

データサイエンス応用基礎レベル（選択科目）

学習項目群	構成要素や学修目標
数学発展	<p>データやAIの利活用に必要な統計数理、線形代数、微分積分の中でも、正規分布等の確率分布、点推定や区間推定などの推定、さらにベイズ定理などを含む発展的な統計数理の内容、逆行列や固有値・固有ベクトルなどを含む発展的な線形代数の内容、さらには2変数関数の微分法・積分法などを含む発展的な微分積分の内容からなる学修項目群</p>
AI応用基礎	<p>ホールドアウト法・交差検証法などのデータテスト方法や、モデルによる予測において汎化誤差の最小化を目指す取り組み（バイアスやバリエーション、ノイズの概念とそれらの関係性の他、過学習の理解）、さらには家庭用ロボット、産業用ロボット、サービスロボットなどを通じて人間の知的活動（身体・運動）に関わるAI技術について学ぶ発展的な機械学習の内容、畳み込み型や再帰型などのニューラルネットワークや深層強化学習などといった発展的な深層学習の内容、さらには自然言語処理、画像認識、音声認識など、人間の知的活動（言語・知識・認識）に関わるAI技術について学ぶ発展的な応用内容からなる学修項目群</p>
データサイエンス応用基礎	<p>標本調査や実験計画法といった発展的な分析設計の内容、データのバラッキを加味したデータ観察の内容、単回帰分析や重回帰分析から主成分分析などのデータ分析の内容、目的に応じて図表化を行うデータ可視化の内容に加えて、決定木や混同行列などによる分析評価の内容、予測や判断のための数値シミュレーションの内容、さらには連続最適化問題や組合せ最適化問題などの最適化の内容からなる学修項目群</p>
データエンジニアリング応用基礎	<p>Webサイトやエッジデバイスなどからデータを収集・蓄積する方法、蓄積したデータベースからデータを抽出する方法などデータ収集・蓄積の内容、収集したデータを使えるようにするための工程として必要な演算処理やクレンジング処理などデータ加工の内容といった、応用基礎コア「III. AI・データサイエンス実践」として習得することが必須とされているデータエンジニアリングにおける一連の流れ（データ収集・加工、学習、評価）に関する発展的な内容に加え、ITセキュリティや個人情報取り扱いに関する内容を知識として学習する内容や、人の行動や機械の稼働に関するログデータやソーシャルメディアデータなどのビッグデータ活用が進む環境整備の背景として、AIクラウドサービスや機械学習ライブラリ、ディープラーニングフレームワークなどを知識として学習する内容からなる学修項目群</p>

担当部局	科目名	開講学年	開講学期	単位数	開講形態	開講対象	数学発展	AI応用基礎	データサイエンス応用基礎	データエンジニアリング応用基礎
理学	微分積分Ⅰ	2	前	2	講義	理学	○		○	
理学	線形代数	2	前	2	講義	理学	○		○	
理学	線形代数演習	2	前	2	演習	理学	○		○	
理学	集合と位相Ⅰ	2	前	2	講義	理学	○		○	
理学	数理統計学	2	前	2	講義	理学	○		○	○
理学	プログラミング	2	前	2	講義	理学	○		○	○
理学	コンピュータアーキテクチャ	2	前	2	講義	理学			○	○
理学	力学Ⅰ	2	前	2	講義	理学	○			
理学	力学演習Ⅰ	2	前	2	演習	理学	○			
理学	電磁気学Ⅰ	2	前	2	講義	理学	○			
理学	電磁気学演習Ⅰ	2	前	2	演習	理学	○			
理学	基礎熱力学	2	前	2	講義	理学	○			
理学	分析化学実験	2	前	2	実験	理学	○		○	
理学	数理統計入門	2	後	2	講義	理学	○		○	
理学	微分積分Ⅱ	2	後	2	講義	理学	○		○	
理学	微分積分演習	2	後	2	演習	理学	○		○	
理学	集合と位相Ⅱ	2	後	2	講義	理学	○			
理学	集合と位相演習	2	後	2	演習	理学	○			
理学	代数入門	2	後	2	講義	理学	○			
理学	代数学A	3	前	2	講義	理学	○			
理学	代数学C	3	前	2	講義	理学	○			
理学	幾何学A	3	前	2	講義	理学	○			
理学	幾何学C	3	前	2	講義	理学	○			
理学	解析学A	3	前	2	講義	理学	○			

