学　生　便　覧

― 履修と学生生活のてびき ―

令和６年度入学者用

山形大学理学部

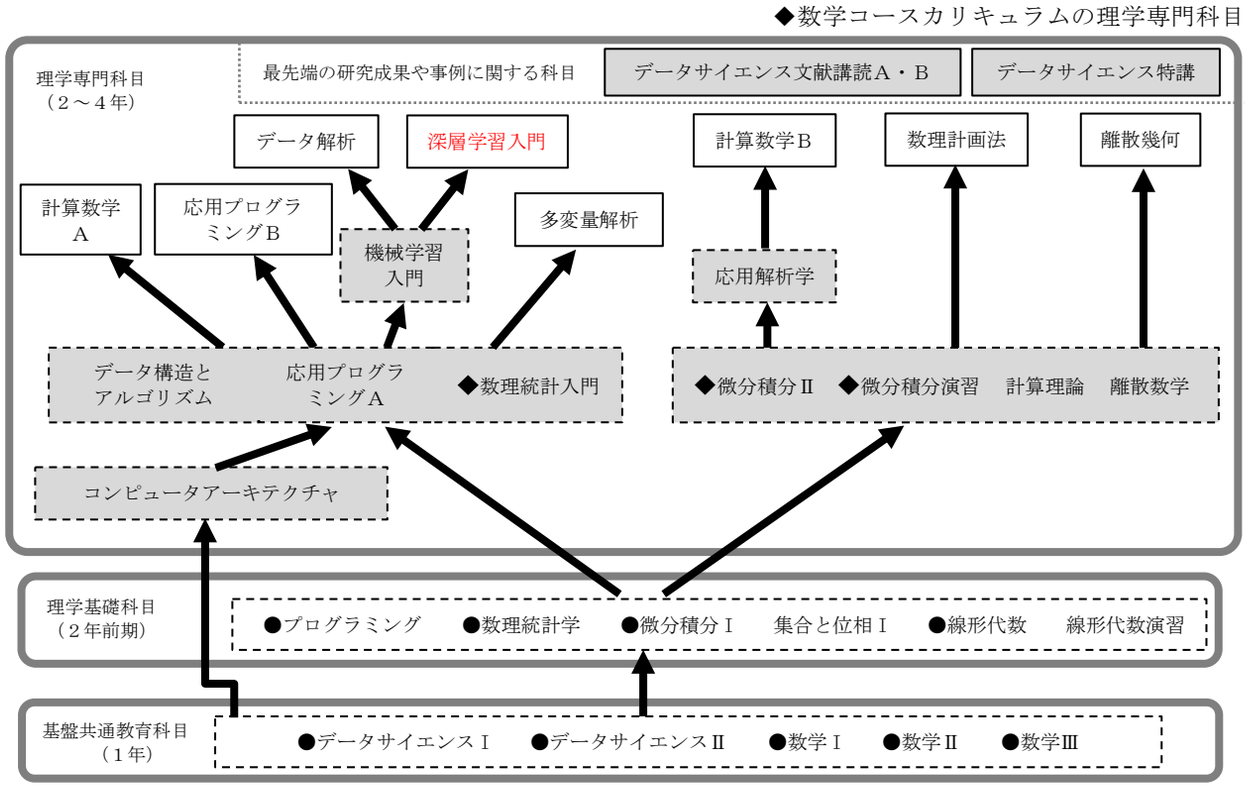
別表3-1

区分	授業科目	開講期及び単位数								備考
		1年		2年		3年		4年		
		前	後	前	後	前	後	前	後	
理学専門科目（データサイエンスコースカリキュラム）	コンピュータアーキテクチャ			2						
	データ構造とアルゴリズム				2					
	離散数学				2					
	応用数学				2					
	応用プログラミングA				2					
	計算科学				2					
	計算理論				2					
	機械学習入門					2				
	応用プログラミングB					2				
	応用解析学					2				
	計算数学A					2				
	組合せ論					2				
	変量解析					2				
	深層学習入門						2			
	計算数学B						2			
	数理計画法						2			
	データ解析						2			
	基礎情報理論						2			
	離散幾何						2			
	データサイエンス文献講読A							2		
	★データサイエンス文献講読B								2	
	◇データサイエンス特講A					1				
	◇データサイエンス特講B					1				
	◇データサイエンス特講C					1				
	◇データサイエンス特講D					1				

