

プログラムを構成する授業科目について

①具体的な修了要件

②申請単位

学部・学科単位のプログラム

必修7科目13単位(データサイエンスⅠ/Ⅱ, プログラミング基礎/知能情報, 工学倫理/知能情報, 情報倫理, アルゴリズムとデータ構造, 人工知能)に加えてプログラムの科目から1科目(1単位以上)を修得すること。

③応用基礎コア「Ⅰ. データ表現とアルゴリズム」の内容を含む授業科目

授業科目	単位数	必修	開講状況	1-6	1-7	2-2	2-7	授業科目	単位数	必修	開講状況	1-6	1-7	2-2	2-7
線形代数Ⅰ(A)	2		一部開講	○				マルチメディア工学	2		一部開講				○
データサイエンスⅠ	2	○	一部開講	○				論理情報回路	2		一部開講				○
プログラミング基礎/知能情報	2	○	一部開講				○	デジタル信号処理	2		一部開講				○
微分積分Ⅱ	2		一部開講	○				画像処理工学	2		一部開講				○
離散数学	2		一部開講	○				パターン認識	2		一部開講	○			○
アルゴリズムとデータ構造	2	○	一部開講		○	○		機械学習	2		一部開講	○			

④応用基礎コア「Ⅱ. AI・データサイエンス基礎」の内容を含む授業科目

授業科目	単位数	必修	開講状況	1-1	1-2	2-1	3-1	3-2	3-3	3-4	3-9	授業科目	単位数	必修	開講状況	1-1	1-2	2-1	3-1	3-2	3-3	3-4	3-9
データサイエンスⅠ	2	○	一部開講	○	○							回路理論	2		一部開講	○		○					
データサイエンスⅡ	2	○	一部開講		○							音情報学	2		一部開講								○
離散数学	2		一部開講	○								画像処理工学	2		一部開講				○				○
工学倫理/知能情報	1	○	一部開講			○				○	○	人工知能	2	○	一部開講				○		○		
情報倫理	2	○	一部開講					○				自然言語処理	2		一部開講				○				
情報ネットワーク	2		一部開講	○		○						パターン認識	2		一部開講							○	○
マルチメディア工学	2		一部開講	○	○							機械学習	2		一部開講		○	○				○	○

⑤応用基礎コア「Ⅲ. AI・データサイエンス実践」の内容を含む授業科目

授業科目	単位数	必修	開講状況	授業科目	単位数	必修	開講状況
創造工学入門ゼミナール/知能情報	2		一部開講	知能情報工学実験C	2		一部開講
線形代数演習	2		一部開講	知能情報工学研修第1	1		一部開講
創造ものづくり/知能情報	2		一部開講	知能情報工学研修第2	1		一部開講
人工知能	2	○	一部開講	プログラミング実習A	2		一部開講
知能情報工学実験A	2		一部開講	プログラミング実習B	2		一部開講
知能情報工学実験B	2		一部開講	知能情報工学特論(生成AI基礎とビジネス応用)	2		一部開講

⑥ 選択項目・その他の内容を含む授業科目

授業科目	選択項目	授業科目	選択項目
微分積分 I (A)	その他	情報セキュリティ	データエンジニアリング応用基礎
プログラミング応用B	その他	回路理論	その他
線形代数 II	その他	論理情報回路	その他
フーリエ解析	数学発展	電子回路 I	その他
工学倫理／知能情報	データエンジニアリング応用基礎	電子回路 II	その他
情報倫理	データサイエンス応用基礎	数値解析	その他
計算機アーキテクチャ	その他	組込みシステム	その他
ソフトウェア工学	その他	通信システム	その他
データベース論	その他	生体情報処理	その他
情報理論	その他	ヒューマンコンピュータインタラクション	データエンジニアリング応用基礎
オブジェクト指向	その他	ロボット工学	AI応用基礎
知的システム	その他	ブレインコンピューティング	その他
情報ネットワーク	データエンジニアリング応用基礎		

⑦プログラムを構成する授業の内容

授業に含まれている内容・要素	講義内容
<p>(1) データサイエンスとして、統計学を始め様々なデータ処理に関する知識である「数学基礎(統計数理、線形代数、微分積分)」に加え、AIを実現するための手段として「アルゴリズム」、「データ表現」、「プログラミング基礎」の概念や知識の習得を目指す。</p>	<p>(数学基礎)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・順列、組合せ、集合、ベン図、条件付き確率「データサイエンス I」(3, 4回目)</li> <li>・代表値(平均値、中央値、最頻値)、分散、標準偏差「データサイエンス I」(1, 2回目), 「パターン認識」(4回目)</li> <li>・相関係数、相関関係と因果関係「パターン認識」(5回目)</li> <li>・名義尺度、順序尺度、間隔尺度、比例尺度「データサイエンス I」(1回目)</li> <li>・確率分布、正規分布、独立同一分布「データサイエンス I」(5-7回目), 「パターン認識」(4回目), 「離散数学」(4, 5回目)</li> <li>・ベクトルと行列「線形代数 I (A)」(3-6回目)</li> <li>・ベクトルの演算、ベクトルの和とスカラー倍、内積「線形代数 I (A)」(3-6回目)</li> <li>・行列の演算、行列の和とスカラー倍、行列の積「線形代数 I (A)」(13, 14回目), 「パターン認識」(5回目),</li> <li>・逆行列「線形代数 I (A)」(7, 8回目)</li> <li>・多項式関数、指数関数、対数関数「微分積分 II」(2回目)</li> <li>・関数の傾きと微分の関係、積分と面積の関係「微分積分 II」(13回目), 「パターン認識」(4回目)</li> <li>・1変数関数の微分法、積分法「微分積分 II」(1回目)</li> <li>・ベイズの定理「機械学習」(4回目), 「データサイエンス I」(4, 15回目), 「パターン認識」(12回目)</li> <li>・点推定と区間推定「データサイエンス I」(10, 11回目)</li> <li>・帰無仮説と対立仮説、片側検定と両側検定、第1種の過誤、第2種の過誤、p値、有意水準「データサイエンス I」(12回目)</li> <li>・固有値と固有ベクトル「パターン認識」(5回目)</li> </ul>
	<p>1-7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・アルゴリズムの表現(フローチャート)「アルゴリズムとデータ構造」(1回目)</li> <li>・並び替え(ソート)、探索(サーチ)「アルゴリズムとデータ構造」(8, 13回目)</li> <li>・ソートアルゴリズム、バブルソート、選択ソート、挿入ソート「アルゴリズムとデータ構造」(10, 11, 12回目)</li> <li>・探索アルゴリズム、リスト探索、木探索「アルゴリズムとデータ構造」(8, 13回目)</li> </ul>
	<p>2-2</p> <p>(データ表現)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・コンピュータで扱うデータ(数値、文章、画像、音声、動画など)「画像処理工学」(1回目), 「マルチメディア工学」(3, 6, 10回目)</li> <li>・構造化データ、非構造化データ「アルゴリズムとデータ構造」(2回目)</li> <li>・情報量の単位(ビット、バイト)、二進数、文字コード「論理情報回路」(1回目)</li> <li>・配列、木構造(ツリー)、グラフ「アルゴリズムとデータ構造」(3, 13回目)</li> <li>・画像の符号化、画素(ピクセル)、色の3要素(RGB)「画像処理工学」(7回目)</li> <li>・音声の符号化、周波数、標本化、量子化「デジタル信号処理」(1,2,12回目), 「パターン認識」(3, 4回目)</li> </ul>
	<p>2-7</p> <p>(プログラミング基礎)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・文字型、整数型、浮動小数点型「プログラミング基礎/知能情報」(3, 14回目)</li> <li>・変数、代入、四則演算、論理演算「プログラミング基礎/知能情報」(3回目)</li> <li>・関数、引数、戻り値「プログラミング基礎/知能情報」(11-13回目)</li> <li>・順次、分岐、反復の構造を持つプログラムの作成「プログラミング基礎/知能情報」(4-8回目)</li> </ul>

