学域名	理工学域
学類名	フロンティア工学類

学類のディプロマ・ポリシー（学位授与方針）

フロンティア工学類ではコース制は採用せず，学生は工学の専門分野の基礎を学ぶ4つのコアプログラムと，工学の異分野融合領域を学ぶ6つのフロンティアプログラムを組み合わせて履修する。その課程において，金沢大学〈グローバル〉スタンダード（KUGS）及び本学類が掲げる人材養成目標を踏まえ，以下に掲げる学修成果を達成した者に，学士（工学）の学位を授与する。

○学修成果
1 工学や科学の基礎となる数学・物理学・化学の基礎的能力を身につける。
2 電子機械工学，機械工学，化学工学，電子情報工学のいずれか，あるいは複数の分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。
3 課題探求・実践学習を通した自主性，創造性，協調性，発表・報告能力及び国際的コミュニケーション能力を身につける。
4 技術が社会や自然に及ぼす影響や効果，及び技術者が社会に対して負っている責任（技術倫理）についての自覚と，グローバルな視野から工学の発展を多面的に考えることができる素養を身につける.
5 モノづくりに関する専門知識，及びそれらを経済性・安全性・信頼性・社会及び環境への影響を考慮しながら実践できる応用能力，デザイン能力，マネジメント能力を身につける。
6 メカトロニクス，インテリジェントロボット，スマートビークル，ナノテクノロジー，新素材，計測制御システムなど，工学における先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。
7 人間・生活支援機器，医療福祉技術，環境負荷低減（エコシステム），生体現象のセンシングなど，近未来社会における生活や社会の調和と発展をささえるテクノロジーをシステムとして統合するための幅広い専門知識と問題発見・解決能力（ソリューション）を身につける。

学類のOP（カリキュラム編成方針）

フロンティア工学類では近未来社会を先端科学技術で切り拓く人材を育成するために、工学の未踏領域（フロンティア）を分野境界の融合及び分野統合により開拓する素養を身につけるためのカリキュラムを編成した。コース制は採用せず，学生は履修科目を組み合わせた「プログラム」を，自身のキャリア設計に基づいて複数修得する。2年次には，主に工学基礎科目群ならびにコアプログラム（電子機械，機械，化学工学，電子情報のいずれか，あるいは複数）を修得し，工学各専門分野の基礎を学ぶ。続いて，3年次において，これらの融合・統合に関する6つのフロンティアプログラムのいずれか，あるいは複数を修得する。さらに，4年次においては，「ラボ」（異分野融合を前提とした柔軟性の高い研究チーム）に配属し，コアプログラム、フロンティアプログラムの修得を通じて身につけた異分野の知識を融合・活用し，先端分野研究に関する「卒業プロジェクト」を自ら立案・計画し，教員の指導のもと取り組む。

学類のカリキュラム

プログラムの学修成果（◎=学修成果を上げるために履修することがとくに強く求められる科目、○=学修成果を上げるために履修することが強く求められる科目、△=学修成果を上げるために履修することが求められる科目）

