

入学年度・開講所属	2026(R8)・工学部	科目ナンバリング	332001		
科目名(英訳)	電子回路(ELECTRONIC CIRCUIT)				
担当教員	竹腰 達哉				
科目区分	選択(情報工学・宇宙理学)	対象学年	学部3年次	単位数	2単位
講義形式	講義	受講人数	なし	開講時期	前期
キーワード	トランジスタ、VLSI、アナログ回路、デジタル回路				
授業の概要・ 達成目標	<p>授業の概要: 電子回路やLSI(大規模集積回路)の基礎となるトランジスタの電気的特性・等価回路モデル、増幅回路、オペアンプ、アナログ・デジタル変換回路、CMOSデジタル回路、LSI設計手法を学習する。</p> <p>達成目標: 電子回路や集積回路の基礎となる理論や技術を理解し、その応用について知識を得る。 演習課題を通して簡単なアナログ・デジタル回路を設計できる。</p>				
授業内容	第1回 電気回路と電子回路 第2回 フェーザ表示とインピーダンス 第3回 フィルタ回路 第4回 トランジスタ 第5回 増幅回路、オペアンプ 第6回 アナログ・デジタル変換回路 第7回 CMOSデジタル回路 第8回 論理回路 第9回 LSI設計手法 第10回 半導体デバイス 第11回 電子工作、回路基板 第12回 電源回路、位相補償 第13回 CPU、CPU周辺回路 第14回 無線通信LSI 第15回 総合演習 定期試験				
授業形式・形態 及び授業方法	講義形式で行う。授業時間内に演習課題に取り組む。				
教材・教科書	参考資料を適宜配布する。				
参考文献	榎本 忠儀「ナノCMOS集積回路」培風館 木村 誠聡「電子回路」のキホン ソフトバンククリエイティブ				
成績評価方法 及び評価基準	定期試験および演習課題で評価し、100満点中60点以上を合格とする。				
必要な授業外学修	講義資料を良く読み、授業の予習・復習を行うこと。 演習課題の解答例を参考にして課題の復習を行うこと。				
履修上の注意	出席7割以上を必要とする。				
関連科目 (発展科目)	電気回路、コンピュータ入門	実務家教員担当	—		
その他	学習・教育目標	情報エレクトロニクス分野【2-A】、他分野【2-B】			
	連絡先・オフィスアワー	竹腰達哉、0157-26-9341、ttakekoshi@mail.kitami-it.ac.jp オフィスアワー: 随時(在室時は随時、事前に電子メールやLMSで連絡することが望ましい)			
	コメント				

入学年度・開講所属	2026(R8)・工学部	科目ナンバリング	332002		
科目名(英訳)	統計データ解析(STATISTICAL DATA ANALYSIS)				
担当教員	前田康成				
科目区分	選択(情報工学・宇宙理学)	対象学年	学部3年次	単位数	2単位
講義形式	講義	受講人数	なし	開講時期	前期
キーワード	回帰分析、クラスタリング、確率、ベイズ統計、検定、隠れマルコフモデル、マルコフ決定過程				
授業の概要・達成目標	<p>授業の概要 本授業は講義形式で実施する。データサイエンスにおけるデータの分析手法を中心に学習を行う。検定(母平均に関する検定(分散既知)、二項検定、適合度検定)、回帰分析(単回帰分析、重回帰分析)、クラスタリング(階層型クラスタリング、非階層型クラスタリング)などの基本的な分析手法について紹介するとともに、ベイズ統計、隠れマルコフモデル、マルコフ決定過程などの話題も解説する。</p> <p>達成目標: 各種分析手法(検定、回帰分析、クラスタリング)などについて理解し自分で問題が解けるようになる。また、統計学や確率モデルなどに関する応用的な話題(ベイズ統計、隠れマルコフモデル、マルコフ決定過程など)について理解する。</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／興味や進捗に応じて随時見直しながら進める。)</p> <p>第1回: イントロダクション 第2回: データ／情報の見方 第3回: 母平均に関する検定(分散既知) 第4回: 二項検定 第5回: 適合度検定 第6回: 単回帰分析 第7回: 重回帰分析 第8回: 階層型クラスタリング 第9回: 非階層型クラスタリング 第10回: ベイズ統計の概要 第11回: 隠れマルコフモデルの推定問題1(系列単位での誤り率の最小化) 第12回: 隠れマルコフモデルの推定問題2(状態単位での誤り率の最小化) 第13回: マルコフ決定過程の復習(確率的な動的計画法) 第14回: ベイズ学習(遷移確率未知のMDP) 第15回: ロールプレイングゲームの攻略法(パラメータ未知の場合) 定期試験</p>				
授業形式・形態及び授業方法	講義形式で行う。講義内容の理解を深めるために演習も行う。				
教材・教科書	「マルコフ決定過程 モデル化の基礎と応用事例」(前田康成、森北出版) (前田が担当する科目「統計的機械学習」でも教科書として使用)				
参考文献	特になし				
成績評価方法及び評価基準	定期試験(100点満点)で評価し、60点以上を合格とする。基本的な分析手法について理解し自分で問題が解ければ60点、さらに応用的な話題について理解できていれば理解度に応じて加点し、100点満点とする。				
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／教科書を繰返し読む」、「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	特になし				
関連科目(発展科目)	確率統計基礎、人工知能入門、生成AI基礎、統計的機械学習			実務家教員担当	○
その他	学習・教育目標	情報エレクトロニクス分野【2-A】、他分野【2-B】			
	連絡先・オフィスアワー	前田康成(メール: maedaya@mail.kitami-it.ac.jp) オフィスアワー: メールで応相談			
	コメント	特になし			

入学年度・開講所属	2026(R8)・工学部	科目ナンバリング	332003		
