

## 平成30年度 授業シラバスの詳細内容

科目名(英)	数理解析特論A (Mathematical Analysis A )【環境情報学専攻】		授業コード	M003102
担当教員名	福島 学		科目ナンバリングコード	M20101
配当学年	1	開講期	前期	
必修・選択区分	選択	単位数	2	
履修上の注意または履修条件	数理解析を学ぶ上で基礎的な「数」に関する知識を修得し、修士特別研究の中で扱うデータの分析に利活用していることが望ましい。			
受講心得	実際に利活用できる内容を学ぶため、修士特別研究で扱うデータを持参すること。また、理論はノートに学習内容を記録しますが、ノートPC等により「自分のデータへの適用」を行うため、ノートPC等を持参することが望ましい。使用ソフトウェアはフリーソフトを利用するので、インストール可能な装置であること。			
教科書	適時指示します。			
参考文献及び指定図書	信号解析とデジタル処理 (ISBN-13: 978-4563014940), デジタル信号処理入門 (ISBN-13: 978-4861631719)			
関連科目	計算を必要とする全ての科目			

授業の目的	観測値等のデータと呼ばれる「数」から「目的の情報」を抽出するために、数の理に基づき解析を行う必要がある。本講義では「数の理」について「実際のデータに適用」しながら「理(ことわり)」を学ぶとともに、実際の解析を行い「使える知識」である「知恵」とすることを目的とする。
授業の概要	<p>物理界と数理界について基本的な事柄を確認した上で、相互の関係性について確認を行う。その上で、「数」についてスカラー、数列、ベクトル、行列、について学び、日常生活で使う「四則演算」についてスカラー以外での振る舞いから理を理解する。その理に基づいて、自分自身の修士特別研究で収集した「データ」と呼ばれる「数の集まり」から「目的の情報」を解析結果として得るために利活用することを学びます。</p> <p>このため「自分の修士特別研究で収集した実験等のデータ」を持参すること、学んだ内容に基づいて解析を行い「実際にどう使うのか」について学びます。この作業に必要なノートPC等を持参すること、宿題または課題として出された内容を期日までに提出することが必要となります。</p> <p>また、数理は計算機プログラムにおけるアルゴリズムとなるものであるため、論理に関する知識も必要に応じて講義で出てくると、これに対応した宿題および課題が出るため、講義で指示された参考文献等の内容を確実に読み解けることが必要となります。</p> <p>なお、本講義では数の中でも「線形」の範囲を扱うものとします。</p>

○授業計画	
学修内容	学修課題(予習・復習)
<b>第1週：物理界と数理界</b>  物理が支配する物理界と、数理が支配する数理界の関係について学びます。	予習：物理と数理について調べる。 復習：自分のデータが適切に数値化されていることを確認する。
<b>第2週：連続と離散</b>  連続する値と、離散的な数の関係について学びます。	予習：連続する値と離散する値の例を調べてくる。  復習：自分のデータが適切に離散化されていることを確認する。
<b>第3週：スカラーと数列とベクトル</b>  スカラーそのものと、スカラーを要素として構成できる数列とベクトルについて学びます。	予習：修士特別研究の実験データを用意する。 復習：自分のデータが数列かベクトルか判定する。
<b>第4週：行列と空間</b>	予習：修士特別研究の実験データで行列を用意する。