	科目番号	授業科目名	学生の学習目標	学年	Q1	Q2	Q3	Q4	学類共通の学修成果					コアプログラム				フロンティアプログラム					
									1 工学や科学の基礎となる数学・物理学・化学の基礎的能力を身につける。	2 電子機械工学，機械工学，化学工学，電子情報工学の複数の分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	3 課題探求・実践学習を通した自主性，創造性，協調性，発表・報告能力及び国際的コミュニケーション能力を身につける。	4 技術が社会や自然に及ぼす影響や効果，及び技術者が社会に対して負っている責任（技術倫理）についての自覚と，グローバルな視野から工学の発展を多面的に考えることができる素養を身につける.	5 モノづくりに関する専門知識，及びそれらを経済性・安全性・信頼性・社会及び環境への影響を考慮しながら実践できる応用能力，デザイン能力，マネジメント能力を身につける。	2(a) 電子機械工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	2(b) 機械工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	2(c) 化学工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	2(d) 電子情報工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	6(a) インテリジェントロボット，スマートビークル，メカトロニクスなど，機械工学と電子情報工学にわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(b) バイオエンジニアリング，メカトロニクスなど，機械工学と生体工学にわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(c) ナノテクノロジー，新素材など，化学工学，材料工学とナノサイエンスにわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(d) メカトロニクス，計測制御システムなど，電子情報工学，計測工学，制御工学にわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(e) 環境との調和を配慮し持続的な社会システムの発展に寄与するための，工学における先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(f) ナノテクノロジー，計測制御システムなどに寄与する，化学工学と電子情報工学における先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。
導入	79500	**大学・社会生活論**	大学生らしい学習態度・生活態度を身につけ，大学4年間の過ごし方やその後の将来のあり方を自ら設計できる。	1	1							◎											
学域GS	20041	**アカデミックスキル**	自ら発見した課題を調べてまとめディスカッションやプレゼンテーションを行い、学習デザイン能力や論理的な思考力、自己表現能力を向上させる.	1	1						◎												
学域GS	20042	**プレゼン・ディベート論**	自ら発見した課題を調べてまとめディスカッションやプレゼンテーションを行い、学習デザイン能力や論理的な思考力、自己表現能力を向上させる.	1		1					◎												
導入	79605	**データサイエンス基礎**	データサイエンスに関わる基本的知識やPCの活用に関わる基本的知識を理解する。	1	1				◎														
導入	79701	**地域総論**	この授業科目を通して次の学習成果を獲得する。 ① 学類の専門分野を，地域との繋がりや社会への貢献の視点から理解し，地域の感性を育む事。 ② 自分の将来の目標を明確化し，専門分野と地域社会への関わり方を見つけること。 ③ 将来の働く姿を描きつつ，大学4（6）年間の学修を主体的にデザインできるようになること。 ④ 石川県を一例として，地域の自然，文化，歴史，産業等を理解すること。	1	1							◎											
基礎	7511a	**微分積分学ＩＡ**	高階微分、テイラー展開、有理関数の積分、広義積分などの１変数関数の微分と積分に関する定理の意味を理解し，基本的な例題を解いて，具体的な関数に正しく適用することができる.	1	1				◎														
基礎	7511b	**微分積分学ＩＢ**	高階微分、テイラー展開、有理関数の積分、広義積分などの１変数関数の微分と積分に関する定理の意味を理解し，基本的な例題を解いて，具体的な関数に正しく適用することができる.	1		1			◎														
基礎	7513a	**線形代数学ＩＡ**	行列の演算と基本変形、行列式の概念を理解し，連立一次方程式を解くことや、階数や逆行列を求めること，行列式を用いて連立一次方程式の解や逆行列を求める等の計算が出来る。	1	1				◎														
基礎	7513b	**線形代数学ＩＢ**	行列の演算と基本変形、行列式の概念を理解し，連立一次方程式を解くことや、階数や逆行列を求めること，行列式を用いて連立一次方程式の解や逆行列を求める等の計算が出来る。	1		1			◎														
基礎	7521a	**物理学A**	微分積分、ベクトル等の数学概念に基づき運動力学の基礎的法則を理解し，運動方程式やエネルギー保存則を用いて基本的な運動についての力学問題を解くことができる。	1	1				◎														
基礎	7512b	**物理学B**	微分積分、ベクトル等の数学概念に基づき運動力学の基礎的法則を理解し，運動方程式やエネルギー保存則を用いて基本的な運動についての力学問題を解くことができる。	1		1			◎														
基礎	7531a	**化学A**	高校までに学習した範囲の化学をマスターした上で，物質の状態，挙動を理解し，化学品の危険性について認識して，フロンティア工学における化学の役割を理解する。	1	1				○														
基礎	7531b	**化学B**	高校までに学習した範囲の化学をマスターした上で，物質の状態，挙動を理解し，化学品の危険性について認識して，フロンティア工学における化学の役割を理解する。	1		1			○														
基礎	7512a	**微分積分学ＩＩＡ**	2変数関数の微分積分に関する定理の意味を理解し，基本的な例題を解くことにより，具体的な関数に正しく適用することができる。	1			1		◎														
基礎	7512b	**微分積分学ＩＩＢ**	2変数関数の微分積分に関する定理の意味を理解し，基本的な例題を解くことにより，具体的な関数に正しく適用することができる。	1				1	◎														
基礎	7514a	**線形代数学ＩＩＡ**	ベクトルの１次独立性の判定や、ベクトル空間の基底や正規直交基底、線形写像の表現行列，線形変換の固有値と固有ベクトルを求めることができ、行列の対角化の計算等ができる。	1			1		◎														
基礎	7514b	**線形代数学ＩＩＢ**	ベクトルの１次独立性の判定や、ベクトル空間の基底や正規直交基底、線形写像の表現行列，線形変換の固有値と固有ベクトルを求めることができ、行列の対角化の計算等ができる。	1				1	◎														
基礎	7522a	**物理学IIA**	電気と磁気の現象を広く学び，それらを体系化した方程式について理解し，「場」の考え方とその解析的表現能力を養うことができる。	1			1		◎														
基礎	7522b	**物理学IIB**	電気と磁気の現象を広く学び，それらを体系化した方程式について理解し，「場」の考え方とその解析的表現能力を養うことができる。	1				1	◎														
基礎	7532a	**化学IIA**	化学で学んだ事柄が生命活動や社会生活に係わっている一例として食品化学を学び、それを通して化学の知識をさらに深めることができる.	1			1		○														
基礎	7532b	**化学IIB**	化学で学んだ事柄が生命活動や社会生活に係わっている一例として食品化学を学び、それを通して化学の知識をさらに深めることができる.	1				1	○														
基礎	75213	**物理学実験**	各種測定機器の原理と取り扱い，データ処理の方法や結果のまとめ方などを学習し，多様な物理現象を経験して物理学の法則の理解を深めることができる。	2	2				○														
基礎	75313	**化学実験**	講義の中に出てくる物質や反応に直接接することによって，物質の性質，物質の変化の際の量的関係，変化の速度などについての知識を深めることができる.	2	2				○														
学域GS	20017	**先端テクノロジー総論A**	機械工学，電気電子工学，および化学工学の分野における最先端の技術について理解を深めるとともに，工学と社会の関わりについて考える.	1			1					○	○										
学域GS	20018	**先端テクノロジー総論B**	機械工学，電気電子工学，および化学工学の分野における最先端の技術について理解を深めるとともに，工学と社会の関わりについて考える.	1				1				○	○										
学域GS	20012	**アントレプレナーシップ論**	アントレプレナーとして活躍するプロフェッショナルやリーダーによる講演動画を聞覧し，起業とは何かを知り、社会で活躍するために何が必要かを学ぶ。	1		1							◎										
学域GS	20019	**数学物理基礎リテラシー**	ベクトルの外積や重積分について理解し、具体的な計算ができる。複素数の応用とオイラーの公式を理解する。微積分を物理学に応用できる。	2	1				○														