科目名(英訳)	ワイヤレス通信工学(WIRELESS COMMUNICATION ENGINEERING)				
担当教員	田口 健治				
科目区分	選択(情報工学・宇宙理学)	対象学年	学部3年次	単位数	2単位
講義形式	講義	受講人数	なし	開講時期	前期
キーワード	無線通信、電波伝搬、アンテナ、変復調、多元接続、信頼性確保技術、高速化技術				
授業の概要・ 達成目標	<p>【授業の概要】 現代社会のインフラストラクチャーである情報通信技術のうち、スマートフォン、タブレット等に代表されるIoT(Internet of Things)社会を実現するために必要不可欠な無線通信の基礎から応用まで幅広く学ぶ。具体的には、全15回の授業計画のうち、主に前半は無線通信概論及び電波の基本的性質について、中盤は変復調方式、多元接続方式、信頼性確保技術及び高速化通信など無線通信の基礎及び応用について理解を深める。</p> <p>【授業の到達目標及びテーマ】 本授業では、(1)電波の基本的性質、(2)無線通信のための変復調方式、(3)無線通信の信頼性確保技術、(4)現代無線通信における高速化の基礎について理解することを到達目標とする。</p>				
授業内容	<p>第1回:無線通信概論 無線通信の歴史、無線通信と有線通信の比較 第2回:電波の基本的性質(1) 電波と周波数、電波の放射、偏波 第3回:電波の基本的性質(2) 電波伝搬 第4回:電波の基本的性質(3) アンテナの基本特性1 第5回:電波の基本的性質(4) アンテナの基本特性2 第6回:変復調方式(1) BPSK、QPSK 第7回:変復調方式(2) スペクトル拡散通信 第8回:多元接続方式 FDMA、TDMA、CDMA 第9回:信頼性確保技術(1) ダイバシティ技術、エラー検出 第10回:信頼性確保技術(2) 再送制御技術 第11回:高速化技術(1) 多値変調 第12回:高速化技術(2) OFDM 基本原理 第13回:高速化技術(3) OFDM 特徴 第14回:高速化技術(4) MIMO 基本原理 第15回:高速化技術(5) MIMO 特徴 定期試験</p>				
授業形式・形態 及び授業方法	講義形式にて行う。				
教材・教科書	特になし				
参考文献	例えば、 ・大友功, 小園茂, 熊澤弘之, ワイヤレス通信工学(改訂版), コロナ社				
成績評価方法 及び評価基準	定期試験を70点分、小テストを30点分として考慮し、60点以上(100点満点)を合格とする。				
必要な授業外学修	講義スライドを中心に復習を行い、小テストを受験すること。				
履修上の注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>・出席率70%以上が定期試験受験の条件である。</li> <li>・講義開始20分までの遅刻は0.5回の出席、20分を超えた遅刻は欠席として扱う。</li> <li>・定期試験を欠席した学生は再履修となる。</li> </ul>				
関連科目 (発展科目)	情報通信基礎工学、電気磁気学、計算電磁気学	実務家教員担当	—		
その他	学習・教育目標	情報エレクトロニクス分野【2-A】、他分野【2-B】			
	連絡先・オフィスアワー	8号館2階 田口教員室 E-mail: ktaguchi@mail.kitami-it.ac.jp			
	コメント	特になし。			

入学年度・開講所属	2026(R8)・工学部	科目ナンバリング	332004		
科目名(英訳)	光情報処理(INFORMATION PHOTONICS)				
担当教員	酒井大輔				
科目区分	選択(情報工学・宇宙理学)	対象学年	学部3年次	単位数	2単位
講義形式	講義	受講人数	70名	開講時期	前期
キーワード	光, 情報技術, ホログラム, バーチャルリアリティ				
授業の概要・達成目標	<p>■授業の概要</p> <p>光は情報技術と結びつくことで, ディスプレイや高速通信をはじめとする, 現代社会に欠かすことのできない多くの技術を支えている. 本講義では, その基礎と応用について学ぶ. 光の基本的な性質から, 情報技術との関わり, さらにその応用技術となるバーチャルリアリティについて学ぶ.</p> <p>■達成目標</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 光の基本的な性質について説明できるようになる.</li> <li>2. 光と情報技術の関わりについて説明できるようになる.</li> <li>3. 光に関する簡単な計算ができるようになる.</li> <li>4. バーチャルリアリティについて理解し, 説明できるようになる.</li> </ol>				
授業内容	<p>第1回 ガイダンス</p> <p>第2回 光と情報技術の世界</p> <p>第3回 光の基本的な性質(1): 反射・屈折・吸収・散乱など</p> <p>第4回 光の基本的な性質(2): 干渉・回折など</p> <p>第5回 光と情報技術(1): 光通信とネットワークの裏側</p> <p>第6回 光と情報技術(2): 立体表示技術</p> <p>第7回 光と情報技術の最先端</p> <p>第8回 中間テスト</p> <p>第9回 バーチャルリアリティ(1): 人の知覚と人工現実感</p> <p>第10回 バーチャルリアリティ(2): XR技術の体験</p> <p>第11回 バーチャルリアリティ学(1): VRの仕組み</p> <p>第12回 バーチャルリアリティ学(2): 入力インターフェース</p> <p>第13回 バーチャルリアリティ学(3): 出力インターフェース</p> <p>第14回 バーチャルリアリティ技術の最先端</p> <p>第15回 光と情報技術全体のまとめ</p>				
授業形式・形態及び授業方法	主に講義形式でおこなう				
教材・教科書	講義内で配布する資料を用いる				
参考文献	講義内で紹介する予定				
成績評価方法及び評価基準	課題を40%程度, 試験を60%程度で考慮し, トータルが60点以上を合格とする.				
