う。</p> <p>達成目標:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>情報通信工学および関連分野のより専門的, 応用的, 先端的な知識を身につける。</li> </ul>				
授業内容	<p>第1回(10月) : 課題, 評価方法, 開発環境の説明</p> <p>第2回(11月) : サンプルプログラムの解説, 制御プログラムの講義, 開発環境構築支援</p> <p>第3回(12月) : 試走会(1)</p> <p>第4回(1月上旬): 試走会(2)課題レポート提出</p> <p>第5回(1月下旬): 課題レポートに従う発表・タイムトライアルコンテスト</p> <p>第6回(2月) : ロボット返却作業</p>				
授業形式・形態及び授業方法	演習を含む講義形式				
教材・教科書	資料を提供する				
参考文献	なし				
成績評価方法及び評価基準	課題レポート, 作成したプログラムのソフトウェアデザイン, タイムトライアルの成績を100点満点で総合的に評価する。総合評価が60点以上を合格とする。				
必要な授業外学修	Java 言語によるオブジェクト指向プログラミングは, 授業外で学修する必要がある。				
履修上の注意	<p>1.この授業の履修対象者は, Java 言語によるオブジェクト指向プログラミングを学んだ学生です。これを学んだことのない方は, 自学により学習して, 授業に参加して下さい。</p> <p>2.機材の都合上, 履修者は20人に制限されます。履修希望者が 20人を超える場合には, 情報通信工学プログラムを主専修とする学生の履修を優先的に認めることを前提に, ランダムな抽選で履修者を決定します。</p>				
関連科目(発展科目)					
学習・教育目標	情報通信工学プログラムの学習・教育目標における C(特にC2), D, E に関連する。				
その他	連絡先・オフィスアワー	<p>学内担当者:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・吉澤真吾 0156-26-9284 yosizawa@mail.kitami-it.ac.jp</li> </ul> <p>学内担当補助者:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・プタシンスキ ミハウ エドムンド 0157-26-9327 michal@mail.kitami-it.ac.jp</li> <li>・酒井大輔 0156-26-9309 d_sakai@mail.kitami-it.ac.jp</li> <li>・杉坂純一郎 0156-26-9286 sugisaka@mail.kitami-it.ac.jp</li> <li>・澁谷隆俊 0156-26-9335 tshibuya@mail.kitami-it.ac.jp</li> </ul>			
	コメント				

科目名(英訳)	海外特別研修(International Research Training)				
担当教員	主指導教員	対象学年	博士前期課程1,2年	単位数	1単位
科目区分	実習 選択必修I	受講人数	なし	開講時期	通年
キーワード	海外共同研究、海外共同調査				
授業の概要・達成目標	<p>【授業概要】 受講生の博士前期課程研究を推進するために、大学内での研究・調査に加えて、海外研究機関等との国際共同研究・調査を一定期間(1週間:40時間以上)実施する。</p> <p>【達成目標】 履修学生は、共同研究・調査時の「各作業の役割の理解」や「異なる研究分野に対する学習」の過程で、主体性、自律性、自立性等を養う。 海外研究・調査において、国際的なコミュニケーションの重要性を理解する。</p>				
授業内容	博士前期課程研究を推進するために主指導教員との大学内での研究・調査を実施し、それに加えて海外研究機関等との国際共同研究・調査を実施する。				
授業形式・形態及び授業方法	主指導教員による学内基礎講義および基礎実習を受講し、その後に共同研究先・調査先において研究・調査を実施する。				
教材・教科書	研究調査内容に関連する先行研究文献など				
参考文献	研究調査内容に関連する先行研究文献など				
成績評価方法及び評価基準	主指導教員か帯同教員、もしくは共同研究・調査機関担当者に提出されたレポート等により主指導教員が総合的に評価し、60点以上を合格とする。				
必要な授業外学修					
履修上の注意	海外共同研究を実施する以前に、主指導教員と相談し、事前に学内もしくは国内共同研究・調査を実施すること。				
関連科目(発展科目)	情報通信工学特別実験・研究				
その他	学習・教育目標	B, C, D, E, H に関連する。			
	連絡先・オフィスアワー	主指導教員			
	コメント	海外共同研究・調査を実施するにあたり、事前に主指導教員と相談し、健康状態の確認、海外生活に関する理解、加入保険の適用範囲の確認等が必要である。			

科目名(英訳)	学際工学特論(Advanced interdisciplinary engineering)				
担当教員	主指導教員, 主指導教員が指定した学部関連科目担当教員	対象学年	博士前期課程1年	単位数	1単位
科目区分	演習 選択必修II	受講人数	なし	開講時期	通年
キーワード	専門基礎、課題解決手法、異分野融合、分野横断				
授業の概要・達成目標	<p>【授業概要】 修論テーマ遂行上必要であるが自・他専修プログラム開講科目では扱わない基礎的専門知識を習得することで視野を広げ、課題解決力を補強するとともに実践力を身につける。</p> <p>【達成目標】 与えられた修士論文作成に関する課題を解決するための基本的な学際的方法論を理解し、課題に適用することができる。</p>				
授業内容	<p>第1回 専門基礎知識の内容と習得及び実施方法 主指導教員による指導  第2回 専門基礎知識習得(1) 学部関連科目担当教員による指導  第3回 専門基礎知識習得(2) 学部関連科目担当教員による指導  第4回 専門基礎知識習得(3) 学部関連科目担当教員による指導  第5回 専門基礎知識習得(4) 学部関連科目担当教員による指導  第6回 専門基礎知識習得(5) 学部関連科目担当教員による指導  第7回 専門基礎知識習得(6) 学部関連科目担当教員による指導  第8回 専門基礎知識習得(7) 学部関連科目担当教員による指導  第9回 専門基礎知識習得(8) 学部関連科目担当教員による指導  第10回 専門基礎知識習得(9) 学部関連科目担当教員による指導  第11回 専門基礎知識習得(10) 学部関連科目担当教員による指導  第12回 専門基礎知識を利用した演習課題 学部関連科目担当教員による指導  第13回 修士論文テーマへの接続(1) 主指導教員による指導  第14回 修士論文テーマへの接続(2) 主指導教員による指導  第15回 まとめと総括 主指導教員による指導</p> <p>*)主指導教員、学部関連科目担当教員による具体的な指導内容や指導回数及び実施時期については第1回目の講義で説明する。</p>				
授業形式・形態及び授業方法	主指導教員、学部関連科目担当教員が指示する。				
教材・教科書	必要に応じて主指導教員、学部関連科目担当教員が指示する。				
参考文献	必要に応じて主指導教員、学部関連科目担当教員が指示する。				
成績評価方法及び評価基準	成績は学部関連科目担当教員からの状況報告も参考にした上で専門知見とその修論テーマへの接続についての理解度を基に主指導教員が総合的に判定する。				
必要な授業外学修					
履修上の注意	修論テーマとの関連を理解した上で受講すること。				
関連科目(発展科目)	情報通信工学総合演習I,II、情報通信工学特別実験・研究				
その他	学習・教育目標	Fに関連する			
	連絡先・オフィスアワー	主指導教員			
	コメント				