<p>(2) AIの歴史から多岐に渡る技術種類や応用分野、更には研究やビジネスの現場において実際にAIを活用する際の構築から運用までの一連の流れを知識として習得するAI基礎的なものに加え、「データサイエンス基礎」、「機械学習の基礎と展望」、及び「深層学習の基礎と展望」から構成される。</p>	1-1	<p>(データ駆動型社会とデータサイエンス)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>データ駆動型社会、Society 5.0「マルチメディア工学」(13, 14回目), 「回路理論」(4 - 15回目), 「情報ネットワーク」(12, 13回目)</li> <li>データサイエンス活用事例(仮説検証、知識発見、原因究明、計画策定、判断支援、活動代替など)「離散数学」, (10, 11, 12, 13回目)「データサイエンス I」(15回目)</li> <li>データを活用した新しいビジネスモデル「離散数学」(14回目)</li> </ul>
	1-2	<p>(分析設計)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>データ分析の進め方、仮説検証サイクル「データサイエンス II」(4, 5, 6回目)</li> <li>分析目的の設定「機械学習」(1回目), 「データサイエンス I」(1回目), 「データサイエンス II」(1回目)</li> <li>様々なデータ分析手法(回帰、分類、クラスタリングなど)「機械学習」(5, 6, 7, 8, 10, 12回目), 「データサイエンス I」(14回目), 「データサイエンス II」(13回目)</li> <li>様々なデータ可視化手法(比較、構成、分布、変化など)「データサイエンス I」(2, 13, 15回), 「データサイエンス II」(11, 12回目)</li> <li>データの収集、加工、分割/統合「機械学習」(13回目), 「マルチメディア工学」(4, 5, 6, 7回目), 「データサイエンス II」(2, 3回目)</li> </ul>
	2-1	<p>(ビッグデータとデータエンジニアリング)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ICT(情報通信技術)の進展、ビッグデータ「機械学習」(1回目), 「情報ネットワーク」(1, 2, 3回目), 「回路理論」(1回目)</li> <li>ビッグデータの収集と蓄積、クラウドサービス「工学倫理/知能情報」(4回目)</li> <li>ビッグデータ活用事例「機械学習」(1回目)</li> </ul>
	3-1	<p>(AIの歴史と応用分野)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>AIの歴史、推論、探索、トイプロブレム、エキスパートシステム「人工知能」(1, 2, 3, 4, 5, 6回目)</li> <li>汎用AI/特化型AI(強いAI/弱いAI)「人工知能」(1回目)</li> <li>フレーム問題、シンボルグラウンディング問題「人工知能」(7回目)</li> <li>人間の知的活動とAI技術(学習、認識、予測・判断、知識・言語、身体・運動)「人工知能」(13回目), 「自然言語処理」(1回目)</li> <li>AI技術の活用領域の広がり(流通、製造、金融、インフラ、公共、ヘルスケアなど)「人工知能」(1, 14回目), 「画像処理工学」(1回目)</li> </ul>
	3-2	<p>(AIと社会)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>プライバシー保護、個人情報の取り扱い「情報倫理」(10, 14回目)</li> </ul>
	3-3	<p>(機械学習の基礎と応用)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>実世界で進む機械学習の応用と発展(需要予測、異常検知、商品推薦など)「機械学習」(4, 9, 11, 12回目), 「人工知能」(2回目)</li> <li>機械学習、教師あり学習、教師なし学習、強化学習「機械学習」(1回目), 「人工知能」(10, 14回目), 「パターン認識」(7, 8, 9回目)</li> <li>学習データと検証データ「機械学習」(14回目), 「パターン認識」(14回目)</li> <li>過学習、バイアス「機械学習」(1, 7回目), 「パターン認識」(11回目)</li> <li>ホールドアウト法、交差検証法「機械学習」(14回目), 「パターン認識」(14回目)</li> </ul>
	3-4	<p>(深層学習の基礎と展望)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ニューラルネットワークの原理「機械学習」(12回目), 「パターン認識」(10回目)</li> <li>実世界で進む深層学習の応用と革新「画像処理工学」(8, 9, 10回目), 「音情報学」(14回目), 「工学倫理/知能情報」(4回目)</li> <li>畳み込みニューラルネットワーク(CNN)「機械学習」(12回目), 「画像処理工学」(5回目)</li> <li>ディープニューラルネットワーク(DNN)「機械学習」(12回目), 「パターン認識」(11回目)</li> <li>深層学習と線形代数/微分積分との関係性「パターン認識」(10回目)</li> </ul>
	3-9	<p>(AIの構築と運用)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>AIの開発環境と実行環境「工学倫理/知能情報」(4回目)</li> <li>AIの社会実装、ビジネス/業務への組み込み「工学倫理/知能情報」(5回目)</li> <li>複数のAI技術を活用したシステム「工学倫理/知能情報」(3, 4, 5, 6, 7回目)</li> </ul>