必要な授業外学修	多くの専門用語が出てくるため, 講義内容を復習して記憶に留める努力をする.				
履修上の注意	担当教員がガイダンスにおいて説明する予定				
関連科目(発展科目)	信号処理基礎, 電気磁気学, 光AIサイエンス			実務家教員担当	—
その他	学習・教育目標	情報エレクトロニクス分野【2-A】、他分野【2-B】			
	連絡先・オフィスアワー	13号館4階 酒井教員室 電話: 0157-26-9309, Eメール: d_sakai@mail.kitami-it.ac.jp			
	コメント				

入学年度・開講所属	2026(R8)・工学部	科目ナンバリング	332005		
科目名(英訳)	宇宙物理学(ASTROPHYSICS)				
担当教員	桐原崇亘, 澁谷隆俊 竹腰達哉				
科目区分	選択(情報工学・宇宙理学)	対象学年	学部3年次	単位数	2単位
講義形式	講義	受講人数	70名	開講時期	前期
キーワード	宇宙進化、天体物理過程、天文観測、輻射輸送、恒星、ブラックホール、銀河・銀河系、系外惑星、オーロラ、宇宙年齢、宇宙再電離				
授業の概要・ 達成目標	<p>概要 宇宙物理学は、宇宙全体を物理学の観点から理解する講義である。本授業では、教養として身につけるべき物理の素過程に焦点を当て、力学、熱力学・統計力学、量子力学、放射過程、輻射輸送、重力、相対論が宇宙でどのように働いているかを体系的に学ぶ。個々の天体現象にとどまらず、ビッグバンから宇宙の構造形成に至る進化を、物理法則の積み重ねとして概観する。</p> <p>到達目標 ・宇宙で起こる現象を、基本的な物理法則や素過程と対応付けて理解できるようになる。 ・異なる空間、時間スケールにおいて、同一の物理法則がどのように適用されるかを説明できるようになる。 ・観測で得られる情報と背後にある物理との関係を概念的に整理し、他分野にも通じる科学的思考を身につけられるようになる。</p>				
授業内容	<p>第1回 ガイダンス:宇宙の階層構造の復習と本講義で扱う物理素過程 第2回 光の物理 I:光の性質、電磁波、スペクトル、黒体放射 第3回 光の物理 II:Optics、望遠鏡の原理、ドップラー効果 第4回 輻射過程 I:原子構造とエネルギー準位、輝線・吸収線 第5回 輻射過程 II:各種輻射過程、星形成、超新星残骸 第6回 輻射輸送:輻射輸送方程式、局所熱平衡、恒星大気 第7回 宇宙磁場:偏光、磁気圏、オーロラ、星形成、ジェット 第8回 力学 I:ケプラーの法則、天体の運動、運動の積分 第9回 力学 II:ビリアル定理、重力ポテンシャル、構造形成 第10回 原子核物理:核融合(ppチェーン、CNOサイクル)、ガモフピーク、恒星進化 第11回 熱力学・統計力学 I:気体の状態方程式、恒星内部構造、Lane-Emden方程式 第12回 熱力学・統計力学 II:星間分子雲、原始星形成 第13回 星間化学:CO分子形成、電波観測、冷却曲線、金属汚染 第14回 相対論:GPS補正、重力レンズ、近日点移動、ブラックホール 第15回 宇宙論:宇宙膨張(ハッブルの法則)、宇宙年齢、宇宙再電離 期末試験</p>				
授業形式・形態 及び授業方法	座学での講義のため、毎回の出席を前提とする。 授業の冒頭に、毎回授業内容の小テストを行う。 専門の内容にあわせて、回ごとに教員が異なる。				
教材・教科書					
参考文献	シリーズ 現代の天文学				
成績評価方法 及び評価基準	小テスト(40%)と期末テスト(60%)により成績を評価。100点を満点とし、60点以上で合格とする。				
必要な授業外学修	授業外学修として予習・復習をすること。				
履修上の注意					
関連科目 (発展科目)	宇宙理工学基礎 現代天文学、天文学演習	実務家教員担当	—		
その他	学習・教育目標	情報エレクトロニクス分野【2-A】、他分野【2-B】			
	連絡先・オフィスアワー	桐原崇亘(情報処理センター、0157-26-9591, tkirihara@mail.kitami-it.ac.jp) オフィスアワー: 随時(事前にメール等で連絡してください)			
	コメント	特になし			

入学年度・開講所属	2026(R8)・工学部	科目ナンバリング	332006		
