科目ナンバリング	U-LAS30 20011 SJ11						
授業科目名<英訳>	プログラミング演習（数理的応用） Programming Practice (Mathematical Applications)			担当者所属職名・氏名	人間・環境学研究科 教授　立木　秀樹		
群	情報学科目群	分野(分類)	(各論)			使用言語	日本語
旧群	B群	単位数	4単位	週コマ数	2コマ	授業形態	演習（対面授業科目）
開講年度・開講期	2026・後期	曜時限	火4・5	配当学年	全回生	対象学生	全学向

[授業の概要・目的]

LLM に代表される生成AIを用いたプログラミングが可能になり、さまざまな問題について、プログラムを作成してコンピュータで調べることが容易になりました。これを有効に利用すると、今まで以上に、数学や科学に対する理解を深めることができます。しかし、AIにプログラムを作成させる場合にも、AIに適切な要求を伝え、出力されたプログラムの意味を理解するためには、プログラミング言語についてのより深い理解が重要になります。

この演習の目的は2つあります。一つは，プログラミングの入門から始めて Python によるプログラミングができ,プログラムが理解できるようになることです。もう一つは，手続き的な処理をプログラムに行わせること， データを可視化することなどを通じて，数学の理解を深めることです。それを通じて，プログラミングを数理的な勉強や研究の道具として用いる能力を身につけます。

[到達目標]

Python 言語でプログラムを書いたり、読んだりできるようになること。
それを，数学の理解，データ処理などに利用できるようになること。
プログラミングによる問題解決能力を高めること。

[授業計画と内容]

下記の内容を扱います。全体で15回の授業を行いますが，この順番で行うのではなく，簡単な内容から高度な内容へと進むように，順番を組み替えて行います。毎回の内容の詳細は，下記オンラインテキストを参考にしてください。括弧の回数は，それぞれの内容を扱う回数の目安です。

演習では、自分で考えるだけでなく、AIに考え方を聞いたり、バグを指摘してもらったり、AIにプログラムを作ってもらってその意味を考えたりするなど、各自の目的に合った形でAIを利用しながら学習を進めます。最終課題のプログラム作成にもAIを利用して構いません。ただし、何のためにAIを利用したかを明示し、プログラムの内容については自分のことばで説明してもらいます。

A: Python 言語について，以下のことを学ぶ。(8回)

(1) Jupyter Notebook を使おう
(2) Python プログラミングができるようになろう
　変数，制御構造，リスト，関数，クラス定義，再帰呼出し，オブジェクト指向など
(3) numpy, matplotlib　などのライブラリを使おう

B: 数学的現象についてプログラミングを通じて理解を深めるような演習を行う(4回)。
具体的には，次の内容を考えている。

(4) 行列について理解を深めよう
逆行列，固有値と固有ベクトル，線形変換などについて，プログラミングをすることにより，また，

プログラミング演習（数理的応用）(2)へ続く↓↓↓

プログラミング演習（数理的応用）(2)

可視化をすることにより，理解を深めよう。
(5) 微分方程式を数値的に解こう
(6) 多腕バンデッド問題とベイズ推定
確率の分からない複数のスロットマシンを引くアルゴリズムを考えよう。それを通して，自分でアルゴリズムを組むこと，確率分布の基本的な考え方，ベイズ推定などについて学ぼう。
(7) ニューラルネットの基礎 (時間があれば)
Pytorch ライブラリを用いて手書き数字を認識するニューラルネットワークを作ろう。それを通じて，機械学習の基礎を学ぼう。

C: 最終課題(2回)
授業中に具体例として与えた数学的な問題や，その他の問題について，プログラムを書いて実行することにより調べ，Jupyter Notebook を用いて，プログラムとその実行結果を含んだ解説を作ろう。最終回は，それについての発表を行う。

D: フィードバック(1回)

[履修要件]

微分積分学A, B, および，線形代数学 A, B を，履修済みであるか履修中であることが望ましい。

授業には，　各自の持っているラップトップコンピュータを使用します。Mac OS あるいは Windows のラップトップを授業に持参する必要があります。

[成績評価の方法・観点]

最終課題(50%)以外にも，提出課題をいくつか与える(40%)。また，毎回の演習の時間に行った内容を提出してもらう。それらの課題の出来具合や，授業に対する取り組み具合も評価する(10%)。

[教科書]

下記関連URL掲載のオンラインテキストを利用する。

[参考書等]

（参考書）
授業中に紹介する

（関連ＵＲＬ）
https://github.com/HidekiTsuiki/python(オンラインテキスト)

[授業外学修（予習・復習）等]

自分のパソコンに pytnon をインストールし，授業の復習をするだけでなく，数学などの授業でアルゴリズム的なことが現れたら，プログラムを書いて，動かしながら理解する癖を身に着けよう。

[その他（オフィスアワー等）]

履修希望者が多い場合は、教室の規模(40人程度)に合わせて人数制限を行います。
　各自の持っているラップトップコンピュータを持参して授業に参加する必要があります。

[主要授業科目（学部・学科名）]

総合人間学部