科目ナンバリング	U-LAS10 10013 LJ55						
授業科目名<英訳>	自然現象と数学 Mathematical Description of Natural Phenomena			担当者所属職名・氏名	情報学研究科 教授　鹿島　久嗣 情報学研究科 講師　宮崎　修次		
群	自然科学科目群	分野(分類)	数学(基礎)		使用言語	日本語	
旧群	B群	単位数	2単位	週コマ数	1コマ	授業形態	講義（対面授業科目）
開講年度・開講期	2026・前期	曜時限	水2	配当学年	主として1回生	対象学生	理系向

[授業の概要・目的]

今日，「数学」は自然科学や社会科学のさまざまな分野において不可欠かつ重要な役割を果たしている．それらの分野の基礎理論を記述する言語は「数学」であり，基礎理論に基づき，重要な結果を導くための道具として「数学」を用いて，数々の現象を説明するための数理モデルが提供されている．また現代の情報技術には実に多様な数学が駆使されている．本講義では，前半はデータサイエンスの基礎となる数学を，後半は自然現象の背後にある数学・自然現象を記述する数学を俯瞰し，数学の重要性と近年の発展について理解するとともに，高校の数学と大学の数学の間に存在するギャップを埋め大学で学ぶ数学の基礎を習得する．

[到達目標]

数学の重要性と近年の発展について理解するとともに，高校の数学と大学の数学の間に存在するギャップを埋め，大学で学ぶ数学の基礎を習得する．

[授業計画と内容]

[データサイエンスと数学]（鹿島）

１．イントロダクション【1回】
　　情報学・データサイエンスにおける数学の重要性、データサイエンスの基礎、確率変数と確率分布、初等データ分析、人工知能との関連

２. データサイエンスと微積分【3回】
　　正規分布と中心極限定理、期待値と分散、相関と回帰、最小二乗法

３．多変量解析への微分法と行列の応用【2回】
　　重回帰分析、主成分分析、最適化とその応用

４．前半のまとめと理解の確認【1回】
　　中間テスト

[自然現象の背後にある数学・自然現象を記述する数学]（宮崎）

５．蝉の個体数変動とその周辺【1回】
　　適当な初期値を与えて関数電卓の関数キー（sin, cos, 逆数など）を押し続けるとどうなるか？
　　ほとんどすべての初期値に対して２回写像して初めて元の値に戻る写像は？　対合とは？
　　ｎ回写像して初めて元の値に戻る写像は？　メビウス変換とは？
　　増殖率が個体数に比例して減少する場合の個体数変動はどうなるか？

６．自己相似な図形の幾何学【1回】
　　鏡を電子レンジに入れマイクロ波を照射して得られるリヒテンベルク図形とは？
　　コーヒーフレッシュにヨウ素を含むうがい薬を滴下すると何が起きるか？
　　リヒテンベルク図形やリアス式海岸線など自己相似性を持つ図形はどのように特徴づけるか.

７．複雑ネットワーク【1回】
　　つながり方の科学とは？

自然現象と数学(2)へ続く↓↓↓

自然現象と数学(2)

友達の友達は友達になっていやすいか？
世の中は偏りやすいか？　不公平になりやすいか？

８．統計力学的なものの見方【1回】
おもりをぶら下げたゴムに熱湯をかけるとおもりは上昇するか下降するか？
金属クリップを引き付けた磁石を加熱するとどうなるか？
ゴム分子や微視的なスピンが多数集まった物質の巨視的な性質をとらえるには？

９．粒々をゆらす【1回】
ブラジルナッツ効果，粉体のマクスウェルの悪魔，粉体時計，クラドニ図形とは？
上記のような現象をシミュレートするには？

１０．光を分ける【1回】
回折格子の性質や屈折則に現れる三角関数
H,He,Ne,Hgのスペクトル管や低圧ナトリウムランプの発する光を分光器で観察する
最速降下線を初等的に求めるとき斜面の各点でスネルの屈折則に類似した表式が現れる
変分という考え方とは？
鴨川等間隔則とは？
シャープペンの芯や縫い針を焼き物の皿にのせ耐熱ガラスのコップをかぶせたものを電子レンジにいれると？

１１．まとめにかえて【1回】
相対論の平易な説明を求められたアインシュタインは何と答えた？

この授業はフィードバックを含め全15回で行う．

[履修要件]

高等学校における数学I, II, IIIおよび数学A, B(令和4年度から実施の新指導要領においては数学Cも含む)を習得していることを前提とする．

[成績評価の方法・観点]

中間試験・期末試験（筆記）のほか，平常点（出席・小テストあるいはレポート課題）の点数も成績の評価に加える．
詳細は初回授業で説明する

[教科書]

授業中に指示する

[参考書等]

（参考書）
スライドPDFをダウンロード可能な形で配布する．

[授業外学修（予習・復習）等]

教科書やPDF，ノート，参考書（講義中に紹介）を利用し，授業内容について予習/復習すること．

[その他（オフィスアワー等）]

オフィスアワー：訪問日時について事前にメール等で問い合わせすること

[主要授業科目（学部・学科名）]