科目名(英訳)	光AIサイエンス(INTRODUCTION TO PHOTONICS AND INTELLIGENT INFORMATICS)				
担当教員	杉坂 純一郎				
科目区分	選択(情報工学・宇宙理学)	対象学年	学部3年次	単位数	2単位
講義形式	講義	受講人数	なし	開講時期	後期
キーワード	幾何光学,波動光学,光線追跡,回折,フーリエ変換,数値計算,計算機合成ホログラム,コヒーレンス,相関,空間周波数フィルタリング,画像回復,パターン検出,パターン分類,ニューラルネットワーク,光コンピューティング				
授業の概要・達成目標	<p>■授業の概要</p> <p>機械学習・人工知能の原理を,数学および光学の二つの視点から解説を行う.パターン検出,線形判別分析,ニューラルネットワークを信号処理の応用との視点で解説する.並行して,光の回折・レンズのフーリエ変換作用を利用した画像処理技術,光学系で実装された線形判別分析やニューラルネットワークを解説し,光学の基礎知識を身につけるとともに,機械学習の原理をより直感的に理解できるようにする.さらに,信号処理や物理シミュレーションの実装技術習得へ向けて,上記に関連するプログラミング技術についても解説する.</p> <p>■達成目標</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 機械学習の内部でどのような処理が行われているか説明できる.</li> <li>2. 代表的な機械学習の性質および特徴を説明でき,各問題に対し適切な手法を選択できる.</li> <li>3. 光の持つ性質を説明でき,光学部品を利用してどのような信号処理が可能か説明できる.</li> <li>4. 物理現象をモデル化し,数式を用いて適切に表現するとともに,プログラムの構成を立てることができる.</li> </ol>				
授業内容	<p>第1回: 科学者たちの歩み:幾何・波動・電磁・量子光学の歴史</p> <p>第2回: 光の経路を計算する:光線追跡の原理とプログラミング手法</p> <p>第3回: 波として光を扱う:波動光学の基礎と複素数を用いた表現</p> <p>第4回: 広がる光と収束する光:回折格子と回折を利用したレンズの原理</p> <p>第5回: 回折現象を数式で表す:フレネル回折とフラウンホーファー回折</p> <p>第6回: 光を表す別の表現方法:フーリエ変換と波動の空間周波数</p> <p>第7回: 回折現象をプログラムで表す:数値積分と回折計算プログラミング</p> <p>第8回: 人工的に作る架空の像:計算機合成ホログラムの原理</p> <p>第9回: 瞬く星と瞬かない月:光のコヒーレンス</p> <p>第10回: 特定のパターンを探し当てる:相関計算とインコヒーレント光による超並列処理</p> <p>第11回: 信号処理ユニットとしてのレンズ:レンズのフーリエ変換作用</p> <p>第12回: 画像を加工と復元方法:空間周波数フィルタリング</p> <p>第13回: 登山と生物進化からの発想:非線形最適化</p> <p>第14回: 高度な統計処理から機械学習へ:パターン分類</p> <p>第15回: 人工知能への道:ニューラルネットワークと光コンピューティング</p>				
授業形式・形態及び授業方法	講義を中心に実施する.また,各回の講義内容の理解を深めるため,自動採点機能付きオンライン演習課題を課す.				
教材・教科書	オンライン教材を提供する.				
参考文献	谷田貝豊彦「光とフーリエ変換」,青木貞雄「光学入門」,栗田多喜夫・日高章理「統計的パターン認識と判別分析」,斎藤康毅「ゼロから作るDeep Learning Pythonで学ぶディープラーニングの理論と実装」				
成績評価方法及び評価基準	期末試験を60%,演習課題を40%の重みで合計点数を100点満点で評価する.合計点数が60点以上を合格とする.				
必要な授業外学修	オンライン教材,授業で課される課題を利用し,復習を重点的に行い授業の理解を深めること.				
履修上の注意	数学・物理(光学)・情報工学など,異なる分野にまたがる授業構成となっているため,これまでに履修してきた科目の内容をよく理解しておくことが望ましい.両分野の理解を深め,知識を盤石なものにするために,これらの分野の関連性を意識しつつ学修すると良い.				