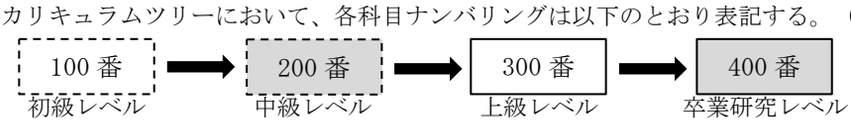
◇で示す科目は適宜開講
★で示す科目は大学院接続プログラムの履修者が3年次に履修できる。

カリキュラムツリー（データサイエンスコースカリキュラム）

●必修科目
◆数学コースカリキュラムの理学専門科目



注）カリキュラムツリーにおいて、各科目ナンバリングは以下のとおり表記する。（全コースカリキュラム共通）



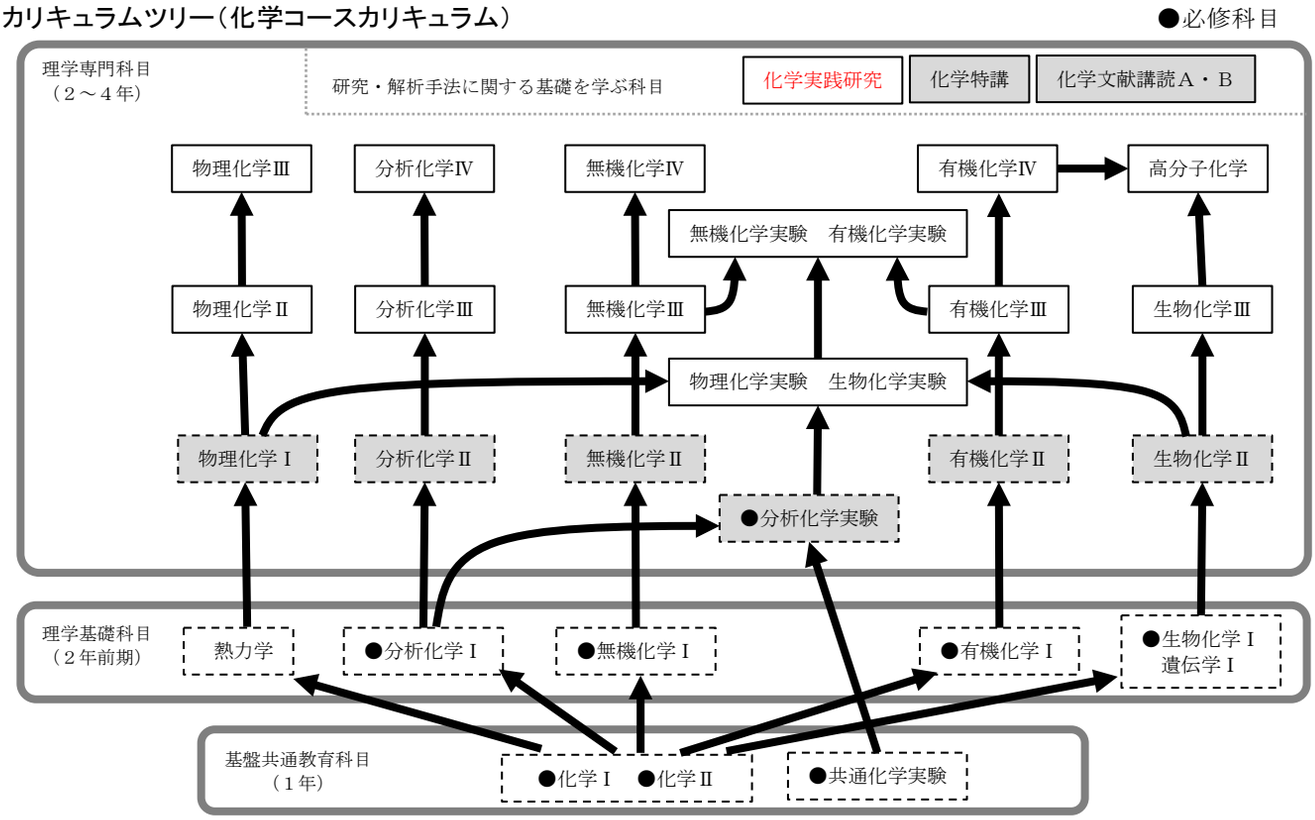
別表3−4

区分	授業科目	開講期及び単位数								備考
		1年		2年		3年		4年		
		前	後	前	後	前	後	前	後	
理学専門科目（化学コースカリキュラム）	●分析化学実験			2						※
	物理化学Ⅰ				2					
	無機化学Ⅱ				2					
	有機化学Ⅱ				2					
	分析化学Ⅱ				2					
	生物化学Ⅱ				2					
	物理化学実験				2					3T 開講※
	生物化学実験				2					4T 開講※
	無機化学実験					2				1T 開講※
	有機化学実験					2				2T 開講※
	物理化学Ⅱ					2				
	無機化学Ⅲ					2				
	有機化学Ⅲ					2				
	分析化学Ⅲ					2				
	生物化学Ⅲ					2				
	物理化学Ⅲ						2			
	無機化学Ⅳ						2			
	有機化学Ⅳ						2			
	分析化学Ⅳ						2			
	高分子化学						2			
	化学実践研究						2			
	化学文献講読Ａ							2		
	★化学文献講読Ｂ								2	
	◇化学特講Ａ					1				
	◇化学特講Ｂ					1				
	◇化学特講Ｃ					1				
	◇化学特講Ｄ					1				

●で示す科目は化学コースカリキュラムの必修科目
◇で示す科目は適宜開講
※で示す科目は実験又は実習科目となり、30 時間の授業をもって１単位とする。（Ｐ３２参照）
★で示す科目は大学院接続プログラムの履修者が３年次に履修できる。

カリキュラムツリー（化学コースカリキュラム）

●必修科目



５－２　各コースカリキュラムにおける学修成果（学修・教育の到達目標）とカリキュラムマップ

◎：学位授与方針（ＤＰ）達成のために特に重要な理学専門科目　　○：学位授与方針（ＤＰ）達成のために重要な理学専門科目

△：学位授与方針（ＤＰ）達成のために履修することが望ましい理学専門科目　　■：コースカリキュラムの基礎として重要な理学基礎科目

♦　データサイエンスコースカリキュラム

学修成果	１００番	２００番	３００番	４００番