科目名(英訳)	データサイエンス特論I(Advanced Data Science I)				
担当教員	前田康成, ミハウ・プタシンスキ 升井洋志, 榊井文人	対象学年	博士前期課程1年	単位数	1単位
科目区分	講義 選択必修II	受講人数	なし	開講時期	第1クォーター
キーワード	マルコフ決定過程、動的計画法、回帰分析、クラスタリング、AHP(階層的意思決定法)				
授業の概要・ 達成目標	<p>授業の概要 データサイエンスにおけるマルコフ決定過程、動的計画法、回帰分析、クラスタリング、AHP(階層的意思決定法)等に関する基礎を学ぶ。</p> <p>達成目標 データサイエンスにおけるマルコフ決定過程、動的計画法、回帰分析、クラスタリング、AHP(階層的意思決定法)等に関する基礎を理解し、自分で説明できる／基本的な問題が解けるようになる。</p>				
授業内容	<p>(各回の授業テーマについては、受講生の理解度／興味や進捗等に応じて随時見直しながら進める。)</p> <p>第1回:マルコフ決定過程の復習1(動的計画法) 第2回:マルコフ決定過程の復習2(政策反復法) 第3回:マルコフ決定過程の応用 第4回:有名論文を読んでみよう (ビタビアルゴリズム(Viterbi)、エントロピー(Shannon)など) 第5回:個人テーマ課題1 テーマ選定 (回帰分析、クラスタリング、AHP(階層的意思決定法)など) 第6回:個人テーマ課題2 検討、実習 第7回:個人テーマ課題3 レポート作成 第8回:まとめ</p>				
授業形式・形態 及び授業方法	配布資料に基づく講義を実施				
教材・教科書	なし				
参考文献	なし				
成績評価方法 及び評価基準	講義内で指示する課題に対する提出レポート等で評価し、60点以上で合格				
必要な授業外学修	小テスト等の課題がある場合には、締切までに実施すること。 「資料等を繰り返し読む」、「図書館やインターネットで調べる」等、自己解決能力の修得に努めること。				
履修上の注意	なし				
関連科目 (発展科目)	データサイエンス特論II、III、IV、情報セキュリティ特論、データサイエンス特論演習				
その他	学習・教育目標	学習・教育目標C2に関係する			
	連絡先・オフィスアワー	連絡先:前田康成(maedaya@mail.kitami-it.ac.jp) オフィスアワー:面会希望者はメール連絡すること			
	コメント	なし			

科目名(英訳)	データサイエンス特論II(Advanced Data Science II)				
担当教員	鈴木育男, 前田康成 プタシンスキミハウエドムンド, 升井洋志 梶井文人	対象学年	博士前期課程1年	単位数	1単位
科目区分	講義 選択必修II	受講人数	30名	開講時期	第2クォーター
キーワード	機械学習,ビッグデータ解析				
授業の概要・達成目標	<p>【授業の概要】 大容量で多様なデータを分析し,より正確な結果をより速やかに提供できるモデルを自動的に短時間で生成できることから,機械学習が注目されている.本講義では,基本となる機械学習技術について体系的な説明を行い,講義により得た知識に従った動作原理と具体的な動作状況を理解するために実データによる演習を行うことで理解を深める.</p> <p>【達成目標】 (1) データサイエンスに必要な機械学習のアルゴリズムについて理解できる. (2) 動作原理を解釈し,実用的なデータサイエンスの問題に応用できる.</p>				
授業内容	1回目:データの要約(データの種類,可視化,基本統計量) 2回目:データ間分析(1)(相関と回帰) 3回目:データ間分析(2)(分類とクラスタリング) 4回目:機械学習(1)(決定木) 5回目:機械学習(2)(サポートベクターマシン) 6回目:機械学習(3)(ニューラルネットワーク) 7回目:深層学習(1)(識別モデル) 8回目:深層学習(2)(生成モデル)				
授業形式・形態及び授業方法	配布資料に基づくスライドを使った講義を実施する.都度,演習用課題を用意し,機械学習の効果についてディスカッションを行う.				
教材・教科書	講義資料を適宜配布				
参考文献	「機械学習図鑑」秋庭,杉山,寺田 共著(翔泳社) 「Pythonと実データで遊んで学ぶ データ解析講座」梅津,中野 共著(シーアンドアール研究所)				
成績評価方法及び評価基準	課題レポートにより評価する.全体を100点とし,60点以上を合格とする.				
必要な授業外学修	講義内容を理解するため実践的な演習課題を与える.そのため,プログラミングの基礎的な知識(制御文)について理解しておく必要がある.				
履修上の注意	レポート課題には,実践的なプログラミング演習課題を含む.				
関連科目(発展科目)	データサイエンス特論I,III,IV,データサイエンス特論演習				
その他	学習・教育目標				
	連絡先・オフィスアワー	14号館4階 鈴木育男教員室,E-mail:ikuo@mail.kitami-it.ac.jp オフィスアワー:随時			
	コメント				