関連科目(発展科目)	プログラミングI,プログラミングII,人工知能入門,信号処理基礎,電気磁気学,光情報処理	実務家教員担当	—		
その他	<p>学習・教育目標 情報エレクトロニクス分野【2-A】、他分野【2-B】</p> <p>連絡先・オフィスアワー 杉坂純一郎(8号館4階 杉坂教員室,sugisaka@mail.kitami-it.ac.jp)</p> <p>コメント</p>				

入学年度・開講所属	2026(R8)・工学部	科目ナンバリング	332007		
科目名(英訳)	音声・音響情報処理(SPEECH AND ACOUSTIC INFORMATION PROCESSING)				
担当教員	中垣淳				
科目区分	選択(情報工学・宇宙理学)	対象学年	学部3年次	単位数	2単位
講義形式	講義	受講人数	なし	開講時期	後期
キーワード	音声分析、離散フーリエ変換(DFT)、ケプストラム、線形予測分析(LPC)、音声認識、動的時間伸縮(DTW)、隠れマルコフモデル(HMM)、音声強調、数値解析ソフトウェア				
授業の概要・ 達成目標	<p>授業の概要: この授業では、コンピュータを用いた音声・音響信号処理の基礎と応用について学習する。音声・音響信号の特徴を踏まえ、信号処理に基づく分析手法やパターン認識、統計的手法に基づく音声認識技術、さらにノイズを含む音声の強調手法について理解を深める。授業中には数値解析ソフトウェアを用いた演習を行い、音声・音響情報処理技術を体験的に習得する。</p> <p>達成目標: ・音声・音響信号の基本的な性質を理解する。 ・音声・音響信号の分析手法とその原理を理解する。 ・音声認識手法とその原理を理解する。 ・音声強調手法とその原理を理解する。</p>				
授業内容	第1回 音声・音響信号処理の基礎、音声・音響信号のデジタル化 第2回 数値解析ソフトウェア(1):基本操作とグラフ作成 第3回 数値解析ソフトウェア(2):プログラミング、音の基本的性質 第4回 音声信号の時間領域での観察 第5回 音声信号の周波数領域での観察 第6回 音声生成モデル 第7回 ケプストラム分析 第8回 線形予測分析(1):線形予測モデルの性質 第9回 線形予測分析(2):線形予測係数の推定 第10回 線形予測分析(3):レビンソン・ダービン法 第11回 音声認識(1):パターン認識とスペクトル距離尺度 第12回 音声認識(2):動的時間伸縮(DTW) 第13回 音声認識(3):隠れマルコフモデルと確率評価 第14回 音声認識(4):隠れマルコフモデルのパラメータ推定 第15回 音声強調				
授業形式・形態 及び授業方法	講義は学生が実際に数値解析ソフトウェアを使い、音声・音響信号を操作しながら進めていく。				
教材・教科書	資料を配布する				
参考文献	「デジタル音声処理」、古井貞熙、オーム社				
成績評価方法 及び評価基準	授業中に行う課題により評価する。60点以上で合格とする。				
必要な授業外学修	授業30時間の他、60時間の授業時間外学修を行うこと。 授業時間中に提出できなかった課題、授業の予習・復習を行うこと。 宿題を課す場合があるので、取り組むこと。				
履修上の注意	出席7割以上を必要とする。				
関連科目 (発展科目)	信号処理基礎	実務家教員担当		—	
その他	学習・教育目標	情報エレクトロニクス分野【2-A】、他分野【2-B】			
	連絡先・オフィスアワー	中垣淳(電話:0157-26-9330, メール: nakagaki@mail.kitami-it.ac.jp) オフィスアワー: 随時(在室時は随時、事前に電子メールやLMSで連絡することが望ましい)			
	コメント				

入学年度・開講所属	2026(R8)・工学部	科目ナンバリング	332008		
科目名(英訳)	現代天文学(MODERN ASTRONOMY)				
担当教員	澁谷 隆俊, 竹腰 達哉 桐原 崇亘				
科目区分	選択(情報工学・宇宙理学)	対象学年	学部3年次	単位数	2単位
講義形式	講義	受講人数	なし	開講時期	後期
キーワード	宇宙史, 銀河形成・進化, 分子雲・星形成, ブラックホール, オーロラ, 観測装置開発, 望遠鏡, 宇宙探査, 天体データベース, バーチャル天文台, 信号処理, 画像処理, 機械学習, 科学論文				
授業の概要・達成目標	<p>本講義では、現代天文学を構成する重要な分野 -宇宙史、銀河天文学、観測装置、データ解析などを体系的に学び、宇宙理学研究を行うための基盤を身につけることを目的とする。銀河や星の形成・進化、ブラックホールに関する現象を最新の観測・理論を通して学ぶ。また、観測装置開発・大規模宇宙探査・画像処理や機械学習といったデータサイエンス的アプローチにも触れ、現代天文学が持つ学際性を理解する。</p> <p>達成目標は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・銀河や星の進化に関わる主要概念を理解し、代表的な観測的特徴を説明できる。</li> <li>・天体観測の原理を理解し、分解能・限界等級など観測の限界を説明・計算できる。</li> <li>・信号処理、画像処理、機械学習などを含む現代的な天体データ解析手法を理解する。</li> <li>・論文データベースの利用方法を含む、科学論文の基本的な読み方を身につける。</li> </ul>				
授業内容	第1回 ガイダンス+宇宙の歴史 第2回 宇宙の記述 第3回 銀河天文学(1)種類・形態・力学構造 第4回 銀河天文学(2)星間物質・星形成 第5回 銀河天文学(3)AGN・ブラックホール 第6回 銀河天文学(4)銀河形成・進化 第7回 観測装置(1)撮像観測 第8回 観測装置(2)分光観測 第9回 観測装置(3)観測装置開発 第10回 観測装置(4)最新望遠鏡と大規模探査 第11回 データ解析(1)信号処理・画像処理 第12回 データ解析(2)機械学習と天文学 第13回 データ解析(3)天体データベースとバーチャル天文台 第14回 科学論文の読み方 第15回 まとめ 期末テスト				