<p>(3)本認定制度が育成目標として掲げる「データを人や社会にかかわる課題の解決に活用できる人材」に関する理解や認識の向上に資する実践の場を通じた学習体験を行う学修項目群。応用基礎コアのなかでも特に重要な学修項目群であり、「データエンジニアリング基礎」、及び「データ・AI活用 企画・実施・評価」から構成される。</p>	I	<p>線形代数演習(1~15回目)  プログラミング実習A(1~15回目)  プログラミング実習B(1~15回目)  知能情報工学実験A(1~15回目)  知能情報工学実験B(1~15回目)  知能情報工学実験C(1~15回目)  知能情報工学研修第1(1~15回目)</p>
	II	<p>創造工学入門ゼミナール/知能情報(1~15回目)  創造ものづくり/知能情報(1~30回目)  人工知能(1~15回)  知能情報工学研修第2(1~15回目)  知能情報工学特論(生成AI基礎とビジネス応用)(1~15回目)</p>

⑧プログラムの学修成果(学生等が身に付けられる能力等)

超スマート社会をリードする知能・情報を修得し、問題点を解決し、新たな概念、サービス事業を創造する技術者・研究者を養成する。特に、全学の数理・データサイエンス・AIのリテラシーレベル認定済みの教育プログラムに加え、さらに情報学で補完的・発展的に学び、数理・データサイエンス・AIを活用して実践的な課題を解決するための能力を育成する。取得可能な資格等は、情報処理技術者、基本情報技術者、応用情報技術者である。

⑨プログラムの授業内容等を公表しているアドレス

(工学部)[http://enghp.eng.u-toyama.ac.jp/course\\_index/](http://enghp.eng.u-toyama.ac.jp/course_index/)  
(知能情報工学コース)<http://iie.eng.u-toyama.ac.jp/ii/>  
(シラバス)<http://syllabus.adm.u-toyama.ac.jp/syllabus/>

授業科目名(英文名) / Course title	知能情報工学特論(生成AI基礎とビジネス応用) / Intellectual Information Engineering Special Lecture(Generative AI and its applications in business)				
担当教員(所属) / Instructor	武田 友宏(非常勤講師),丸山 耕司(工学部)				
授業科目区分 / Category	専門教育科目 コース専門科目				
地域課題解決型人材育成プログラム科目 / COC+Course 平成28年度入学者から適用	-	授業種別 / Type of class	講義科目		
開講学期曜限 / Period	2025年度 / Academic Year 前期 / Spring 木/Thu 1	対象所属 / Eligible Faculty	工学部工学科知能情報工学コース / School of Engineering Department of Engineering Course of Intellectual Information Engineering		
時間割コード / Registration Code	175235	対象学年 / Eligible grade	3年 ,4年	単位数 / Credits	2単位
ナンバリングコード / Numbering Code					
Moodleコース統合時間割コード / Moodle course join Registration Code	175235				
Moodleコース登録教員名 / Moodle course registered Instructor	丸山 耕司				
MoodleコースURL / Moodle course URL	<a href="https://moodle52.u-toyama.ac.jp/course/view.php?idnumber=2025_175235">https://moodle52.u-toyama.ac.jp/course/view.php?idnumber=2025_175235</a>				
各種教育プログラム1 / Various educational programs1					
各種教育プログラム2 / Various educational programs2					
各種教育プログラム3 / Various educational programs3	DS(レベル3・工学部)・情報科目				
各種教育プログラム4 / Various educational programs4					
各種教育プログラム5 / Various educational programs5					
SDGsとの関連 / Related SDGs					
昨年度からの改善点 / Changes from last year					
リアルタイム・アドバイス / Real-time advice	更新日 2025/02/26				
<ul style="list-style-type: none"> <li>・全16回の講座を学内にて対面授業を実施。</li> <li>・座学と演習を組み合わせた形式とするため、インターネットに接続可能なPC持参をすること(タブレット不可)。</li> <li>・ローカルPC環境にはPythonの実行環境、VSCode等のIDE環境を事前に構築しておくこと。</li> <li>・Google Colabを利用するため、Googleアカウントを作成してGoogleDriveが利用可能な状態であること。</li> </ul>					
授業のねらいとカリキュラム上の位置付け(一般学修目標) / Course Objectives	教育目標 / Educational Goals	(c) 数学、自然科学及び情報技術に関する知識とそれらを応用する能力			
<p>生成AIの基礎となっているTransformerに至るまでのNerural_NetworkによるAIML技術の変遷と各技術の基礎を学び、EmbeddingやSelf_Attentionなどの生成AIの主要技術要素を学習することで、生成AIの実装レベルの基礎を理解する。その上で、実際のAIビジネスのレイヤー構造(アプリケーション、マネージドサービス、トレーニングインフラストラクチャー)を理解し、それぞれのレイヤーで実際にエンタープライズビジネスやエンタープライズシステムで利用される、主要なサービス、オープンソースライブラリについて、実際にPythonプログラムから実行することで体験し理解する。さらにRAGやAgentなどの実際のシステムアーキテクチャを利用した、AIシステム開発演習を行う。AIシステム開発演習は、5名から8名から構成されるグループワークにて実施する。最終講義にて作成したAIシステムのプレゼンテーションとデモを行う。</p>					
達成目標 / Course Goals					