学域名	理工学域
学類名	フロンティア工学類

学類のディプロマ・ポリシー（学位授与方針）

フロンティア工学類ではコース制は採用せず，学生は工学の専門分野の基礎を学ぶ4つのコアプログラムと，工学の異分野融合領域を学ぶ6つのフロンティアプログラムを組み合わせて履修する。その課程において，金沢大学〈グローバル〉スタンダード（KUGS）及び本学類が掲げる人材養成目標を踏まえ，以下に掲げる学修成果を達成した者に，学士（工学）の学位を授与する。

○学修成果
1 工学や科学の基礎となる数学・物理学・化学の基礎的能力を身につける。
2 電子機械工学，機械工学，化学工学，電子情報工学のいずれか，あるいは複数の分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。
3 課題探求・実践学習を通した自主性，創造性，協調性，発表・報告能力及び国際的コミュニケーション能力を身につける。
4 技術が社会や自然に及ぼす影響や効果，及び技術者が社会に対して負っている責任（技術倫理）についての自覚と，グローバルな視野から工学の発展を多面的に考えることができる素養を身につける.
5 モノづくりに関する専門知識，及びそれらを経済性・安全性・信頼性・社会及び環境への影響を考慮しながら実践できる応用能力，デザイン能力，マネジメント能力を身につける。
6 メカトロニクス，インテリジェントロボット，スマートビークル，ナノテクノロジー，新素材，計測制御システムなど，工学における先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。
7 人間・生活支援機器，医療福祉技術，環境負荷低減（エコシステム），生体視象のセンシングなど，近未来社会における生活や社会の調和と発展をささえるテクノロジーをシステムとして統合するための幅広い専門知識と問題発見・解決能力（ソリューション）を身につける。

学類のOP（カリキュラム編成方針）

フロンティア工学類では近未来社会を先端科学技術で切り拓く人材を育成するために、工学の未踏領域（フロンティア）を分野境界の融合及び分野統合により開拓する素養を身につけるためのカリキュラムを編成した。コース制は採用せず，学生は履修科目を組み合わせた「プログラム」を，自身のキャリア設計に基づいて複数修得する。2年次には，主に工学基礎科目群ならびにコアプログラム（電子機械，機械，化学工学，電子情報のいずれか，あるいは複数）を修得し，工学各専門分野の基礎を学ぶ。続いて，3年次において，これらの融合・統合に関する6つのフロンティアプログラムのいずれか，あるいは複数を修得する。さらに，4年次においては，「ラボ」（異分野融合を前提とした柔軟性の高い研究チーム）に配属し，コアプログラム、フロンティアプログラムの修得を通じて身につけた異分野の知識を融合・活用し，先端分野研究に関する「卒業プロジェクト」を自ら立案・計画し，教員の指導のもと取り組む。

プログラムの学修成果（◎=学修成果を上げるために履修することがとくに強く求められる科目、○=学修成果を上げるために履修することが強く求められる科目、△=学修成果を上げるために履修することが求められる科目）