データ解析に必要な数学に関する基本的知識と発展的事項 （１）数理科学の基本的な内容について理解できる。 （２）離散数学・組み合わせ論における主要な基礎的概念について理解できる。 （３）様々な分野の情報・データ解析の内容を把握するのに必要な数学を身に付けている。 （４）代数構造の持つ機能に注目して議論ができる。 （５）自然現象や社会現象を記述する基本的な言葉である、微分方程式の理論の基本を理解することができる。	■微分積分Ⅰ ■線形代数	◎離散数学 ◎応用数学 ◎応用解析学	○組合せ論 ○離散幾何	
統計科学を用いた様々なデータ解析手法に関する基本的知識と発展的事項 （１）様々な確率分布の概念・性質や適用例について理解できる。 （２）統計量がどのように定義されるか、また推定・仮説検定の方法を理解できる。 （３）多変量解析における代表的手法を理解し、実データへの適用及び結果の解釈をすることができる。 （４）社会に溢れている複雑で大規模なデータを、様々な局面において適切に分析できる。 （５）機械学習の様々な手法を理解し、与えられたデータにどの手法が適当であるかを判断することができる。	■微分積分Ⅰ ■線形代数 ■数理統計学	◎機械学習入門	○多変量解析 ○データ解析 ○深層学習入門	
情報科学に関する基本的知識と発展的事項 （１）プログラミング言語の取り扱いに習熟し、これを適切に活用することができる。 （２）コンピュータのハードウェアに関する技術について説明できる。 （３）情報の表現・蓄積・管理について説明できる。 （４）計算モデルと計算モデル間の関係に関する原理、アルゴリズムの設計方法、計算の限界や効率に関する原理を理解できる。 （５）情報セキュリティ技術に関する数学的基盤について説明できる。 （６）線形計画法の計算・アルゴリズムを理解できる。 （７）情報の変換と伝達の原理を説明できる。	■線形代数 ■プログラミング	◎コンピュータアーキテクチャ ◎データ構造とアルゴリズム ◎応用プログラミングＡ ◎応用プログラミングＢ ◎計算理論	○計算数学Ａ ○数理計画法 ○基礎情報理論	
数値計算・シミュレーションに関する基本的知識と発展的事項 （１）シミュレーションの計算・アルゴリズムを理解できる。 （２）数値解析学を使って近似的に問題を解き、与えられた対象の性質を調べることができる。 （３）設計された系の挙動を予測し、制御する、あるいは、系の効果を最適にする学術を理解できる。	■微分積分Ⅰ ■線形代数 ■プログラミング	◎計算科学	○計算数学Ｂ	
データサイエンスに関する最先端の研究成果や事例に関する理解 （１）専門的分野で必要とされる基礎的知識を理解・説明できる。 （２）基本法則により、各分野の現象を理解・説明できる。 （３）専門分野の歴史的発展を説明できる。 （４）専門的研究に必要な研究手法の原理を理解・説明できる。 （５）データサイエンスに関する最先端の研究成果や事例について説明できる。			○基礎情報理論 ○組合せ論 ○多変量解析 ○計算数学Ａ ○計算数学Ｂ ○数理計画法 ○データ解析	◎データサイエンス文献講読Ａ ◎データサイエンス文献講読Ｂ △データサイエンス特講Ａ △データサイエンス特講Ｂ △データサイエンス特講Ｃ △データサイエンス特講Ｄ