- ・生成AIの基礎となるNerural Networkアーキテクチャの一つであるTransformerの理解。
- ・実際のビジネスで利用される、主要サービスやオープンソースの理解。  
(ChatGPT, Gemini, Anthropic, DeepSeek, Llama3, LangChain, Hugging Face, Ollama, Dify, OpenRouter, etc...)
- ・実際のAIシステム開発で利用されるシステムアーキテクチャの理解。  
(RAG, Graph-RAG, Agent)
- ・生成AIモデルの軽量化手法であるDistillationや、軽量学習LoRAの理解と実行。
- ・生成AIを利用した簡単なシステム/アプリケーションの構築。
- ・Scrum, SprintによるAgileチーム構成でのAIシステム開発の方法の体験と理解。
- ・Github, VSCode, JupyterNotebook, AIアシスト/デバック、CUDAなどのAIシステム開発の標準となっているツールやサービスの利用体験と理解。

授業計画（授業の形式、スケジュール等） / Class schedule

全16回の対面形式による座学および実習

第1回	座学：本講義の説明、グループワークの説明、生成AI概要とデモ
第2回	座学：開発環境の説明 演習：開発環境、クラウド環境の説明, Github/GitProjectの設定
第3回	座学：生成AI以前のNeural Networkアーキテクチャ：DNN, CNN, RNN, Seq2Seq, LSTM 演習：サンプルコード実行
第4回	座学：生成AIのNerural Networkアーキテクチャ：Transfomerの解説 演習：BERTサンプル実行
第5回	座学：Embedding技術の解説 演習：Tokenizer, Word2Vec, VectorDBの実行
第6回	座学：現在の生成AIの市場動向とプレイヤー 演習：生成AIシステム企画(グループワーク)
第7回	座学：Prompt Engineering 演習：アクセスキーを利用した生成AIサービスのPrompt実行
第8回	座学：オープンソースライブラリ 演習：LangChain, Difyを利用した生成AIサービス実行
第9回	座学：オープンソースモデルとモデルFine-Tuning 演習：Hugging Faceを利用した生成AIモデルのホスト実施
第10回	座学：生成AIビジネスにおける3レイヤー構造 演習：各レイヤーごとのサービスの例の理解と実行
第11回	座学：AIシステム構築ケーススタディ：生成AIモデル利用 演習：LangChain + Prompt + Stremplitアプリケーション実装
第12回	座学：AIシステム構築ケーススタディ：RAG 演習：実際のRAG構築(Pinecone)
第13回	座学：AIシステム構築ケーススタディ：Agent 演習：Agentを利用したAgentアプリケーションの構築
第14回	座学：その他の生成AIの技術 (Distillation:蒸留, 量子化, LoRA, マルチモーダル生成AI) 演習：Distillation, LoRA, Novaサンプル実行演習
第15回	演習：グループワーク成果プレゼンテーション

授業時間外学修（事前・事後学修） / Independent Study Outside of Class

最終講義までに各グループで生成AIを利用したAIアプリケーションを構築してもらうため、講義中に演習で利用した環境やコードを活用して、週に30分から1時間程度は環境構築やPythonコードの実装、プレゼンテーション資料準備など、講義時間後にグループワークを実施してもらいたい。

キーワード / Keywords	生成AI, LLM, Transformer, Embedding, RAG, Agent, Fine-Tuning, Pre-Training, LoRA, Distillation, Llama, oLlama GPT, LangChain, Hugging Face
履修上の注意 / Notices	生成AIアプリケーションはPythonを利用して構築するため、Pythonプログラムの基本を理解していることが望ましい。ChatGPTやCopilot, Perplexityなどの代表的な生成AIサービスの利用経験がある前提で進めるため、コンシューマー向け生成AIサービスを利用していることが望ましい。また、機械学習、人工知能、自然言語処理などの講義を履修済みであることが望ましい。
教科書・参考書等 / Textbooks	教科書 参考書 教科書・参考書に関するその他通信欄 教科書は使用しない。授業中にプロジェクトにて講義内容を表示する。
成績評価の方法 / Evaluation	・グループワークで作成する生成AIアプリケーションの評価が100%。構築した生成AIアプリケーションの、ビジネス価値(有用性)、アーキテクチャ、性能、ユーザビリティにて評価します。
関連科目 / Related course	機械学習、人工知能、自然言語処理

リンク先URL / URL of syllabus or other information	
備考 / Notes	

別表Ⅱ (第5条関係)

ハイライト科目

プログラム対象科目

電気電子工学コース

専門教育科目名	開設 単位数	単位数					専門教育科目名	開設 単位数	単位数				
		必修 科目	選択 必修 科目	選択 科目	自由 選択 科目	自由 科目			必修 科目	選択 必修 科目	選択 科目	自由 選択 科目	自由 科目
共通基礎科目	微分積分Ⅰ(A)	2	4				創造ものづくり/電気電子 工学倫理/電気電子 電気エネルギー工学1 電気エネルギー工学2 送配電工学 高電圧プラズマ工学 電気機器工学1 電気機器工学2 パワーエレクトロニクス 電気電子設計 法規及び管理 電磁波工学 通信方式 通信システム 電波・電気通信法規 信号処理工学 電気電子計測工学 システム制御工学1 システム制御工学2 電子物性工学Ⅰ 電子物性工学Ⅱ 半導体デバイス1 半導体デバイス2 半導体デバイス3 安全・開発管理工学 電気電子実験1 電気電子実験2 電気電子工学特論 卒業論文	1	1				
	線形代数Ⅰ(B)	2						1	1				
	基礎物理学(A)	2						2		2			
	基礎化学(C)	2						2		2			
	基礎生物学(A)	2	2					2		2			
	実践英語コミュニケーション	2						2		2			
	工業英語	2						2		2			
	データサイエンスⅠ	2			2			2		2			
	データサイエンスⅡ	2			2			2		2			
	知的財産	1	1					2		2			
共通専門科目	創造工学特別実習1	1		1			1		1				
	創造工学特別実習2	1		1			2		2				
	創造工学特別実習3	1		1			2		2				
	創造工学特別研究	1		1			2		2				
	社会中核人材育成学	2		2			1		1				
	リーダー育成実践学1	1		1			2		2				
	リーダー育成実践学2	1		1			2		2				
	リーダー育成実践学3	1		1			2		2				
	キャリアスタディA	1		1			2		2				
	キャリアスタディB	2		2			2		2				
専門教育科目	インターンシップA	1		1			2		2				
	インターンシップB	2		2			2		2				
	工学概論/電気電子・情報・機械・化学・生物	2				2		2					
	工学概論/土木・建築・金属	2				2		2					
	職業指導	2				2		2					
	創造工学入門ゼミナール/電気電子	2	2				4	4					
	プログラミング基礎/電気電子	2		2			4	4					
	プログラミング応用A	2		2			10	10					
	微分積分Ⅱ	2		2									
	電気数学1	2		2									
電気数学2	2		2										
電気数学3	2		2										
回路シミュレーション	2		2										
熱・波動	2		2										
量子力学	2		2										
電磁気学1	2		2										
電磁気学2	2		2										
電磁気学3	2		2										
電気回路基礎	2		2										
電気回路1	2		2										
電気回路演習1	1		1										
電気回路2	2		2										
電気回路演習2	1		1										
アナログ電子回路1	2		2										
アナログ電子回路2	2		2										
デジタル電子回路	2		2										