学類のカリキュラム

	科目番号	授業科目名	学生の学習目標	学年	Q1	Q2	Q3	Q4	学類共通の学修成果 1 工学や科学の基礎となる数学・物理学・化学の基礎的能力を身につける。	2 電子機械工学，機械工学，化学工学，電子情報工学の複数の分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	3 課題探求・実践学習を通した自主性，創造性，協調性，発表・報告能力及び国際的コミュニケーション能力を身につける。	4 技術が社会や自然に及ぼす影響や効果，及び技術者が社会に対して負っている責任（技術倫理）についての自覚と，グローバルな視野から工学の発展を多面的に考えることができる素養を身につける.	5 モノづくりに関する専門知識，及びそれらを経済性・安全性・信頼性・社会及び環境への影響を考慮しながら実践できる応用能力，デザイン能力，マネジメント能力を身につける。	コアプログラム 電子機械 2(a) 電子機械工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	機械 2(b) 機械工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	化学工学 2(c) 化学工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	電子情報 2(d) 電子情報工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	フロンティアプログラム 知能ロボティクス 6(a) インテリジェントロボット，スマートビークル，メカトロクスなど，機械工学と電子情報工学にわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	バイオメカトロニクス 6(b) バイオエンジニアリング，メカトロニクスなど，機械工学と生体工学にわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	マテリアルデザイン 6(c) ナノテクノロジー，新素材など，化学工学，材料工学とナノサイエンスにわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	計測制御システムデザイン 6(d) メカトロニクス，計測制御システムなど，電子情報工学，計測工学，制御工学にわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	ヒューマンエコシステム 6(e) 環境との調和を配慮し持続的な社会システムの発展に寄与する，化学工学と電子情報工学における先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	ナノセンシング 6(f) ナノテクノロジー，計測制御システムなどに寄与する，化学工学と電子情報工学における先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。
学域GS科目	20027	**確率・統計解析A**	確率変数や確率分布の概念を理解し、基本的 な計算が出来る。大数の法則、中心極限定理 の意味を理解する。推定・検定の考え方を理 解し基本的な計算が出来る。	3			1											○					
学域GS科目	20027	**確率・統計解析B**	確率変数や確率分布の概念を理解し、基本的 な計算が出来る。大数の法則、中心極限定理 の意味を理解する。推定・検定の考え方を理 解し基本的な計算が出来る。	3				1										○					
学域GS科目	20029	**信頼性工学A**	確率・統計数学の基礎と、信頼性の取り扱い方法について理解し、基本的な機器の寿命予測や保守管理等ができる。	2			1						○		○								
学域GS科目	20030	**信頼性工学B**	確率・統計数学の基礎と、信頼性の取り扱い方法について理解し、基本的な機器の寿命予測や保守管理等ができる。	2				1					○		○								
学域GS言語	20101	**学域GS言語科目Ⅰ（理工系英語Ⅰ）**	e-Learningを活用した本授業の学習目標を以下にまとめる。 (1) 科学技術分野の基本的な英語知識を取得する。 (2) 科学技術英語に関する英語力を向上させる。	2	1						◎												
学域GS言語	20102	**学域GS言語科目Ⅱ（理工系英語Ⅱ）**	e-Learningを活用した本授業の学習目標を以下にまとめる。 (1) 科学技術分野の基本的な英語知識を取得する。 (2) 科学技術英語に関する英語力を向上させる。	2		1					◎												
学域共通	20204	**工象力学**	剛体の並進運動や回転運動をこれまでに学んできた質点の運動（物理学）の概念を発展させて取り扱い、複数の外力下での剛体の運動や衝突の問題を慣性モーメントを含む運動方程式で取り扱えるようになる。	2	2				○														
専門基礎I	20301	**微分方程式及び演習**	常微分方程式の基本概念を理解して、1階微分方程式については変数分離形、同次形などの典型的なもの、2階については定数係数線形微分方程式を解くことができる.	1			2		○														
専門基礎I	22001	**フーリエ解析及び演習**	ラプラス変換及びフーリエ級数の基本概念と意義がわかる. ラプラス変換を用いて微分方程式が解ける. 基本例についてフーリエ級数を求めることができる.	2	2				○														
専門基礎I	22022	**ベクトル解析及び演習**	勾配、発散、回転の基本的な性質、線積分と面積分の定義と性質、発散定理とストークスの定理を理解し、具体的な計算や、具体的な適用ができる。	2	2				○														
専門基礎I	22003	**複素解析及び演習**	初等関数の複素変数への拡張について理解する。コーシーの積分定理と積分公式を理解し、具体的な関数に適用できる。留数の計算および留数定理の応用ができる。	2			2		○														
専門基礎I	22004	**電気回路A**	1. インピーダンスについて理解すること 2. ダイオードやトランジスタの動作原理を理解すること 3. OPアンプの動作原理を理解し、応用回路の設計ができるようになること 4. DCモータについて理解すること 5. 論理回路を設計できるようになること 6. センサの動作原理を理解し、計測に利用できるようになること 7. AD／DA変換の原理を理解すること	2	1					○				○			○							
専門基礎I	22005	**電気回路B**	1. インピーダンスについて理解すること 2. ダイオードやトランジスタの動作原理を理解すること 3. OPアンプの動作原理を理解し、応用回路の設計ができるようになること 4. DCモータについて理解すること 5. 論理回路を設計できるようになること 6. センサの動作原理を理解し、計測に利用できるようになること 7. AD／DA変換の原理を理解すること	2		1				○				○			○							
学域GS	20031	**プログラミング演習**	・Pythonプログラムが作成できる. ・Pythonプログラムを理解できる.	2	2					○													
専門基礎I	22007	**材料力学I及び演習**	輪荷重を受ける部材等に対し、応力やひずみ、変形が計算できる. 構造物が破損しないための安全設計の考え方を理解できる. はりに生ずるせん断力と曲げモーメントの分布が計算でき、はりの断面係数を計算して曲げ応力を求めることができる.	2	2					○								○					
専門基礎I	22008	**プロセス工学A**	本授業は単位操作を扱うプロセス工学の基礎であり、化学プロセスのいくつかの実際例を通して、原料物質から製品までの一連のプロセスの成り立ちとプロセス工学の役割を理解し、化学プロセスにおける物質収支とエネルギー収支の基礎となる各種データの取り扱いについて学ぶ。	2	1					○													
専門基礎I	22009	**プロセス工学B**	本授業では、プロセス工学量論Aを基盤として、さまざまな化学プロセスにおける物質とエネルギーの収支計算ができる能力を身につける。物質収支とエネルギー収支から現象を捉える素養は、総合的、総括的な視点が要求される化学技術者に不可欠なものである。	2		1				○													
発展I	42001	**材料工学A（ME）**	材料の構造・組織の基本と組織形成の熱力学的基礎、物質の状態変化や変形機構、強化法等を理解し、材料加工や器機設計に利用ができる.	2			1							△									
発展I	42002	**材料工学B（ME）**	材料の構造・組織の基本と組織形成の熱力学的基礎、物質の状態変化や変形機構、強化法等を理解し、材料加工や器機設計に利用ができる.	2				1						△									
発展I	42003	**機構運動学A**	基礎的な機構の特徴を紹介し、その速度、加速度を求める方法を解説する. 加えて機械工学に関連する専門知識を総合的に活用し、とくに機構設計的な観点から課題の解決に取り組む能力を涵養する.	2			1							△									
発展I	42004	**機構運動学B**	基礎的な機構の特徴を紹介し、その速度、加速度を求める方法を解説する. 加えて機械工学に関連する専門知識を総合的に活用し、とくに機構設計的な観点から課題の解決に取り組む能力を涵養する.	2				1						△									
発展I	42005	**伝熱工学A**	熱エネルギーが温度勾配により流れることを理解し、熱伝導と対流熱伝達について熱流量を求める解析方法を習得できる. 関連する熱設計の基本的な手法について理解を深めることができる.	3			1							△									
発展I	42006	**伝熱工学B**	熱エネルギーが温度勾配により流れることを理解し、熱伝導と対流熱伝達について熱流量を求める解析方法を習得できる. 関連する熱設計の基本的な手法について理解を深めることができる.	3				1						△									