科目名(英訳)	情報セキュリティ特論(Advanced Information Security)				
担当教員	升井洋志, ミハウ・プタシンスキ 梶井文人, 前田康成	対象学年	博士前期課程1年	単位数	1単位
科目区分	講義 選択必修II	受講人数	なし	開講時期	第2クォーター
キーワード	情報セキュリティ、暗号化、認証、セキュリティポリシー、情報リテラシー				
授業の概要・ 達成目標	<p>[授業の概要] 情報とデータを扱う上で不可欠な情報セキュリティを、暗号化、アクセス制御といった技術的側面とセキュリティポリシー、情報リテラシーといった制度的側面の両方について解説する。</p> <p>[達成目標] 暗号化と認証の仕組みが理解でき種別の分類ができる。アクセス制御および不正プログラム対策の基礎を理解し、適切な対策の方針が立てられる。セキュリティポリシーと情報に関する法制度を理解し、ポリシー遵守のための枠組みが説明できる。</p>				
授業内容	1回目: 情報セキュリティ基礎、暗号と公開鍵暗号 2回目: 認証および生体認証 3回目: アクセス制御 4回目: 不正プログラム対策 5回目: プライバシー保護セキュリティ評価 6回目: セキュリティポリシー 7回目: 情報リテラシー 8回目: 情報と法制度				
授業形式・形態 及び授業方法	配布資料に基づく講義を実施				
教材・教科書	なし				
参考文献	情報セキュリティの基礎、佐々木良一(共立出版社)				
成績評価方法 及び評価基準	講義内で指示する課題に対する提出レポートで評価する。60点以上で合格				
必要な授業外学修					
履修上の注意	なし				
関連科目 (発展科目)	データサイエンス総論I、II、データサイエンス特論II、III、IV、データサイエンス特論演習				
その他	学習・教育目標	学習教育目標のC2に対応			
	連絡先・オフィスアワー	連絡先: 升井洋志(hgmasui@mail.kitami-it.ac.jp) オフィスアワー: 随時受付・メールにて予定を確保すること			
	コメント				

科目名(英訳)	データサイエンス特論演習(Advanced exercises on data science)				
担当教員	三浦則明, 澁谷隆俊 プタシンスキ・ミハウ・エドモンド, 升井洋志 梶井文人, 前田康成	対象学年	博士前期課程1年	単位数	1単位
科目区分	演習 選択必修II	受講人数	30名	開講時期	第3,4クォーター
キーワード	機械学習、ニューラルネットワーク				
授業の概要・ 達成目標	<p>授業の概要: 現在のAI技術の中核である深層学習について、標準的なニューラルネットワークの構築、学習、画像認識実験を行い、知識をさらに深化させると共に、機械学習に関する技術を身につける。「人」が考えたアルゴリズムによる認識結果を比較し、深層学習技術の威力を体感する。</p> <p>達成目標: (1)文献を参照しながら、標準的なコンボリューション・ニューラルネットワーク(CNN)を構築できる (2)簡単な例題について学習用データを用意し、構築したCNNを用いて教師あり学習を実際に行うことができる (3)学習したCNNを用いた認識実験を実行し、認識精度と学習パラメータとの関係を理解できる (4)画像認識のための特徴量を設計し、それをプログラミングできる</p>				
授業内容	<p>1回目:授業の説明、Python環境設定 2回目:実験用データの入手 3回目:特徴量の設計 4-6回目:プログラミング 7回目:認識実験(最近傍決定則、k近傍決定則)、結果のとりまとめ 8回目:中間報告 9,10回目:CNNの構築 11-13回目:学習、認識実験 14回目:結果のとりまとめ、プレゼン資料作成 15回目:プレゼンテーション</p>				
授業形式・形態 及び授業方法	Pythonを用いたプログラミング演習、全体を通してアクティブラーニングである				
教材・教科書	資料を配布する				
参考文献	ゼロから作るDeep Learning、齋藤康毅著(オライリー・ジャパン、2016)				
成績評価方法 及び評価基準	実際に2回の認識実験を行い、プレゼンを実施すれば60点とする。前半部分については、設計した特徴量の妥当性、ユニークさ、および認識精度を評価して加点する(15点)。後半については、ネットワークの設計や学習の実施における工夫、および認識結果を評価して加点する。(20点)。プレゼンの出来(5点)				
必要な授業外学修	Python言語によるプログラミングを行うので、授業時間内にデバッグ等がすべて終了しない場合が多々ある。また、学習処理に時間がかかるケースも多い。結果の取りまとめやプレゼン資料作成なども含めて、授業外学修で対応すること。				
履修上の注意	Pythonを用いたプログラミングを行うので予習しておくこと				
関連科目 (発展科目)	データサイエンス特論I,II				
その他	学習・教育目標	学習教育目標C2に関連している			
	連絡先・オフィスアワー	三浦教員室(13号館4階)に来室すること。緊急の場合(miuranr@mail.kitami-it.ac.jp, 0157-26-9346)			
	コメント				