※必修、選択(選択必修を含む)は主要授業科目

備考

- 電気電子工学特論の単位数は必要に応じて定める。
- 卒業に必要な修得単位数は、次の条件を満たし124単位以上であること。
  - 教養教育科目  
富山大学教養教育履修規則に定める23単位
  - 専門教育科目  
共通基礎科目、共通専門科目及びコース基礎科目の計16単位以上を含む91単位以上  
91単位の内訳は、コースの定めるところによる。
  - 自由選択科目  
教養教育科目及び専門教育科目の修得単位数合計が124単位に満たない場合、下記科目から10単位以内  
・教養教育科目のうち必修及び選択必修で必要と定められた単位数を超えて修得した科目。  
・他コースのコース基礎科目及びコース専門科目。  
・他学部の授業科目。(ただし、教員免許状取得のための授業科目は含めない。)
- 次の科目は卒業に必要な修得単位数には含まない。
  - ・電気電子工学特論「数学入門」, 「物理」, 「英語e-learning」
  - ・自由科目(「工学概論」, 「職業指導」)

# 知能情報工学コース

専門教育科目名	開設 単位数	単位数					卒業要件	要件外	専門教育科目名	開設 単位数	単位数					卒業要件	要件外
		必修 科目	選択 必修 科目	選択 科目	自由 選択 科目	自由 科目					必修 科目	選択 必修 科目	選択 科目	自由 選択 科目	自由 科目		
		共通基礎科目	2											創造ものづくり／知能情報	2		
線形代数Ⅰ(A)	2							工学倫理／知能情報	1	1							
基礎物理学(A)	2		4					情報倫理	2			2					
基礎化学(C)	2							量子計算	2			2					
基礎生物学(A)	2							ソフトウェア工学	2			2					
実践英語コミュニケーション	2							データベース論	2			2					
工業英語	2		2					情報理論	2			2					
データサイエンスⅠ	2			2				アルゴリズムとデータ構造	2			2					
データサイエンスⅡ	2			2				オブジェクト指向	2			2					
知的財産	1	1						知的システム	2			2					
創造工学特別実習1	1			1				情報ネットワーク	2			2					
創造工学特別実習2	1			1				情報セキュリティ	2			2					
創造工学特別実習3	1			1				脳情報工学	2			2					
創造工学特別研究	1			1				回路理論	2			2					
社会中核人材育成学	2			2				量子情報の基礎	2			2					
リーダー育成実践学1	1			1				論理回路	2			2					
リーダー育成実践学2	1			1				電子回路Ⅰ	2			2					
リーダー育成実践学3	1			1				電子回路Ⅱ	2			2					
キャリアスタディA	1			1				数値解析	2			2					
キャリアスタディB	2			2				デジタル信号処理	2			2					
インターンシップA	1			1				生成AI基礎とビジネス応用	2			2					
インターンシップB	2			2				音情報学	2			2					
工学概論／電気電子・情報・機械・化学・生物	2					2		画像処理工学	2			2					
工学概論／土木・建築・金属	2					2		組込みシステム	2			2					
職業指導	2					2		レーダ信号処理	2			2					
創造工学入門ゼミナール／知能情報	2	2						通信システム	2			2					
プログラミング基礎／知能情報	2							人工知能	2			2					
プログラミング応用B	2		2					生体情報処理	2			2					
微分積分Ⅱ	2			2				ヒューマンコンピュータインタラクション	2			2					
線形代数Ⅱ	2			2				自然言語処理	2			2					
線形代数演習	2			2				パターン認識	2			2					
離散数学	2			2				ロボット工学	2			2					
フーリエ解析	2			2				機械学習	2			2					
複素関数論	2			2				ブレインコンピューティング	2			2					
力学	2			2				知能情報工学実験A	2	2							
								知能情報工学実験B	2	2							
								知能情報工学実験C	2	2							
								知能情報工学研修第1	1	1							
								知能情報工学研修第2	1	1							
								プログラミング実習A	2	2							
								プログラミング実習B	2	2							
								知能情報工学特論									
								卒業論文	10	10							

※必修、選択（選択必修を含む）は主要授業科目

## 備考

- 知能情報工学特論の単位数は必要に応じて定める。
- 卒業に必要な修得単位数は、次の条件を満たし124単位以上であること。
  - 教養教育科目  
富山大学教養教育履修規則に定める23単位
  - 専門教育科目  
共通基礎科目、共通専門科目及びコース基礎科目の計16単位以上を含む91単位以上  
91単位の内訳は、コースの定めるところによる。
  - 自由選択科目  
教養教育科目及び専門教育科目の修得単位数合計が124単位に満たない場合、下記科目から10単位以内  
・教養教育科目のうち必修及び選択必修で必要と定められた単位数を超えて修得した科目。  
・他コースのコース基礎科目及びコース専門科目。  
・他学部の授業科目。（ただし、教員免許状取得のための授業科目は含めない。）
- 次の科目は卒業に必要な修得単位数には含めない。
  - 知能情報工学特論「数学入門」、「物理」、「英語e-learning」
  - 自由科目（「工学概論」、「職業指導」）