学域名	理工学域
学類名	フロンティア工学類

学類のディプロマ・ポリシー（学位授与方針）

フロンティア工学類ではコース制は採用せず，学生は工学の専門分野の基礎を学ぶ4つのコアプログラムと，工学の異分野融合領域を学ぶ6つのフロンティアプログラムを組み合わせて履修する。その課程において，金沢大学〈グローバル〉スタンダード（KUGS）及び本学類が掲げる人材養成目標を踏まえ，以下に掲げる学修成果を達成した者に，学士（工学）の学位を授与する。

○学修成果
1 工学や科学の基礎となる数学・物理学・化学の基礎的能力を身につける。
2 電子機械工学，機械工学，化学工学，電子情報工学のいずれか，あるいは複数の分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。
3 課題探求・実践学習を通した自主性，創造性，協調性，発表・報告能力及び国際的コミュニケーション能力を身につける。
4 技術が社会や自然に及ぼす影響や効果，及び技術者が社会に対して負っている責任（技術倫理）についての自覚と，グローバルな視野から工学の発展を多面的に考えることができる素養を身につける.
5 モノづくりに関する専門知識，及びそれらを経済性・安全性・信頼性・社会及び環境への影響を考慮しながら実践できる応用能力，デザイン能力，マネジメント能力を身につける。
6 メカトロニクス，インテリジェントロボット，スマートビークル，ナノテクノロジー，新素材，計測制御システムなど，工学における先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。
7 人間・生活支援機器，医療福祉技術，環境負荷低減（エコシステム），生体視象のセンシングなど，近未来社会における生活や社会の調和と発展をささえるテクノロジーをシステムとして統合するための幅広い専門知識と問題発見・解決能力（ソリューション）を身につける。

学類のOP（カリキュラム編成方針）

フロンティア工学類では近未来社会を先端科学技術で切り拓く人材を育成するために、工学の未踏領域（フロンティア）を分野境界の融合及び分野統合により開拓する素養を身につけるためのカリキュラムを編成した。コース制は採用せず，学生は履修科目を組み合わせた「プログラム」を，自身のキャリア設計に基づいて複数修得する。2年次には，主に工学基礎科目群ならびにコアプログラム（電子機械，機械，化学工学，電子情報のいずれか，あるいは複数）を修得し，工学各専門分野の基礎を学ぶ。続いて，3年次において，これらの融合・統合に関する6つのフロンティアプログラムのいずれか，あるいは複数を修得する。さらに，4年次においては，「ラボ」（異分野融合を前提とした柔軟性の高い研究チーム）に配属し，コアプログラム、フロンティアプログラムの修得を通じて身につけた異分野の知識を融合・活用し，先端分野研究に関する「卒業プロジェクト」を自ら立案・計画し，教員の指導のもと取り組む。