担当部局	科目名	開講学年	開講学期	単位数	開講形態	開講対象	数学発展	AI応用基礎	データサイエンス応用基礎	データエンジニアリング応用基礎
理学	確率論 A	3	前	2	講義	理学	○			
理学	代数学 B	3	後	2	講義	理学	○			
理学	代数学 D	3	後	2	講義	理学	○			
理学	幾何学 B	3	後	2	講義	理学	○			
理学	幾何学 D	3	後	2	講義	理学	○			
理学	解析学 B	3	後	2	講義	理学	○			
理学	確率論 B	3	後	2	講義	理学	○			
理学	数学文献講読 A	3・4	前・後	2	演習	理学	○			
理学	数学文献講読 B	4	前・後	2	演習	理学	○			
理学	数学特講 A	3・4	前・後	2	講義	理学	○			
理学	数学特講 B	3・4	前・後	2	講義	理学	○			
理学	数学特講 C	3・4	前・後	1	講義	理学	○			
理学	数学特講 D	3・4	前・後	1	講義	理学	○			
理学	力学 II	2	後	2	講義	理学	○			
理学	力学演習 II	2	後	2	演習	理学	○			
理学	電磁気学 II	2	後	2	講義	理学	○			
理学	電磁気学演習 II	2	後	2	演習	理学	○			
理学	量子力学 I	2	後	2	講義	理学	○		○	
理学	量子力学演習 I	2	後	2	演習	理学	○		○	
理学	物理学実験 II	3	前	2	実験	理学	○		○	
理学	量子力学 II	3	前	2	講義	理学	○		○	
理学	量子力学演習 II	3	前	2	演習	理学	○		○	
理学	熱・統計力学 I	3	前	2	講義	理学	○		○	
理学	熱・統計力学演習	3	前	2	演習	理学	○		○	

担当部局	科目名	開講学年	開講学期	単位数	開講形態	開講対象	数学発展	AI応用基礎	データサイエンス応用基礎	データエンジニアリング応用基礎
理学	物理数学	3	前	2	講義	理学	○			
理学	放射線物理学	3	前	2	講義	理学	○		○	
理学	熱・統計力学Ⅱ	3	後	2	講義	理学	○		○	
理学	量子力学Ⅲ	3	後	2	講義	理学	○		○	
理学	電磁気学・相対論	3	後	2	講義	理学	○			
理学	物理化学実験	2	後	2	実験	理学	○		○	
理学	分析化学演習	3	前	2	演習	理学	○		○	
理学	遺伝学Ⅱ	2	後	2	講義	理学			○	
理学	基礎生物学演習	2	後	2	演習	理学			○	
理学	動物生理学演習	3	前	2	演習	理学			○	
理学	植物生理学演習	3	前	2	演習	理学			○	
理学	発生生物学演習	3	前	2	演習	理学			○	
理学	生態学演習	3	前	2	演習	理学			○	
理学	遺伝学演習	3	前	2	演習	理学			○	○
理学	生物統計学演習	3	後	2	演習	理学	○			
理学	物質循環科学Ⅱ	2	後	2	講義	理学	○		○	
理学	データ構造とアルゴリズム	2	後	2	講義	理学			○	
理学	情報数学A	2	後	2	講義	理学	○		○	
理学	情報数学B	2	後	2	講義	理学	○		○	
理学	情報数学C	2	後	2	講義	理学			○	○
理学	計算科学A	2	後	2	講義	理学			○	○
理学	計算科学B	2	後	2	講義	理学	○		○	○
理学	計算科学C	3	前	2	講義	理学		○	○	○
理学	応用力学シュミレーション	3	前	2	講義	理学			○	

担当部局	科目名	開講学年	開講学期	単位数	開講形態	開講対象	数学発展	AI応用基礎	データサイエンス応用基礎	データエンジニアリング応用基礎
理学	情報科学 A	3	前	2	講義	理学			○	○
理学	情報科学 B	3	前	2	講義	理学		○	○	○
理学	計算数学 A	3	前	2	講義	理学			○	○
理学	情報数学 D	3	前	2	講義	理学	○		○	○
理学	組合せ論	3	前	2	講義	理学	○			
理学	多変量解析	3	前	2	講義	理学	○		○	
理学	情報科学 C	3	後	2	講義	理学	○		○	○
理学	計算数学 B	3	後	2	講義	理学	○		○	○
理学	数理計画法	3	後	2	講義	理学	○		○	
理学	最適化演習	3	後	2	演習	理学			○	
理学	データ解析	3	後	2	講義	理学		○	○	○
理学	符号と暗号の数理	3	後	2	講義	理学	○		○	
理学	データサイエンス文献講読 A	3・4	前・後	2	演習	理学			○	
理学	データサイエンス文献講読 B	4	前・後	2	演習	理学			○	
理学	データサイエンス特講 A	3・4	前・後	1	講義	理学		○	○	
理学	データサイエンス特講 B	3・4	前・後	1	講義	理学		○	○	
理学	データサイエンス特講 C	3・4	前・後	1	講義	理学		○	○	
理学	データサイエンス特講 D	3・4	前・後	1	講義	理学		○	○	
工学	確率統計学	2	前	2	講義	工学	○			
工学	数学 I	2	前	2	講義	工学	○			
工学	数学 II	2	前	2	講義	工学	○			
農学	流域保全実習	3	前	2	実習	農学			○	