# 機械工学コース

専門教育科目名	開設単位数	単位数					専門教育科目名	開設単位数	単位数												
		必修科目	選択必修科目	選択科目	自由選択科目	自由科目			必修科目	選択必修科目	選択科目	自由選択科目	自由科目								
		卒業要件				要件外			卒業要件				要件外								
共通基礎科目	微分積分Ⅰ(B)	2					共通基礎科目	2													
	線形代数Ⅰ(A)	2						2													
	基礎物理学(A)	2		X				2													
	基礎化学(D)	2						2													
	基礎生物学(A)	2						2													
	実践英語コミュニケーション	2						2													
	工業英語	2						2													
	データサイエンスⅠ	2			2			2													
	データサイエンスⅡ	2			2			2													
	知的財産	1	1						1												
共通専門科目	創造工学特別実習1	1			1		共通専門科目	1													
	創造工学特別実習2	1			1			1													
	創造工学特別実習3	1			1			1													
	創造工学特別研究	1			1			1													
	社会中核人材育成学	2			2			2													
	リーダー育成実践学1	1			1			1													
	リーダー育成実践学2	1			1			1													
	リーダー育成実践学3	1			1			1													
	キャリアスタディA	1			1			1													
	キャリアスタディB	2			2			2													
専門教育科目	インターンシップA	1			1		専門教育科目	1													
	インターンシップB	2			2			2													
	工学概論/電気電子・情報・機械・化学・生物	2						2													
	工学概論/土木・建築・金属	2						2													
	職業指導	2						2													
	生産加工学	2						2													
	機械材料学Ⅰ	2						2													
	構造力学	2						2													
	機械材料学Ⅱ	2						2													
	強度設計工学	2						2													
機械加工学	2					2															
数値解析	2					2															
応用材料力学	2					2															
精密加工学	2					2															
機械安全工学	1					1															
信頼性工学	2					2															
塑性工学	2					2															
応用熱工学	2					2															
伝熱工学	2					2															
応用流体工学	2					2															
機構学	2					2															
メカトロニクス	2					2															
機械材料学Ⅲ	2					2															
要素設計学	2					2															
流体力学Ⅱ	2					2															
ロボット工学	2					2															
応用制御工学	2					2															
計測センサ工学	2					2															
計測情報工学	2					2															
シミュレーション工学	2					2															
機械工学特論	2					2															
機械工学輪読	2	2				2	2														
卒業論文	10	10				10	10														
コース基礎科目	プログラミング基礎/機械	2					コース基礎科目	2													
	プログラミング応用B	2						2													
	力学	2						2													
	工業数学A	2						2													
	工業数学B	2						2													
	創造工学入門ゼミナール/機械	2	2					2	2												
	材料力学Ⅰ	2	2					2	2												
	材料力学Ⅱ	2	2					2	2												
	機械力学	2	2					2	2												
	基礎電気工学	1	1					1	1												
	熱力学	2	2					2	2												
	流体力学Ⅰ	2	2					2	2												
	制御工学	2	2					2	2												
	計測工学	2	2					2	2												
	基礎機械製図	2	2					2	2												
機械製図演習	2	2				2	2														
機械設計製図	2	2				2	2														
機械工学実験	2	2				2	2														
機械工作実習	2	2				2	2														
工学倫理/機械	1	1				1	1														

※必修、選択（選択必修を含む）は主要授業科目

## 備考

- 1 機械工学特論の単位数は必要に応じて定める。
- 2 卒業に必要な修得単位数は、次の条件を満たし124単位以上であること。
  - (1) 教養教育科目  
富山大学教養教育履修規則に定める23単位
  - (2) 専門教育科目  
共通基礎科目、共通専門科目及びコース基礎科目の計16単位以上を含む91単位以上  
91単位の内訳は、コースの定めるところによる。
  - (3) 自由選択科目  
教養教育科目及び専門教育科目の修得単位数合計が124単位に満たない場合、下記科目から10単位以内  
・教養教育科目のうち必修及び選択必修で必要と定められた単位数を超えて修得した科目。  
・他コースのコース基礎科目及びコース専門科目。  
・他学部の授業科目。（ただし、教員免許状取得のための授業科目は含めない。）
- 3 次の科目は卒業に必要な修得単位数には含めない。
  - ・機械工学特論「数学入門」、「物理」、「英語e-learning」
  - ・自由科目（「工学概論」、「職業指導」）

# 生命工学コース

専攻	専門教育科目名	開設 単位数	単位数					卒業要件	要件外	専攻	専門教育科目名	開設 単位数	単位数					卒業要件	要件外												
			必修 科目	選択 必修 科目	選択 科目	自由 選択 科目	自由 科目						必修 科目	選択 必修 科目	選択 科目	自由 選択 科目	自由 科目														
生命工学	共通基礎科目	微分積分Ⅰ(A)	2	4					共通基礎科目	創造ものづくり/生命	1	1							共通基礎科目	工学倫理/生命	1	1									
		線形代数Ⅰ(A)	2							基礎技術実習	1	1											有機化学Ⅱ	2		2					
		基礎物理学(B)	2							遺伝子工学	2												生物化学工学	2		2					
		基礎化学(E)	2							生物物理学	2												細胞生物学	2		2					
		基礎生物学(B)	2					基礎生理学		2												生命情報工学	2		2						
		実践英語コミュニケーション	2	2				生命情報工学		2												細胞代謝学	2		2						
		工業英語	2					データ解析概論		2												有機機器分析	2		2						
		データサイエンスⅠ	2			2		電気・電子工学概論		2												薬理学Ⅰ	2		2						
		データサイエンスⅡ	2			2		薬理学Ⅱ		2												創薬科学	2		2						
	知的財産	1	1				基礎免疫学	2											タンパク質工学	2		2									
	共通専門科目	創造工学特別実習1	1			1		生体計測工学	2											生体医学工学	2		2								
		創造工学特別実習2	1			1		生体工学	2											システム工学	2		2								
		創造工学特別実習3	1			1		バイオインダストリー	2											生物物理化学	2		2								
		創造工学特別研究	1			1		バイオインフォマティクス	2											生命工学実験Ⅰ	2	2									
		社会中核人材育成学	2			2		生命工学実験Ⅱ	2											生命工学実験Ⅱ	2	2									
		リーダー育成実践学1	1			1		生命工学実験Ⅲ	2											生命工学実験Ⅲ	2	2									
		リーダー育成実践学2	1			1		生命工学実験Ⅳ	2											生命工学実験Ⅳ	2	2									
		リーダー育成実践学3	1			1		生命工学特論	2											卒業論文	10	10									
		キャリアスタディA	1			1																									
		キャリアスタディB	2			2																									
	インターンシップA	1			1																										
	インターンシップB	2			2																										
	工学概論/電気電子・情報・機械・化学・生物	2					2																								
工学概論/土木・建築・金属	2					2																									
職業指導	2					2																									
コース基礎科目	創造工学入門ゼミナール/生命	2	2																												
	プログラミング基礎/生命	2	2																												
	プログラミング応用B	2			2																										
	生命無機化学	2			2																										
	生命有機化学Ⅰ	2			2																										
	生命分析化学	2			2																										
	生命物理化学Ⅰ	2			2																										
	生命物理化学Ⅱ	2			2																										
	生化学	2			2																										
	応用数学	2			2																										
基礎電磁気学	2			2																											
専門基礎ゼミナール	2	2																													
工学基礎実験	1	1																													