プログラムの学修成果（◎=学修成果を上げるために履修することがとくに強く求められる科目、○=学修成果を上げるために履修することが強く求められる科目、△=学修成果を上げるために履修することが求められる科目）

学類のカリキュラム

	科目番号	授業科目名	学生の学習目標	学年	Q1	Q2	Q3	Q4	学類共通の学修成果					コアプログラム				フロンティアプログラム					
									1 工学や科学の基礎となる数学・物理学・化学の基礎的能力を身につける。	2 電子機械工学，機械工学，化学工学，電子情報工学の複数の分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	3 課題探求・実践学習を通した自主性，創造性，協調性，発表・報告能力及び国際的コミュニケーション能力を身につける。	4 技術が社会や自然に及ぼす影響や効果，及び技術者が社会に対して負っている責任（技術倫理）についての自覚と，グローバルな視野から工学の発展を多面的に考えることができる素養を身につける.	5 モノづくりに関する専門知識，及びそれらを経済性・安全性・信頼性・社会及び環境への影響を考慮しながら実践できる応用能力，デザイン能力，マネジメント能力を身につける。	2(a) 電子機械工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	2(b) 機械工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	2(c) 化学工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	2(d) 電子情報工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	6(a) インテリジェントロボット，スマートビークル，メカトロニクスなど，機械工学と電子情報工学にわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(b) バイオエンジニアリング，メカトロニクスなど，機械工学と生体工学にわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(c) ナノテクノロジー，新素材など，化学工学，材料工学とナノサイエンスにわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(d) メカトロニクス，計測制御システムなど，電子情報工学，計測工学，制御工学にわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(e) 環境との調和を配慮し持続的な社会システムの発展に寄与する，化学工学と電子情報工学における先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(f) ナノテクノロジー，計測制御システムなどに寄与する，化学工学と電子情報工学における先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。
発展Ⅰ	42007	応用微積解析A	偏微分方程式の基本的な例について意味や解法を理解する。	3			1							△									
発展Ⅰ	42008	応用微積解析B	偏微分方程式の基本的な例について意味や解法を理解する。	3				1						△									
発展Ⅰ	42009	レーザー工学A	レーザー技術について，レーザーの種類，発振原理，光学系から加工，通信，計測などのアプリケーションに至るまでを理解できる.	3			1							△									
発展Ⅰ	42010	レーザー工学B	レーザー技術について，レーザーの種類，発振原理，光学系から加工，通信，計測などのアプリケーションに至るまでを理解できる.	3				1						△									
発展Ⅰ	42011	機械材料学ＩＡ	鉄鋼材料の微視組織と諸性質との関係や，熱処理による強化法と構造材料への適用例等を理解することができる. 鋳鉄，ステンレス鋼の実用的見地からの特性についても理解することができる.	3	1									△									
発展Ⅰ	42012	機械材料学ＩＢ	鉄鋼材料の微視組織と諸性質との関係や，熱処理による強化法と構造材料への適用例等を理解することができる. 鋳鉄，ステンレス鋼の実用的見地からの特性についても理解することができる.	3		1								△									
発展Ⅰ	42013	企業調査講義	企業から様々な分野の技術者・研究者を招き，機械工学における新しい話題について解説してもらい，より広い学問的視野と知識を養うことができる.	3			1											△					
発展Ⅱ	42014	材料設計学A	材料の構造・組織・組成の分析方法を理解し，分析結果から材料設計に必要な情報を得ることができる. 線形破壊力学の基礎，複合化による強化原理を理解し，必要な強化法を考察することができる.	3	1														△				
発展Ⅱ	42015	材料設計学B	材料の構造・組織・組成の分析方法を理解し，分析結果から材料設計に必要な情報を得ることができる. 線形破壊力学の基礎，複合化による強化原理を理解し，必要な強化法を考察することができる.	3		1													△				
発展Ⅱ	42016	熱力学ＩＩＡ（BH）	エネルギーの質について理解および評価することができ，内燃機関，発電に利用される蒸気原動機，冷凍機やヒートポンプの原理の理解やその性能効率の計算ができる.	3	1														△				
発展Ⅱ	42017	熱力学ＩＩＢ（BH）	エネルギーの質について理解および評価することができ，内燃機関，発電に利用される蒸気原動機，冷凍機やヒートポンプの原理の理解やその性能効率の計算ができる.	3		1													△				
発展Ⅱ	42018	生物工学A	1.生物工学とバイオニックデザインについての概念の理解 2.生物の特徴とその工学的視点からの分析・理解 3.バイオメカニクスの基礎とその医用工学への応用方法の理解 4.バイオニクスの基礎とその工学問題への応用方法の理解	3			1												△				
発展Ⅱ	42019	生物工学B	1.生物工学とバイオニックデザインについての概念の理解 2.生物の特徴とその工学的視点からの分析・理解 3.バイオメカニクスの基礎とその医用工学への応用方法の理解 4.バイオニクスの基礎とその工学問題への応用方法の理解	3				1											△				
発展Ⅱ	42013	企業調査講義	企業から様々な分野の技術者・研究者を招き，機械工学における新しい話題について解説してもらい，より広い学問的視野と知識を養うことができる.	3			1												△				
発展Ⅱ	42020	物質管理工学A	1.機械を構成する材料の生産から廃棄までのプロセスを概説することができる。 2.機械製品のリサイクルの現状と課題について述べることができる。 3.リサイクル技術の主要なものについて，その原理と問題点を述べることができる。 4.ライフサイクルアセスメントLCAの意義を理解し，簡単なエネルギー物質収支が計算できる。 5.リサイクル関連法の考え方と内容を説明できる。 6.ものづくりプロセスをはじめとして生産・消費活動に 物質・エネルギー収支の概念を導入できる。	3			1												△				
発展Ⅱ	42021	物質管理工学B	1.機械を構成する材料の生産から廃棄までのプロセスを概説することができる。 2.機械製品のリサイクルの現状と課題について述べることができる。 3.リサイクル技術の主要なものについて，その原理と問題点を述べることができる。 4.リサイクル関連法の考え方と内容を説明できる。 5.ものづくりプロセスをはじめとして生産・消費活動に 物質・エネルギー収支の概念を導入できる。	3				1											△				
発展Ⅱ	42022	応用伝熱学A	相変化を伴う熱伝達としての凝縮、蒸発、沸騰現象を理解し，凝縮熱伝達および沸騰熱伝達について計算ができる. さらに，熱交換器の種類を理解し，熱交換器の伝熱計算ができる.	3			1												△				
発展Ⅱ	42023	応用伝熱学B	相変化を伴う熱伝達としての凝縮、蒸発、沸騰現象を理解し，凝縮熱伝達および沸騰熱伝達について計算ができる. さらに，熱交換器の種類を理解し，熱交換器の伝熱計算ができる.	3				1											△				
発展Ⅱ	42024	エネルギー・環境工学A	経済社会の維持・発展に不可欠なエネルギーの安定確保と環境保全の立場から，エネルギー資源，エネルギー変換技術，省エネルギーなど，現状から将来の展望まで理解し，エネルギー問題を通して自然や社会に適合し得る技術力を身につける。	3			1												△				
発展Ⅱ	42025	エネルギー・環境工学B	経済社会の維持・発展に不可欠なエネルギーの安定確保と環境保全の立場から，エネルギー資源，エネルギー変換技術，省エネルギーなど，現状から将来の展望まで理解し，エネルギー問題を通して自然や社会に適合し得る技術力を身につける。	3				1											△				
発展Ⅲ	42026	人体制学A	分子生物学や細胞生物学における基本的な用語についての説明や，脳・神経，感覚器，循環系，筋骨格系の各器官の構造と機能の説明ができる.	3	1																△		
発展Ⅲ	42027	人体制学B	分子生物学や細胞生物学における基本的な用語についての説明や，脳・神経，感覚器，循環系，筋骨格系の各器官の構造と機能の説明ができる.	3		1															△		