授業形式・形態及び授業方法	座学での講義のため、毎回の出席を前提とする。毎回授業内容の小テストを行う。専門の内容にあわせて、回ごとに教員が異なる。				
教材・教科書	講義資料				
参考文献	なし				
成績評価方法及び評価基準	小テスト(40%)と期末テスト(60%)により成績を評価。100点を満点とし、60点以上で合格とする。				
必要な授業外学修	授業外学修として予習・復習をすること。				
履修上の注意					
関連科目(発展科目)	宇宙理工学基礎、宇宙物理学、天文学演習			実務家教員担当	○
その他	学習・教育目標	情報エレクトロニクス分野【2-A】、他分野【2-B】			
	連絡先・オフィスアワー	澁谷隆俊(14号館4階, tshibuya@mail.kitami-it.ac.jp) オフィスアワー: 随時(事前にメール等で連絡してください)			
	コメント				

入学年度・開講所属	2026(R8)・工学部	科目ナンバリング	332009		
科目名(英訳)	計算電磁気学(COMPUTATIONAL ELECTROMAGNETICS)				
担当教員	田口 健治				
科目区分	選択(情報工学・宇宙理学)	対象学年	学部3年次	単位数	2単位
講義形式	講義	受講人数	なし	開講時期	後期
キーワード	電磁波工学、アンテナ、コンピュータアーキテクチャー、プログラミング言語、電磁界解析				
授業の概要・ 達成目標	<p>【授業の概要】 現代のIoT(Internet of Things)社会で必要不可欠とされるスマートフォンや無線通信システム等で重要となる電磁波工学及びコンピュータを用いてそれらの設計開発を行うための電磁界解析の基礎を習得することを目標としている。具体的には、全15回の授業計画のうち、主に前半はマックスウェル方程式に基づく電磁波工学の基礎、中盤はコンピュータアーキテクチャー、プログラミング言語の種類、並列計算など、後半は代表的な電磁界解析の基礎についての理解を深める。</p> <p>【授業の到達目標及びテーマ】 本授業では、(1)電磁波工学の基礎、(2)アンテナの基礎、(3)コンピュータアーキテクチャーの基礎、(4)プログラミング言語の種類、(5)電磁界解析の基礎について理解することを到達目標とする。</p>				
授業内容	第1回: ガイダンス、電磁波工学(1) 電磁気学の復習 第2回: 電磁波工学(1) マックスウェルの方程式 第3回: 電磁波工学(2) 平面波の基礎 第4回: 電磁波工学(3) アンテナの基礎 第5回: 電磁波工学(4) アンテナの動作原理 第6回: 電磁波工学(5) アンテナの種類 第7回: コンピュータアーキテクチャー(1) スカラCPUとベクトルCPU、メモリとその種類 第8回: コンピュータアーキテクチャー(2) 並列計算機(共有メモリ型、分散メモリ型)、GPU 第9回: プログラミング言語(1) C言語、Fortran、Python 第10回: プログラミング言語(2) OpenMP、MPI、OpenACC 第11回: 電磁界解析(1) FDTD法 第12回: 電磁界解析(2) レイトレーシング法 第13回: 電磁界解析(3) アンテナ解析 第14回: 電磁界解析(4) 電波伝播解析 第15回: 電磁界解析(5) 人体ばく露解析 定期試験				
授業形式・形態 及び授業方法	主に講義形式にて実施する。				
教材・教科書	特になし。				
参考文献	必要に応じて講義中に適宜紹介する。				
成績評価方法 及び評価基準	定期試験を70点分、小テスト及び課題を30点分として考慮し、60点以上(100点満点)を合格とする。				
必要な授業外学修	講義スライドを中心に復習を行い、小テストを受験すること。 自宅で実施するコンピュータを用いたプログラミングなどの課題を予定している(要PC)。				
履修上の注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>・出席率70%以上が定期試験受験の条件である。</li> <li>・講義開始20分までの遅刻は0.5回の出席、20分を超えた遅刻は欠席として扱う。</li> <li>・定期試験を欠席した学生は再履修となる。</li> <li>・コンピュータを用いたプログラミング課題には自前のPCが必要となる。</li> </ul>				
関連科目 (発展科目)	プログラミング関連科目全般、電気電磁気学、ワイヤレス通信工学			実務家教員担当	—
その他	学習・教育目標	情報エレクトロニクス分野【2-A】、他分野【2-B】			
	連絡先・オフィスアワー	8号館2階 田口教員室 E-mail: ktaguchi@mail.kitami-it.ac.jp			
	コメント	特になし。			

入学年度・開講所属	2026(R8)・工学部	科目ナンバリング	332010		
科目名(英訳)	コンピュータアーキテクチャ(COMPUTER ARCHITECTURE)				
担当教員	原田建治				
科目区分	選択(情報工学・宇宙理学)	対象学年	学部3年次	単位数	2単位
講義形式	講義	受講人数	なし	開講時期	後期
キーワード	ノイマン型コンピュータ, RISC, CISC, データパス, 性能, パイプライン処理, 命令セット				