※必修、選択（選択必修を含む）は主要授業科目

## 備考

- 生命工学特論の単位数は必要に応じて定める。
- 卒業に必要な修得単位数は、次の条件を満たし124単位以上であること。
  - 教養教育科目  
富山大学教養教育履修規則に定める23単位
  - 専門教育科目  
共通基礎科目、共通専門科目及びコース基礎科目の計16単位以上を含む91単位以上  
91単位の内訳は、コースの定めるところによる。
  - 自由選択科目  
教養教育科目及び専門教育科目の修得単位数合計が124単位に満たない場合、下記科目から10単位以内  
・教養教育科目のうち必修及び選択必修で必要と定められた単位数を超えて修得した科目。  
・他コースのコース基礎科目及びコース専門科目。  
・他学部の授業科目。（ただし、教員免許状取得のための授業科目は含めない。）
- 次の科目は卒業に必要な修得単位数には含めない。
  - 生命工学特論「数学入門」、「物理」、「英語e-learning」
  - 自由科目（「工学概論」、「職業指導」）

# 応用化学コース

専門教育科目名		開設 単位数	単位数					卒業要件	要件外	専門教育科目名		開設 単位数	単位数					卒業要件	要件外
			必修 科目	選択 必修 科目	選択 科目	自由 選択 科目	自由 科目						必修 科目	選択 必修 科目	選択 科目	自由 選択 科目	自由 科目		
共通 基礎 科目	微分積分Ⅰ(A)	2								創造ものづくり／応用化学	2	2							
	線形代数Ⅰ(A)	2								工学倫理／応用化学	1	1							
	基礎物理学(B)	2		4						応用数学	2			2					
	基礎化学(E)	2								物理化学Ⅱ	2			2					
	基礎生物学(A)	2								有機化学Ⅱ	2			2					
	実践英語コミュニケーション	2								分析化学Ⅱ	2			2					
	工業英語	2		2						生化学Ⅱ	2			2					
	データサイエンスⅠ	2				2				機器分析	2			2					
	データサイエンスⅡ	2				2				高分子化学Ⅰ	2			2					
	知的財産	1	1							有機化学Ⅲ	2			2					
共通 専門 科目	創造工学特別実習1	1			1					無機分子工学	2			2					
	創造工学特別実習2	1			1					基礎化学工学	2			2					
	創造工学特別実習3	1			1					反応工学	2			2					
	創造工学特別研究	1			1					量子化学	2			2					
	社会中核人材育成学	2			2					有機化学Ⅳ	2			2					
	リーダー育成実践学1	1			1					応用化学実験Ⅰ	4	4							
	リーダー育成実践学2	1			1					応用化学実験Ⅱ	4	4							
	リーダー育成実践学3	1			1					環境保全化学	2			2					
	キャリアスタディA	1			1					環境分析化学	2			2					
	キャリアスタディB	2			2					無機化学演習	2			2					
	インターンシップA	1			1					工業物理化学演習	2			2					
	インターンシップB	2			2					生化学Ⅲ	2			2					
	工学概論／電気電子・情報・機械・化学・生物	2						2		エネルギー化学	2			2					
工学概論／土木・建築・金属	2						2		高分子化学Ⅱ	2			2						
職業指導	2						2		有機化学Ⅴ	2			2						
コース 基礎 科目	創造工学入門ゼミナール／応用化学	2			2					触媒化学	2			2					
	プログラミング基礎／応用化学	2	2							生命分子工学	2			2					
	プログラミング応用B	2			2					分子固体物性工学	2			2					
	微分積分演習	1			1					薬品製造化学	2			2					
	力学・波動	2			2					応用化学輪読	2	2							
	微分積分Ⅱ	2			2					応用化学特論	2								
	基礎電磁気学	2			2					卒業論文	10	10							
	有機化学Ⅰ	2			2														
	無機化学	2			2														
	物理化学Ⅰ	2			2														

※必修、選択（選択必修を含む）は主要授業科目

## 備考

- 1 応用化学特論の単位数は必要に応じて定める。
- 2 卒業に必要な修得単位数は、次の条件を満たし124単位以上であること。
  - (1) 教養教育科目  
富山大学教養教育履修規則に定める23単位
  - (2) 専門教育科目  
共通基礎科目、共通専門科目及びコース基礎科目の計16単位以上を含む91単位以上  
91単位の内訳は、コースの定めるところによる。
  - (3) 自由選択科目  
教養教育科目及び専門教育科目の修得単位数合計が124単位に満たない場合、下記科目から10単位以内  
・教養教育科目のうち必修及び選択必修で必要と定められた単位数を超えて修得した科目。  
・他コースのコース基礎科目及びコース専門科目。  
・他学部の授業科目。（ただし、教員免許状取得のための授業科目は含めない。）
- 3 次の科目は卒業に必要な修得単位数には含めない。
  - ・応用化学特論「数学入門」、「物理」、「英語e-learning」
  - ・自由科目（「工学概論」、「職業指導」）