科目名(英訳)	研究・開発マネジメント学特論I(Advanced lecture on R&D Management I)				
担当教員	内島典子	対象学年	博士前期課程1年	単位数	1単位
科目区分	講義 選択必修II	受講人数	50名	開講時期	第1クォーター
キーワード	研究・開発システム、研究基盤、研究プロジェクト、技術移転、知的財産活動				
授業の概要・ 達成目標	<p>概要： 実社会で技術に携わる者には、研究の企画から開発成果の実用価値実現に至るまで、技術の創出のみに留まらない多様な業務を担うことが求められる。 工学実践の現場において必須なそれら一連の業務プロセスの総体を「研究・開発システム」として捉え、その全体像と構成について基礎的な概念を講義する。</p> <p>目標： 工学実践の現場で研究者・技術者として活躍するための必須コンピテンシー獲得にむけ、そのベースとなる基礎的な見識を得る。</p>				
授業内容	<p>第1回 研究・開発システム全体像 第2回 システム構成 第3回 企画、立ち上げ 第4回 実行 第5回 移管、実用価値実現 第6回 知的財産本質・制度 第7回 知的財産活動の現場 第8回 契約</p>				
授業形式・形態 及び授業方法	<p>講義形式を基本とする。 小チームに分かれ、提示された課題に対する討議・発表を行う。 小レポートを課す。</p>				
教材・教科書	毎回配布する資料をテキストとする。				
参考文献	必要に応じ、都度紹介する。				
成績評価方法 及び評価基準	<p>レポート、授業参画(授業時の議論)を評価する。 100点満点(レポート70点、授業参画30点)で、合計60点以上を合格とする。</p>				
必要な授業外学修 履修上の注意	毎回の授業で学び得た事項(専門用語などを含む)を整理し所感をまとめること。 学習効果を高めるため、積極的な授業参画を心がけること。				
関連科目 (発展科目)	研究・開発マネジメント学特論II				
その他	学習・教育目標	情報通信工学プログラム学習・教育目標の1-A,3-Gの能力が向上する。			
	連絡先・オフィスアワー	連絡先:内島典子 E-mail:ucchi_f@mail.kitami-it.ac.jp Tel:0157-26-9405(居室) オフィスアワー:基本17時以降(但し、事前に連絡することが望ましい。)			
	コメント	必要に応じ、授業外でも面談・メールなどで教員とコミュニケーションを図ること。			

科目名(英訳)	研究・開発マネジメント学特論II(Advanced lecture on R&D Management II)				
担当教員	内島典子	対象学年	博士前期課程1年	単位数	1単位
科目区分	講義 選択必修II	受講人数	50名	開講時期	第2クォーター
キーワード	研究・開発システム、研究基盤、研究プロジェクト、産学官連携、コーポレート・アイデンティティ				
授業の概要・ 達成目標	<p>概要： 実社会で技術に携わる者には、研究の企画から開発成果の実用価値実現に至るまで、技術の創出のみに留まらない多様な業務を担うことが求められる。 工学実践の現場において必須なそれら一連の業務プロセスの総体である「研究・開発システム」において、その根底となる基盤概念と、一連の業務プロセスにおける種々基盤概念と実際とを講義する。</p> <p>目標： 工学実践の現場で研究者・技術者として活躍するための必須コンピテンシー獲得にむけ、そのベースとなる基礎的な見識を得る。</p>				
授業内容	<p>第1回 科学技術政策 第2回 産学官連携 第3回 総合環境 第4回 安全・衛生 第5回 コスト・市場性 第6回 CSR 第7回 ビジネスツール、評価・育成・処遇 第8回 CI/VI</p>				
授業形式・形態 及び授業方法	<p>講義形式を基本とする。 小チームに分かれ、提示された課題に対する討議・発表を行う。 小レポートを課す。</p>				
教材・教科書	毎回配布する資料をテキストとする。				
参考文献	必要に応じ、都度紹介する。				
成績評価方法 及び評価基準	<p>レポート、授業参画(授業時の議論)を評価する。 100点満点(レポート70点、授業参画30点)で、合計60点以上を合格とする。</p>				
必要な授業外学修 履修上の注意	<p>毎回の授業で学び得た事項(専門用語などを含む)を整理し所感をまとめること。 学習効果を高めるため、積極的な授業参画を心がけること。</p>				
関連科目 (発展科目)	研究・開発マネジメント学特論I				
その他	学習・教育目標	情報通信工学プログラム学習・教育目標の1-A,3-Gの能力が向上する。			
	連絡先・オフィスアワー	<p>連絡先:内島典子 E-mail:ucchi_f@mail.kitami-it.ac.jp Tel:0157-26-9405(居室) オフィスアワー:基本17時以降(但し、事前に連絡することが望ましい。)</p>			
	コメント	必要に応じ、授業外でも面談・メールなどで教員とコミュニケーションを図ること。			