	数列またはベクトルを要素とする行列と空間について学びます。	復習: 自分のデータで自分が扱う空間を説明する。
<b>第5週: 演算</b>	数値で行う演算について学びます。	予習: 修士特別研究で行う「分析」の内容を説明できるように準備する。 復習: 分析で使っている演算の内容を整理する。
<b>第6週: 振り返り</b>	ここまでで学んだ内容で「研究で行っている分析」が何をしているのかを報告する。	予習: 報告の準備を行う。 復習: 他の報告内容が自分の分析で使えるか検討する。
<b>第7週: 振り返り報告</b>	修士特別研究のデータに対して学んだ内容を適用した結果を報告する。	予習: 報告の準備を行う。 復習: 指摘内容について吟味する。
<b>第8週: 式</b>	式が持つ意味について学びます。	予習: 研究で使用する公式を用意する。 復習: 公式が持つ「数理」の意味を確認する。
<b>第9週: 式が持つ意味の報告</b>	修士特別研究で使用している式の意味について確認した結果を報告する。	予習: 報告の準備を行う。 復習: 自分の解釈が適切であったかを確認する。
<b>第10週: 振り返り</b>	ここまでで学んだ内容で「研究で行っている分析」が何をしているのかを報告する。	予習: 報告の準備を行う。 復習: 他の報告内容が自分の分析で使えるか検討する。
<b>第11週: 振り返り報告</b>	修士特別研究のデータに対して学んだ内容を適用した結果を報告する。	予習: 報告の準備を行う。 復習: 指摘内容について吟味する。
<b>第12週: 変換</b>	数が表す事柄を別の表現に変換することについて学びます。	予習: 物理界での単位系で使用しているものを確認する。 復習: 変換が適切であることを確認する。
<b>第13週: 評価</b>	判断のもととなる評価について学びます。	予習: 修士特別研究で行っている評価方法を説明する準備を行う。 復習: 自分が使用している評価方法が適切であることを確認する。
<b>第14週: 振り返り</b>	ここまでで学んだ内容で「研究で行っている分析」が何をしているのかを報告する。	予習: 報告の準備を行う。 復習: 他の報告内容が自分の分析で使えるか検討する。
<b>第15週: 振り返り報告</b>	修士特別研究のデータに対して学んだ内容を適用した結果を報告する。	予習: 報告の準備を行う。 復習: 指摘内容について吟味する。
<b>第16週: 課題取組み</b>	指定された課題を提出する。	
<b>授業の運営方法</b>	(1) 授業の形式	「講義形式」
	(2) 複数担当の場合の方式	
	(3) アクティブ・ラーニング	「アクティブ・ラーニング科目」

地域志向科目	カテゴリー I :ステークホルダーとの協働による課題解決型学修科目
備考	

○単位を修得するために達成すべき到達目標	
【関心・意欲・態度】	①数学を計算するだけのものとして「応用可能」で「便利な道具」であることが理解できる。
【知識・理解】	②具体的な事例で利活用できる。
【技能・表現・コミュニケーション】	③数学系ツールを使って自ら計算を行うことができる。 ④課題内容を含む実施結果について指示にしたがって書き込みができる。
【思考・判断・創造】	⑤課題解決策を考え抜き、解決策を発見し、課題解決を実施することができる。

○成績評価基準(合計100点)			合計欄	100点
到達目標の各観点と成績評価方法の関係および配点	期末試験・中間確認等(テスト)	レポート・作品等(提出物)	発表・その他(無形成果)	
【関心・意欲・態度】 ※「学修に取り組む姿勢・意欲」を含む。		10点		
【知識・理解】 ※「専門能力(知識の獲得)」を含む。	20点	10点		
【技能・表現・コミュニケーション】 ※「専門能力(知識の活用)」「チームで働く力」「前に踏み出す力」を含む。	15点	15点		
【思考・判断・創造】 ※「考え抜く力」を含む。	15点	15点		

○配点の明確でない成績評価方法における評価の実施方法と達成水準の目安	
成績評価方法	評価の実施方法と達成水準の目安
レポート・作品等(提出物)	修士特別研究の前提である「社会課題」に対して提出物が解決に向かうと確認できる数値的根拠が適切に示されているかと、その数値を評価する。
発表・その他(無形成果)	報告は原則「資料化」することとするため、無形成果は存在しない。但し、速報的内容で資料化が間に合わない場合は、学術会議のガイドラインに従って評価する。