別表 I (第 4 条関係)

## 卒業に必要な修得単位数

区分 \ コース	電気電子工学 コース	知能情報工学 コース	機械工学 コース	生命工学 コース	応用化学 コース
教養教育科目	23単位				
専門教育科目 (共通基礎科目, 共通専門科目 及びコース基礎科目の 計16単位以上を含む)	91単位以上				
自由選択科目	10単位以内				
合計	124単位以上				

備考

- 1 単位の修得方法については、別表 II で示す。
- 2 自由選択科目には、次の単位を含めることができる。
  - ・教養教育科目のうち必修及び選択必修で必要と定められた単位数を超えて修得した科目。
  - ・他コースのコース基礎科目及びコース専門科目。
  - ・他学部の授業科目。(ただし、教員免許状取得のための授業科目は含めない。)
- 3 教養教育科目及び専門教育科目の修得単位数合計が卒業に必要な124単位に満たない場合は、自由選択科目のうち、10単位を限度として卒業に必要な修得単位数124単位に含めることができる。

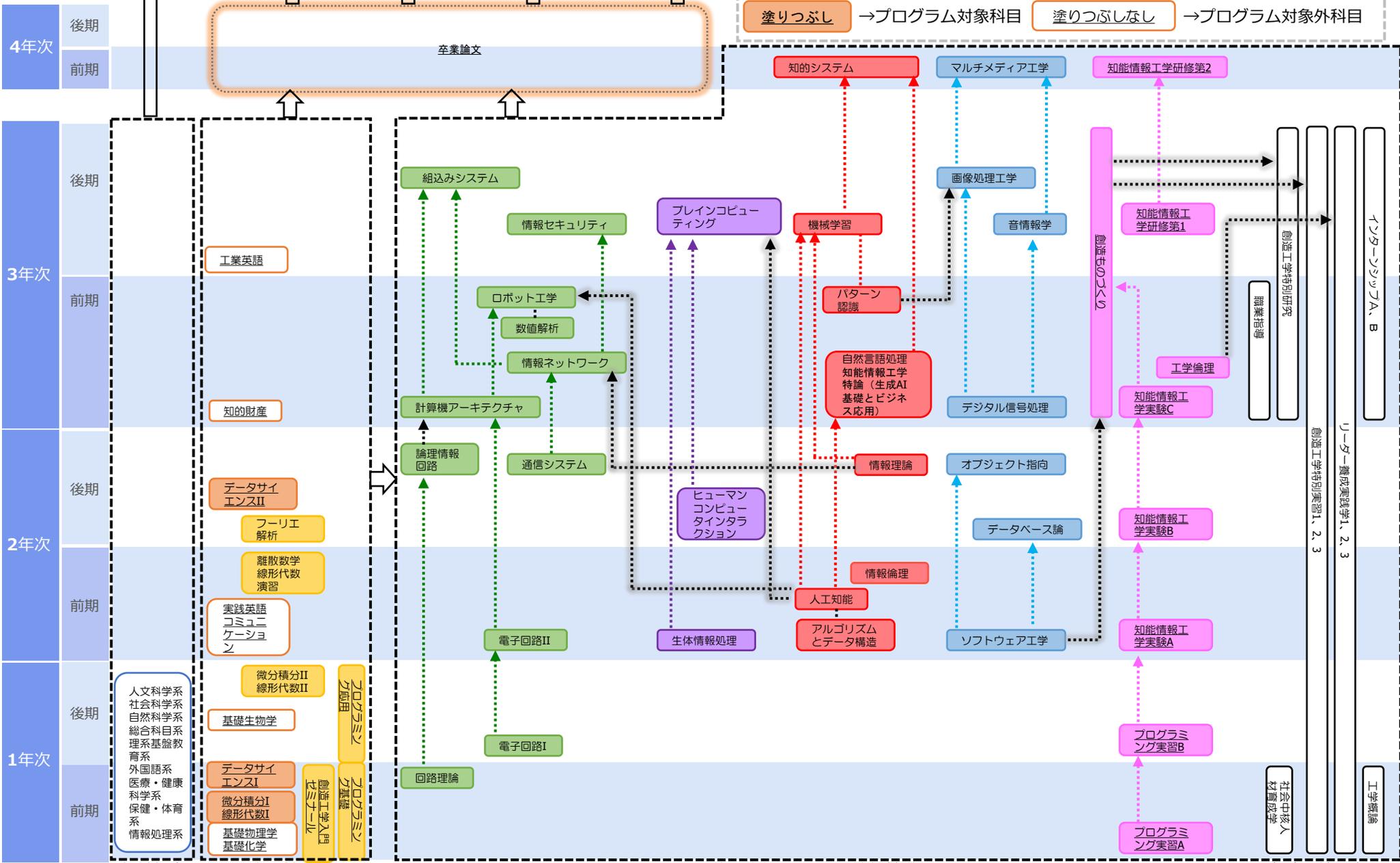
所属コース以外のコース基礎科目又はコース専門科目を修得した場合も自由選択科目として、卒業要件単位に含めることが可能

# 工学部 数理・データサイエンス・AI教育プログラム 取組概要 (富山大学工学部 カリキュラムマップ)

学修成果の達成目標

- 幅広い知識
  - 自然科学に関する教養
  - 人文科学に関する教養
  - 芸術文化に関する教養
- 専門的学識
  - 数学に関する学識
  - 物理に関する学識
  - 化学に関する学識
  - 生物に関する学識
- 問題発見・解決力
  - 課題発見力
  - 課題解決力
  - 創造力
- 社会貢献力
  - 倫理観
  - 知的財産に関する知識
  - 主体性
- コミュニケーション能力
  - 情報収集力
  - 発表・討論力
  - 協調性

塗りつぶし → プログラム対象科目    塗りつぶしなし → プログラム対象外科目



教養教育

専門基礎

ICT

知能・生体

情報基礎

ソフトウェア

実習・実験

創造・技術者