授業の概要・達成目標	<p>授業の概要</p> <p>コンピュータシステムを設計・構成する際のハードウェアとソフトウェアの間のインタフェース(命令セット・アーキテクチャ)のいくつかの設計方式とその設計思想を学ぶ。「高性能な」コンピュータを実現するために、実際のコンピュータではどのような工夫がされているのかを理解する。</p> <p>授業の到達目標及びテーマ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. フォン・ノイマン型コンピュータの利点と欠点を説明できる。</li> <li>2. コンピュータシステムにおける「性能」の定義と評価法について説明できる。</li> <li>3. CISC と RISC の違いを説明できる。</li> <li>4. 布線論理制御方式とマイクロプログラム制御方式の利点・欠点を説明できる。</li> <li>5. パイプライン処理の目的と仕組みを説明できる。</li> <li>6. 命令セットアーキテクチャとシステムプログラムの関係を説明できる。</li> <li>7. ユーザにとって理想的な記憶の構造と実際のシステムでの工夫を説明できる。</li> <li>8. 並列処理による性能向上のための工夫を列挙でき、説明できる。</li> <li>9. コンピュータシステムにおける「性能」の定義と評価法について説明できる。</li> </ol>				
授業内容	<p>第1回 コンピュータアーキテクチャとは何か?</p> <p>第2回 ノイマン型コンピュータ</p> <p>第3回 命令セットアーキテクチャ(1):命令</p> <p>第4回 命令セットアーキテクチャ(2):アドレッシング</p> <p>第5回 ハーバードアーキテクチャ</p> <p>第6回 演算アーキテクチャ(1):データの表現方法</p> <p>第7回 演算アーキテクチャ(2):演算アルゴリズム</p> <p>第8回 制御アーキテクチャ</p> <p>第9回 メモリアーキテクチャ</p> <p>第10回 キャッシュメモリと仮想メモリ</p> <p>第11回 割り込みアーキテクチャ</p> <p>第12回 パイプラインアーキテクチャ</p> <p>第13回 入出力アーキテクチャ</p> <p>第14回 システムアーキテクチャとネットワークアーキテクチャ</p> <p>第15回 講義の全体の総括</p> <p>定期試験</p>				
授業形式・形態及び授業方法	講義形式. 毎回授業中に理解度を確認するための演習を行う。				
教材・教科書	堀桂太郎: 図解コンピュータアーキテクチャ入門(第3版)(森北出版, 2019)				
参考文献					
成績評価方法及び評価基準	各達成目標に達したことを演習課題, 期末試験で確認する. 学期末定期試験(100点満点)の成績を70%, 講義時間内の演習の成績を30%の割合で成績を算出し, 100点満点の60点以上を合格とする。				
必要な授業外学修	堀桂太郎: 図解コンピュータアーキテクチャ入門(第3版)の予習と復習をする。				
履修上の注意	担当教員が授業において周知する				
関連科目(発展科目)				実務家教員担当	—
その他	学習・教育目標	情報エレクトロニクス分野【2-A】、他分野【2-B】			
	連絡先・オフィスワーカー	原田建治(kharada@mail.kitami-it.ac.jp)			
	コメント				

入学年度・開講所属	2026(R8)・工学部	科目ナンバリング	332011		
科目名(英訳)	統計的機械学習(STATISTICAL MACHINE LEARNING)				
担当教員	前田康成				
科目区分	選択(情報工学・宇宙理学)	対象学年	学部3年次	単位数	2単位
講義形式	講義	受講人数	なし	開講時期	後期
キーワード	教師付き学習、教師なし学習、ニューラルネットワーク、強化学習、ベイズ学習、マルコフ決定過程				
授業の概要・達成目標	<p>授業の概要 本授業は講義形式で実施する。教師付き学習、教師なし学習、ニューラルネットワーク、強化学習、マルコフ決定過程、ベイズ学習、モデル化、実問題への適用等について解説する。</p> <p>達成目標: 基本的な機械学習手法(強化学習、ベイズ学習の基本など)や基本的な最適化手法、基本的なモデル化等について理解し自分で問題が解けるようになる。また、応用的な機械学習手法(強化学習、ベイズ学習の応用など)、応用的なモデル化や推薦システムなどの実問題への適用について理解する。</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／興味や進捗に応じて随時見直ししながら進める。)</p> <p>第1回:イントロダクション 第2回:教師付き学習、教師なし学習と半教師付き学習 第3回:マルコフ決定過程(MDP)の復習 (動的計画法、反復計算による最適化、強化学習(Q学習)) 第4回:モデル化における工夫(目的と利得) 第5回:全結合ニューラルネットワークの基礎 第6回:畳み込みニューラルネットワークの基礎 第7回:深層学習／深層強化学習の基礎 第8回:頻度表現(遷移確率未知のMDPのベイズ学習) 第9回:能動学習(遷移確率未知のMDPのベイズ学習) 第10回:ベイズ学習(状態未知のMDP) 第11回:ベイズ流の仮説検定 第12回:真のパラメータが変化するMDP(観測可) 第13回:真のパラメータが変化するMDP(観測不可) 第14回:予測と意思決定 第15回:まとめ 定期試験</p>				
授業形式・形態及び授業方法	講義形式で行う。講義内容の理解を深めるために演習も行う。				
教材・教科書	「マルコフ決定過程 モデル化の基礎と応用事例」(前田康成、森北出版) (前田が担当する科目「統計データ解析」でも教科書として使用)				
参考文献	特になし				
成績評価方法及び評価基準	定期試験(100点満点)で評価し、60点以上を合格とする。基本的な機械学習手法や基本的な最適化手法、モデル化について理解し自分で問題が解ければ60点、さらにその他の応用的な話題について理解できていれば理解度に応じて加点し、100点満点とする。				
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／教科書を繰返し読む」、「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	特になし				