科目名(英訳)	医療技術マネジメント論I(Management of Healthcare Technology I)				
担当教員	奥村 貴史	対象学年	博士前期課程1年	単位数	1単位
科目区分	実習 選択必修II	受講人数	なし	開講時期	第3クォーター
キーワード	医療工学 ワークショップ アクティブラーニング				
授業の概要・ 達成目標	<p>本科目は、医療系技術の研究開発から臨床研究、実用化に至るプロセスの体験実習を目的とする。</p> <p>達成目標を、他分野人材への意思伝達技法の向上と研究テーマに対する医療従事者側からのフィードバックの獲得とする。そのために、本学大学院生・教員と医療従事者・医学研究者とが参加するワークショップを開催し、各専攻における医療応用研究と医療系人材との交流を図る。ワークショップでは、各学生が自らの研究テーマ、ないし、ラボにおける研究シーズの発表を行い、臨床研究、実用化に向けた道程をディスカッションする。</p> <p>なお、新型コロナウイルスによるパンデミックの影響で、医療機関と合同でのワークショップ開催が困難な場合、パンデミック対応を題材に取り上げ、マネジメントの観点から分析・考察するグループワークを中心とした運営に切り替える。</p>				
授業内容	<p>医療技術マネジメント論Iにおいては、ワークショップに向けた発表準備を進める。 また、プレゼンテーションの完成度を高めるため、講義のなかで予演会を実施する。 ワークショップは、予演会にて選抜のうえ、口頭発表とポスター発表を組み合わせることがある。</p> <p>第1回 オリエンテーション 第2回 研究紹介 (1) 第3回 研究紹介 (2) 第4回 研究紹介 (3) 第5回 医工連携研究と発表タイトル 第6回 予演会1回目 (1) 第7回 予演会1回目 (2) 第8回 予演会1回目 (3)</p>				
授業形式・形態 及び授業方法	発表準備				
教材・教科書	都度指定する				
参考文献	都度指定する				
成績評価方法 及び評価基準	発表準備、発表内容、発表におけるフィードバックの反映状況をもとに評価する				
必要な授業外学修	各人に発表が割り当てられるため、それぞれ事前準備を行うこと				
履修上の注意	医療技術マネジメント論IIと同時に履修すること。 ワークショップは、他大学・組織における集中講義形式を取る。令和4年度は、2023年1月6日に開催した。履修判断の参考とすること。				
関連科目 (発展科目)	医療と工学 I・II、医療工学特論I・II				
そ の 他	学習・教育目標				
	連絡先・オフィスアワー	奥村 貴史 (tokumura@mail.kitami-it.ac.jp)			
	コメント	期末試験を行う科目ではないため、どうか気軽に履修して下さい。			

科目名(英訳)	医療技術マネジメント論II(Management of Healthcare Technology II)				
担当教員	奥村 貴史	対象学年	博士前期課程1年	単位数	1単位
科目区分	実習 選択必修II	受講人数	なし	開講時期	第4クォーター
キーワード	医療工学 ワークショップ アクティブラーニング				
授業の概要・ 達成目標	<p>本科目は、医療系技術の研究開発から臨床研究、実用化に至るプロセスの体験実習を目的とする。</p> <p>達成目標を、他分野人材への意思伝達技法の向上と研究テーマに対する医療従事者側からのフィードバックの獲得とする。そのために、本学大学院生・教員と医療従事者・医学研究者とが参加するワークショップを開催し、各専攻における医療応用研究と医療系人材との交流を図る。ワークショップでは、各学生が自らの研究テーマ、ないし、ラボにおける研究シーズの発表を行い、臨床研究、実用化に向けた道程をディスカッションする。</p> <p>なお、新型コロナウイルスによるパンデミックの影響で、医療機関と合同でのワークショップ開催が困難な場合、パンデミック対応を題材に取り上げ、マネジメントの観点から分析・考察するグループワークを中心とした運営に切り替える。</p>				
授業内容	<p>医療技術マネジメント論IIでは、医療機関においてワークショップを行い、各履修生によりプレゼンテーションを行う。また、ワークショップ後、発表内容と質疑を整理した報告書を作成する。</p> <p>第1回 予演会2回目 (1) 第2回 予演会2回目 (2) 第3回 予演会2回目 (3)</p> <p>ワークショップ (9時間)</p> <p>第4回 ワークショップ総括 第5回 報告書準備 (1) 第6回 報告書準備 (2)</p>				
授業形式・形態 及び授業方法	集中講義におけるプレゼンテーション 討議 報告書作成				
教材・教科書	なし				
参考文献	なし				
成績評価方法 及び評価基準	プレゼンテーション・質疑の内容、作成した報告書をもとに評価する				
必要な授業外学修	予演会、ワークショップでは各人に発表が割り当てられるため、それぞれ事前準備を行うと共に、ワークショップの報告書を執筆する				
履修上の注意	医療技術マネジメント論IIと同時に履修すること。 ワークショップは、他大学・組織における集中講義形式を取る。令和4年度は、2023年1月6日に開催した。履修判断の参考とすること。				
関連科目 (発展科目)	医療と工学 I・II、医療工学特論I・II				
そ の 他	学習・教育目標				
	連絡先・オフィスワ ーク	奥村 貴史 (tokumura@mail.kitami-it.ac.jp)			
	コメント	期末試験を行う科目ではないため、どうか気軽に履修して下さい。			

科目名(英訳)	総合英語(Comprehensive English)				
担当教員	ボゼック クリストファー, クラロ ジェニファー 高城翔平, 鳴島史之	対象学年	博士前期課程1年	単位数	1単位
科目区分	講義 選択必修II	受講人数	30名	開講時期	第3クォーター
キーワード	英文の精読、リスニング、英文暗唱、英会話				
授業の概要・達成目標	<p>【授業の概要】 国際化が進む中、英語は世界共通語としての役割を担っている。本授業では、英語で意思伝達するのに必要な実践的英語力を涵養する。学生は授業の予習・復習と並行して、自ら構築した自学自習法を継続する。これにより、英語で発信する力を身につけ、論文等を発表できるほどの英語力を身につける。</p> <p>【達成目標】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・会話の定型表現を覚え、それが使えるようになる。(会話力の上達)</li> <li>・英語で書かれた文章の内容を英語で要約できる。(読解力の向上)</li> <li>・ディクテーションを通じて、会話に必要なリスニング力を高める。(聴解力の強化)</li> <li>・英文を暗唱することにより、書く力を養う。(作文力の養成)</li> <li>・自分なりの学習方法を継続する。(自学自習の継続)</li> </ul>				
授業内容	第1回: 読解1、リスニング1、英作文1 第2回: 読解2、リスニング2、英作文2 第3回: 読解3、リスニング3、英作文3 第4回: 読解4、リスニング4、英作文4 第5回: 読解5、リスニング5、英作文5 第6回: 読解6、リスニング6、英作文6 第7回: 読解7、リスニング7、英作文7 第8回: 読解8、リスニング8、英作文8				
授業形式・形態及び授業方法	学生が英文和訳する。その後、教員が解説する。				
教材・教科書	授業開始時に指示する。				
参考文献	特に指定はしないが、必ず英和辞典を持参すること。				
成績評価方法及び評価基準	授業内容にもとづいた試験を課し、60%以上の得点で合格とする。評価方法については、授業開始時に担当教員が説明する。				
必要な授業外学修	予習・復習をする。				
履修上の注意	英語は使うことで伸びるので、学生の積極的な授業参加が求められる。				
関連科目(発展科目)	英語コミュニケーション				
その他	学習・教育目標	I-B			
	連絡先・オフィスワ	伊関敏之(電話:0157-26-9553, メール:isekito@mail.kitami-it.ac.jp) 戸澤隆広(電話:0157-26-9551, メール:tozawata@mail.kitami-it.ac.jp) クラロ・ジェニファー(電話:0157-26-9554, メール:clarol@mail.kitami-it.ac.jp) ボゼック・クリストファー・ジョン(電話:0157-26-9557, メール:bozekch@mail.kitami-it.ac.jp) 青木愛美(電話:0157-26-9543, メール:e-aoki@mail.kitami-it.ac.jp)			
	コメント	実施内容の詳細については各担当教員が授業第1回目に説明する。			