学域名	理工学域
学類名	フロンティア工学類

学類のディプロマ・ポリシー（学位授与方針）

フロンティア工学類ではコース制は採用せず，学生は工学の専門分野の基礎を学ぶ4つのコアプログラムと，工学の異分野融合領域を学ぶ6つのフロンティアプログラムを組み合わせて履修する。その課程において，金沢大学<グローバル>スタンダード（KUGS）及び本学類が掲げる人材養成目標を踏まえ，以下に掲げる学修成果を達成した者に，学士（工学）の学位を授与する。

〇学修成果
1　工学や科学の基礎となる数学・物理学・化学の基礎的能力を身につける。
2　電子機械工学，機械工学，化学工学，電子情報工学のいずれか，あるいは複数の分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。
3　課題探求・実践学習を通した自主性，創造性，協調性，発表・報告能力及び国際的コミュニケーション能力を身につける。
4　技術が社会や自然に及ぼす影響や効果，及び技術者が社会に対して負っている責任（技術倫理）についての自覚と，グローバルな視野から工学の発展を多面的に考えることができる素養を身につける.
5　モノづくりに関する専門知識，及びそれらを経済性・安全性・信頼性・社会及び環境への影響を考慮しながら実践できる応用能力，デザイン能力，マネジメント能力を身につける。
6　メカトロニクス，インテリジェントロボット，スマートビークル，ナノテクノロジー，新素材，計測制御システムなど，工学における先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。
7　人間・生活支援機器，医療福祉技術，環境負荷低減（エコシステム），生体現象のセンシングなど，近未来社会における生活や社会の調和と発展をささえるテクノロジーをシステムとして統合するための幅広い専門知識と問題発見・解決能力（ソリューション）を身につける。