関連科目(発展科目)	確率統計基礎、人工知能入門、生成AI基礎、統計データ解析			実務家教員担当	○
その他	学習・教育目標	情報エレクトロニクス分野【2-A】、他分野【2-B】			
	連絡先・オフィスアワー	前田康成(メール:maedaya@mail.kitami-it.ac.jp) オフィスアワー:メールで応相談			
	コメント	特になし			

入学年度・開講所属	2026(R8)・工学部	科目ナンバリング	332012		
科目名(英訳)	天文学演習(EXERCISES IN ASTRONOMY)				
担当教員	竹腰 達哉, 澁谷 隆俊 桐原 崇亘				
科目区分	選択(情報工学・宇宙理学)	対象学年	学部3年次	単位数	2単位
講義形式	演習	受講人数	55名	開講時期	後期
キーワード	望遠鏡、天体観測、撮像・分光、データ較正、画像処理、計算機、Linux、数値シミュレーション、機械学習、アーカイブデータ				
授業の概要・達成目標	<p>本演習は、天文・宇宙理学研究の基礎となる知識を実践的に深めることを目的とし、観測および計算機を用いた演習を実施する。天文観測の手法とデータの取り扱いを体系的に学び、データ較正から物理量の導出に至るまでの一連の解析過程を実習形式で修得する。また、実際の望遠鏡を用いた観測を通して、撮像装置および分光装置によるデータ取得方法を実践的に学ぶ。さらに、特にPythonを用いて、シミュレーション、データ処理、機械学習、システム制御、統計解析など、現代天文学研究に不可欠な計算機利用の基礎を学ぶ。これにより天文学研究に必要な基盤を身につける。</p> <p>演習を通して、(1)Linuxの計算機環境を理解しコマンドライン操作ができること、(2)望遠鏡および観測装置の構造と原理を理解し安全かつ正確に扱えること、(3)多波長アーカイブを含む天文観測データの取得・較正・解析を自ら実行できること、(4)観測結果に基づいた科学的考察ができること、(5)適切な形式で記述するレポート作成能力を身につけること、を達成目標とする。</p>				
授業内容	<p>第1回 演習ガイダンス、文献の探し方・読み方、作業環境の構築  第2回 Linuxの概要とコマンドラインでの基本操作  第3回 アーカイブデータとPythonでのFITSの取り扱いと可視化  第4回: 座標計算とドップラー効果  第5回: 画像処理と天体の検出・測光  第6回: 統計・誤差を考慮した物理量の導出  第7回: 光学観測データと較正と解析  第8回: 電波観測データの較正と解析  第9回: 機械学習の天文応用  第10回: 観測装置と望遠鏡の操作の基本・感度計算  第11～13回: 観測実習(3回相当)  公共天文台での実習を実施する。望遠鏡の基本的な構造を学び、その操作法を習得するとともに、観測装置を用いた天体観測を実施する。  第14回: 観測実習のデータの解析と解釈  第15回: LaTeXを用いたレポート執筆と文献の引用</p>				
授業形式・形態及び授業方法	講義、PCを用いた演習、および天文台での実習形式で行う。				
教材・教科書	適宜配布する。				
参考文献	シリーズ現代の天文学				
成績評価方法及び評価基準	出席状況(30%)およびレポート(70%)により評価する。100点を満点とし、60点以上で合格とする。				
必要な授業外学修	予習復習とレポート作成等のための時間外学修が必要である。				
履修上の注意	パソコンを持参すること。				
関連科目(発展科目)	宇宙理工学基礎、宇宙物理学、現代天文学			実務家教員担当	—
その他	学習・教育目標	情報エレクトロニクス分野【2-A】、他分野【2-B】			
	連絡先・オフィスアワー	竹腰達哉 (14号館4階, ttakekoshi@mail.kitami-it.ac.jp) オフィスアワー: 随時 (事前にメール等で連絡してください)			
	コメント				

入学年度・開講所属	2026(R8)・工学部	科目ナンバリング	332013		
科目名(英訳)	情報工学・宇宙理学リサーチ(COMPUTER SCIENCE AND ASTRONOMY RESARCH)				
担当教員	各教員				
科目区分	選択(情報工学・宇宙理学)	対象学年	学部3年次	単位数	2単位
講義形式	演習	受講人数	なし	開講時期	後期
キーワード	自立性、研究、調査、実験、解析				
授業の概要・ 達成目標	<p>授業の概要 本授業科目では、配属された研究室の教員から学生へ与えられた個別の研究課題に関して、3年前期までに習得した知識・技能を活かして調査、実験、解析等の研究を遂行する。</p> <p>授業の達成目標 1. 研究遂行のための計画立案、調査、実験・解析等を通して自立的に学習を進める能力を養うことができる。 2. 研究に関する討論や成果をまとめて発表することにより、コミュニケーション能力・プレゼンテーション能力を養うことができる。 3. 研究に関する調査を通して社会的背景等を理解できる。</p>				
授業内容	<p>授業計画 10月上旬 配属された研究室にて教員の指導の下で研究テーマを決め研究を行う。 2月中旬 研究成果をまとめる。</p>				
授業形式・形態 及び授業方法	ゼミナール、個別指導、個人あるいは少人数での主体的な調査、実験、解析				
教材・教科書	適宜、指示する。				
参考文献	適宜、指示する。				
成績評価方法 及び評価基準	研究における態度と積極性、研究の内容によって評価する。				
必要な授業外学修	研究で必要となる調査、ノート作成、報告資料の作成など。				
履修上の注意	情報工学・宇宙理学ユニット配属者の卒業研究前提科目となるため、履修すること強く推奨する。				
関連科目 (発展科目)	卒業研究	実務家教員担当		—	
その他	学習・教育目標	情報エレクトロニクス分野【2-C】、他分野【2-B】			
	連絡先・オフィスアワー コメント	各教員			