科目名(英訳)	資格英語(special credit for high test score)				
担当教員	副学長	対象学年	博士前期課程1,2年	単位数	1単位
科目区分	－ 選択必修II	受講人数	なし	開講時期	通年
キーワード	実用英検、工業英検、TOEIC、TOEFL、IELTS				
授業の概要・達成目標	国際化が進む中、研究成果を英語で発信する必要性が増している。本授業では、学生が英語の資格試験で一定の成果を修めた場合、それを授業科目の履修と見なし、単位を認定する。学生は実用英検、工業英検、TOEIC、TOEFL、IELTSのいずれかを受験し、本学が定める基準に達する必要がある。その基準に至った場合、「英検等単位認定申請書」と付属書類とともに、教務課へ単位認定を申し出る。				
授業内容	<p>単位認定の基準は以下である。</p> <p>実用英検:準1級以上  TOEIC:600点以上  TOEFL:iBT 62点以上  工業英検:2級以上  IELTS:5.0点以上</p>				
授業形式・形態及び授業方法					
教材・教科書					
参考文献					
成績評価方法及び評価基準	成績評価は行わず認定とする。				
必要な授業外学修					
履修上の注意					
関連科目(発展科目)					
その他の	学習・教育目標				
	連絡先・オフィスワー				
	コメント				

科目名(英訳)	人間学特論A(Anthoropology A)				
担当教員	阿曾 正浩	対象学年	博士前期課程1年	単位数	1単位
科目区分	講義 選択必修II	受講人数	なし	開講時期	第4クォーター
キーワード	国際関係、国際政治、地域研究				
授業の概要・達成目標	この授業では、国際関係に関する論文を精読する。 この授業では、国際関係への理解を深めると共に、アカデミック・スキルズを身につけ、コミュニケーション能力の向上を目指す。				
授業内容	1 ガイダンス 2 テキストの精読と討論 3 テキストの精読と討論 4 テキストの精読と討論 5 テキストの精読と討論 6 テキストの精読と討論 7 テキストの精読と討論 8 テキストの精読と討論				
授業形式・形態及び授業方法	授業の方法:ゼミナール(セミナー)方式 全員が事前にテキストを読み、疑問点や意見を準備しておく 各人が疑問点や意見を発表し、全員で討論する				
教材・教科書	国際関係に関する論文を配布する。				
参考文献	西川佳秀『ヘゲモニーの現代世界政治 米中の覇権争奪とイスラム台頭の時代』晃洋書房、2020年				
成績評価方法及び評価基準	出席 無届け欠席5回以上で再履修(欠席届を提出すればノーカウント) 評価 毎回発言してもらう質問や意見を基に総合的に評価する				
必要な授業外学修	授業8時間の他、16時間の時間外学修を行うこと。				
履修上の注意	必ず予習をし、討論すべき論点を事前に考えておくこと。				
関連科目(発展科目)	なし				
その学習・教育目標	本授業は、幅広い教養の修得に関連する。				
の連絡先・オフィスアワー	1号館2階(阿曾研究室) asoms@mail.kitami-it.ac.jp				
他	コメント 新聞の社会面やテレビの国際関係のニュースに関心を持ってほしい				

科目名(英訳)	人間学特論B(Anthoropology B)				
担当教員	野田由美意	対象学年	博士前期課程1年	単位数	1単位
科目区分	講義 選択必修II	受講人数	なし	開講時期	第4クォーター
キーワード	20世紀西洋の近現代美術				
授業の概要・達成目標	20世紀西洋の近現代美術を例にとりながら、美術作品の見方、論じ方を学びます。時代によって表現形式・内容の変化がいかにより、なぜ起こったのかを考えます。				
授業内容	1. イントロダクション 2. キュビズム 3. シュルレアリスム 4. 亡命と美術 5. アンフォルメル 6. アメリカ抽象表現主義: アクション・ペインティング 7. アメリカ抽象表現主義: カラー・フィールド・ペインティング 8. ポップアート				
授業形式・形態及び授業方法	オンライン授業、講義				
教材・教科書	指定しません。レジユメを配布します。				
参考文献	末永照和監修『カラー版 20世紀の美術』美術出版社、2000年				
成績評価方法及び評価基準	レポート10割で成績を付けます。60点以上で合格。なお、3回以上欠席した場合は、「出席不足」となります。				
必要な授業外学修	授業で興味を持った事柄について、自分でも積極的に調べてください。				
履修上の注意	合格点に至らなかった場合、再レポートや再テスト等はいりません。救済措置はなし。				
関連科目(発展科目)	特記事項なし				
その他	学習・教育目標との関連	.学際領域・マネジメントに関する知識の習得 F.[学際領域] 自専修プログラムに留まらない幅広い知識を修得する。			
	連絡先・オフィスワー	メールで連絡してください。ynoda@mail.kitami-it.ac.jp			
	コメント	美術や歴史に興味のある人が履修することが望ましい。			