IV カリキュラムマップ（データサイエンス）

◎：学位授与方針（ＤＰ）達成のために特に重要な理学専門科目　　○：学位授与方針（ＤＰ）達成のために重要な理学専門科目

♦　**化学コースカリキュラム**

学修成果
分析化学に関する基本的知識と発展的事項 （1）化学平衡を理解し、関係する現象を説明できる （2）酸・塩基の強さ、硬さの概念を理解し、説明できる。 （3）分析機器の仕組みを理解し、説明できる。 （4）化学分析に必要な数学を説明・使用できる。
有機化学に関する基本的知識と発展的事項 （1）有機化合物の構造に関する基礎的な事項を理解し、説明できる。 （2）有機化合物の物性に関する基礎的な事項を理解し、説明できる。 （3）有機化合物の反応を反応機構を基に説明できる。 （4）有機化合物に関する分光学的手法を用いた解析法について理解し、説明できる。 （5）有機合成における実験器具の取り扱いと操作法について習熟している。
無機化学に関する基本的知識と発展的事項 （1）基本的な原子・分子の電子構造と化学反応を関連づけて説明できる。 （2）典型金属・非金属の性質と諸反応について説明できる。 （3）ウェルナー型金属錯体の電子構造・電子スペクトルについて説明できる。 （4）ウェルナー型錯体の諸反応について説明できる。 （5）有機金属錯体の電子構造と諸反応について説明できる。 （6）生体における金属元素の役割や金属酵素・金属タンパク質の活性中心の構造と働きについて説明できる。
物理化学に関する基本的知識と発展的事項 （1）熱力学・熱化学の基礎を理解し、物質のマクロな変化を説明できる。 （2）量子力学・量子化学の基礎を理解し、物質のミクロな取り扱いを説明できる。 （3）基礎数学を用いて物理化学的に化学現象の考察を行える。 （4）構造化学や計算化学の基礎を理解し、概念を説明できる。
生物化学に関する基本的知識と発展的事項 （1）生体分子の構造や物性を説明できる。 （2）遺伝子の発現の制御機構を理解し、説明できる。 （3）酵素反応の反応速度論を理解し、説明できる。 （4）生体分子の精製方法の原理を理解し、説明できる。 （5）細胞内の物質代謝/エネルギー生産について説明できる。
化学的研究に関する基礎的知識と発展的事項 （1）専門的分野で必要とされる基礎的知識を理解・説明できる。 （2）基本法則により、各分野の化学現象を理解・説明できる。 （3）専門分野の歴史的発展を説明できる。 （4）専門的研究に必要な研究手法の原理を理解・説明できる。 （5）専門的研究に必要な情報を英語で理解できる。

Ⅳ　カリキュラムマップ（化学／生物学）

△：学位授与方針（ＤＰ）達成のために履修することが望ましい理学専門科目　　■：コースカリキュラムの基礎として重要な理学基礎科目

１００番	２００番	３００番	４００番
■分析化学Ⅰ	◎分析化学Ⅱ ◎分析化学実験	○分析化学Ⅲ ○分析化学Ⅳ	
■有機化学Ⅰ	◎有機化学Ⅱ	○有機化学Ⅲ ○有機化学Ⅳ ○有機化学実験	
■無機化学Ⅰ	◎無機化学Ⅱ	○無機化学Ⅲ ○無機化学Ⅳ ○無機化学実験	
■熱力学	◎物理化学Ⅰ	○物理化学Ⅱ ○物理化学Ⅲ ○物理化学実験	
■生物化学Ⅰ ■遺伝学Ⅰ	◎生物化学Ⅱ	○生物化学Ⅲ ○生物化学実験	
		○高分子化学 ○化学実践研究	◎化学文献講読Ａ ◎化学文献講読Ｂ ○化学特講Ａ ○化学特講Ｂ ○化学特講Ｃ ○化学特講Ｄ