科目名(英訳)	人間学特論C(Anthoropology C)				
担当教員	春木有亮	対象学年	博士前期課程1年	単位数	1単位
科目区分	講義 選択必修II	受講人数	なし	開講時期	第4クォーター
キーワード	哲学 美学 芸術 アート 愛 恋 性 父 母 生きる 生きかた 人生 価値 目的				
授業の概要・ 達成目標	<p>概要:エーリッヒ・フロム『愛するということThe Art Of Loving』(1956年)(鈴木晶 2020年新訳版)の精読</p> <p>20世紀のなかばに、ドイツ人の心理学者・哲学者フロムは、「愛とはなにか」を、説きました。それは当時のひとびとが、愛をはきちがえているとフロムが考えたからです。ひとびとは、「愛される」ことばかりに必死になり、「愛する」ことを忘れていて、とフロムは恋愛ゲームの利己主義を鋭くえぐります。この60年以上前のフロムの指摘は、いまなお有効です。ひたすら、「自分を大事にしてくれるひと」や「自分を裏切らないひと(浮気しないひと)」を求めたり、自分が傷つくことをおそれて、スベック主義の恋愛マーケットから降りてしまうひとばかりだからです。いずれにせよ多くのひとはいまだに、「自分」のことを一番愛しているということです。愛について語るなんて、あほらしい、くだらない、はずかしい、と拒否反応を起こしながらも、すこし寂しさを感じている。そんなひとにこそ、履修することをおすすめします。</p> <p>達成目標: 一冊の本を精読することとおして、本を読むとはどういうことかを、知る。ほか</p>				
授業内容	<p>第1回:テキストの精読と、解釈にまつわる議論:愛は技術であるか</p> <p>第2回:テキストの精読と、解釈にまつわる議論:愛の理論:一 愛 人間の实存の問題への解答</p> <p>第3回:テキストの精読と、解釈にまつわる議論:二 親と子の間の愛</p> <p>第4回:テキストの精読と、解釈にまつわる議論:三 愛の対象</p> <p>第5回:テキストの精読と、解釈にまつわる議論:兄弟愛</p> <p>第6回:テキストの精読と、解釈にまつわる議論:母性愛</p> <p>第7回:テキストの精読と、解釈にまつわる議論:エロチックな愛</p> <p>第8回:テキストの精読と、解釈にまつわる議論:自己愛</p>				
授業形式・形態 及び授業方法	読む。話す。書く。描く。歌う。踊る。				
教材・教科書					
参考文献	授業中に指示します。				
成績評価方法 及び評価基準	精読、あるいは、精読にまつわる議論にさいしての(リ)アクションを評価します。たとえば、テキストの内容を精確にとらえたり、有効なしかたで批判するばあいに評価します。目標の達成度60%で合格とします。				
必要な授業外学修	授業中に紹介したものに積極的にアクセスいただければありがたいです。				
履修上の注意	紙面が狭いせいで、このページにはすべてを書いてはなりません。授業中に補足情報をお伝えします。				
関連科目 (発展科目)	芸術学入門 ポピュラーカルチャー論 美学・芸術学ゼミ				
そ の 他	学習・教育目標				
	連絡先・オフィスワ-	haruki@mail.kitami-it.ac.jp			
	コメント	みなさんそれぞれとの「出会い」をたのしみしております。			

科目名(英訳)	人間学特論D(Anthoropology D)				
担当教員	柳 等	対象学年	博士前期課程1年	単位数	1単位
科目区分	講義 選択必修II	受講人数	8名	開講時期	第4クォーター
キーワード	カーリング,カーリング精神,心・技・体・知,競技力向上,スポーツ科学,健康,体力,トレーニング				
授業の概要・ 達成目標	<p>授業の概要  カーリングは老若男女問わず誰にでも楽しめる冬季スポーツである。本授業では、心・技・体・知の観点からカーリングにアプローチして、カーリングの奥深さを学ぶ。さらに、カーリング場で実際にカーリングを体験し、カーリングの基本スキル(デリバリーやスウィープ)を習得し、ゲームを行うことで、カーリングへの理解をさらに深める。</p> <p>達成目標  ・カーリング精神を説明できる  ・カーリングのルールを理解し、ゲームを進めることができる。  ・カーリングの競技力向上の方法を心・技・体・知の観点から説明できる。</p>				
授業内容	第1回 カーリング精神 第2回 カーリングの歴史 第3回 カーリングのルールと試合の進め方 第4回 カーリングの戦術とその分析 第5回 カーリングへの科学的アプローチ 第6回 カーリングのフィジカルトレーニング 第7回 カーリングのメンタルトレーニング1 第8回 カーリングのメンタルトレーニング2				
授業形式・形態 及び授業方法	講義,演習,実技.				
教材・教科書	配布資料				
参考文献	カーリング指導者マニュアル第6版(公益社団法人日本カーリング協会) みんなのカーリング(小川豊和監修,学習研究社)ほか				
成績評価方法 及び評価基準	出席60%以上を評価対象とする。 テーマごとの発表や講義ごとに提出するレポート等を総合評価する。				
必要な授業外学修	カーリングのルール,専門用語等を事前に調べて,理解を深めておくこと。				
履修上の注意	令和7年1月6日(月)に第4回~第6回をアルゴグラフィックス北見カーリングホールで行う。 実際にカーリングを実技として行うので,この3回の出席は必須とする。 課されたフィジカルトレーニングや練習を氷上での実技の準備として必ず行うこと。				
関連科目 (発展科目)					
その他	学習・教育目標 との関連	幅広い教養と豊かな人間性,技術者としての倫理観を有し,情報通信技術の進歩が社会に及ぼす影響を理解した上で,責任ある行動がとれる人材を育成する。			
	連絡先・オフィスアワー	柳教員室 質問等にはCoursePowerで対応する。			
	コメント	氷上での実技の際に,暖かい服装(ウィンドブレーカー,手袋等)と室内専用スポーツシューズを必ず準備し,着用すること。 カーリングに興味があり,フィジカルトレーニング等の実践を苦痛に感じない学生に履修してもらいたい。			

科目名(英訳)	人間学特論E(Anthoropology E)				
担当教員	中里 浩介	対象学年	博士前期課程1年	単位数	1単位
科目区分	講義 選択必修II	受講人数	なし	開講時期	第4クォーター
キーワード	冬季スポーツ スポーツ科学 競技力向上 スキル 戦術 フィジカル メンタル				
授業の概要・ 達成目標	<p>授業の概要 冬季スポーツの競技力向上にスポーツ科学の観点からアプローチする。</p> <p>達成目標 ・冬季スポーツのスキル・戦術の向上について説明できる ・冬季スポーツのフィジカルトレーニングについて説明できる ・冬季スポーツのメンタルトレーニングについて説明できる</p>				
授業内容	<p>第1回 冬季スポーツへの科学的アプローチとは 第2回 冬季スポーツの科学的分析 (1) 第3回 冬季スポーツの科学的分析 (2) 第4回 冬季スポーツの科学的分析 (3) 第5回 冬季スポーツの科学的トレーニング (1) 第6回 冬季スポーツの科学的トレーニング (2) 第7回 冬季スポーツの科学的トレーニング (3) 第8回 冬季スポーツの科学的トレーニング (4)</p>				
授業形式・形態 及び授業方法	講義,演習,実技.				
教材・教科書	資料は各時間で配布する				
参考文献					
成績評価方法 及び評価基準	出席60%以上を評価対象とする。 講義ごとに提出するレポートを総合評価する。				
必要な授業外学修					
履修上の注意	身体を動かす事があるので,その際はトレーニングに適したジャージなどを着用すること.				
関連科目 (発展科目)					
その他	学習・教育目標 との関連	技術者としての社会的責任の自覚の基に,コミュニケーション能力,討論や打合せ,報告・説明などの社会的・人間関係スキルを身に付ける。			
	連絡先・オフィスアワー	中里教員室(3号館5階) 質問等はCoursePowerで対応する。			
	コメント	冬季スポーツ,またはスポーツ科学に興味のある学生,スポーツの実践を苦痛に感じない学生が履修してもらいたい。			

科目名(英訳)	技術者倫理特論(Engineering ethics)				
担当教員	山田健二	対象学年	博士前期課程1年	単位数	1単位
科目区分	講義 選択必修II	受講人数	なし	開講時期	第4クォーター
キーワード	技術者・科学者の社会的責任				
授業の概要・ 達成目標	<p>概要</p> <p>科学は社会に利益をもたらすが、逆に大きな損害を与える可能性もある。自分がその当事者だとの強い自覚が、科学技術者には求められる。この授業では、とりわけ社会への影響力が大きい原子力技術、兵器開発、技術の軍事利用を取り上げ、技術者の社会的責任について考える</p> <p>達成目標</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・科学技術者の社会的責任の重要性を理解できる</li> <li>・具体的事例で、自分の価値観を批判的に検討できる</li> </ul>				
授業内容	<p>第1回 導入(ノーベルのダイナマイト)</p> <p>第2回 原爆開発</p> <p>第3回 原子力利用(スリーマイル事故、チェルノブイリ事故)</p> <p>第4回 原子力利用(福島原発事故)</p> <p>第5回 原子力利用(JCO臨界事故)</p> <p>第6回 原子力利用(水爆開発、核融合)</p> <p>第7回 兵器開発、軍事研究</p> <p>第8回 総括</p>				
授業形式・形態 及び授業方法	講義(ただし毎回、講義内容に関連する小レポートを提出)				
教材・教科書	教科書は使用せず。授業時に資料配布				
参考文献	授業時に適宜紹介する				
成績評価方法 及び評価基準	各回的小レポート(6割)と最終レポート(4割)				
必要な授業外学修	事前の下調べをしたうえで授業に臨むこと。授業後は十分に復習すること				
履修上の注意	授業も教材も日本語のみです				
関連科目 (発展科目)	学部の「工学倫理」				
その他	学習・教育目標	1. A 教養と倫理			
	連絡先・オフィスアワー	1号館2階山田研究室 yamadake@mail.kitami-it.ac.jp			
	コメント	気軽に質問してください			

科目名(英訳)	インターンシップ(Internship)				
担当教員		対象学年	博士前期課程1,2年	単位数	1単位
科目区分	実習 選択必修II	受講人数	なし	開講時期	通年
キーワード					
授業の概要・達成目標	ガイダンス等で詳細を説明する				
授業内容	ガイダンス等で詳細を説明する				
授業形式・形態及び授業方法	ガイダンス等で詳細を説明する				
教材・教科書	ガイダンス等で詳細を説明する				
参考文献					
成績評価方法及び評価基準	ガイダンス等で詳細を説明する				
必要な授業外学修					
履修上の注意	ガイダンス等で詳細を説明する				
関連科目(発展科目)					
その他の	学習・教育目標				
	連絡先・オフィスワー				
	コメント				