学類のCP（カリキュラム編成方針）

フロンティア工学類では近未来社会を先端科学技術で切り拓く人材を育成するために、工学の未踏領域（フロンティア）を分野境界の融合及び分野統合により開拓する素養を身につけるためのカリキュラムを編成した。コース制は採用せず，学生は履修科目を組み合わせた「プログラム」を，自身のキャリア設計に基づいて複数修得する。2年次には、主に工学基礎科目群ならびにコアプログラム（電子機械、機械、化学工学、電子情報のいずれか，あるいは複数）を修得し，工学各専門分野の基礎を学ぶ。続いて，3年次において，これらの融合・統合に関する6つのフロンティアプログラムのいずれか，あるいは複数を修得する。さらに，4年次においては，「ラボ」（異分野融合を前提とした柔軟性の高い研究チーム）に配属し、コアプログラム、フロンティアプログラムの修得を通じて身につけた異分野の知識を融合・活用し、先端分野研究に関する「卒業プロジェクト」を自ら立案・計画し，教員の指導のもと取り組む。

プログラムの学修成果（◎=学修成果を上げるために履修することがとくに強く求められる科目、〇=学修成果を上げるために履修することが強く求められる科目、△=学修成果を上げるために履修することが求められる科目）

	学類共通の学修成果					コアプログラム				フロンティアプログラム					
						電子機械	機械	化学工学	電子情報	知能ロボティクス	バイオメカトロニクス	マテリアルデザイン	計測制御システムデザイン	ヒューマンエコシステム	ナノセンシング
	1　工学や科学の基礎となる数学・物理学・化学の基礎的能力を身につける。	2　電子機械工学，機械工学，化学工学，電子情報工学の複数の分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	3　課題探求・実践学習を通した自主性，創造性，協調性，発表・報告能力及び国際的コミュニケーション能力を身につける。	4　技術が社会や自然に及ぼす影響や効果，及び技術者が社会に対して負っている責任（技術倫理）についての自覚と，グローバルな視野から工学の発展を多面的に考えることができる素養を身につける.	5　モノづくりに関する専門知識，及びそれらを経済性・安全性・信頼性・社会及び環境への影響を考慮しながら実践できる応用能力，デザイン能力，マネジメント能力を身につける。	2(a)　電子機械工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	2(b) 機械工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	2(c)　化学工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	2(d)　電子情報工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	6(a) インテリジェントロボット，スマートビークル，メカトロニクスなど，機械工学と電子情報工学にわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(b)　バイオエンジニアリング，メカトロニクスなど，機械工学と生体工学にわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(c)　ナノテクノロジー，新素材など，化学工学，材料工学とナノサイエンスにわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(d)　メカトロニクス，計測制御システムなど，電子情報工学，計測工学，制御工学にわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(e)　環境との調和を配慮し持続的な社会システムの発展に寄与するための，工学における先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(f)　ナノテクノロジー，計測制御システムなどに寄与する，化学工学と電子情報工学における先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。

学類のカリキュラム

	科目番号	授業科目名	学生の学習目標	学年	Q1	Q2	Q3	Q4	1	2	3	4	5	2(a)	2(b)	2(c)	2(d)	6(a)	6(b)	6(c)	6(d)	6(e)	6(f)
発展III	42028	振動工学ⅡA(BH)	多自由度系、連続体、非線形系の自由振動や強制振動の原理や現象を理解し、基本的な例題を解くことができる。また、それらを応用した装置について正しい理解を深める。	3	1																	△	
発展III	42029	振動工学ⅡB(BH)	多自由度系、連続体、非線形系の自由振動や強制振動の原理や現象を理解し、基本的な例題を解くことができる。また、それらを応用した装置について正しい理解を深める。	3		1																△	
発展III	42030	流れ学ⅡA(BH)	流れの性質を簡単化し，物体周りの流れの問題に応用することができ，翼周りに揚力が発生する仕組みを理解できる。また，粘性流れの基礎方程式の基本概念が理解でき，境界層や乱流理論の基礎と，対応する現象が理解できる.	3	1																	△	
発展III	42031	流れ学ⅡB(BH)	流れの性質を簡単化し，物体周りの流れの問題に応用することができ，翼周りに揚力が発生する仕組みを理解できる。また，粘性流れの基礎方程式の基本概念が理解でき，境界層や乱流理論の基礎と，対応する現象が理解できる.	3		1																△	
発展III	42032	伝熱学A	1. 伝熱の基本形態としての熱伝導，熱伝達，ふく射伝熱の現象が説明できる. 2. 定常および非定常の場合について熱伝導による伝熱量の計算ができる. 3. 各種の無次元量（Bi数，Fo数）の定義と物理的な意味を説明できる.	3	1																	△	
発展III	42033	伝熱学B	1. 平板上流れおよび管内流における速度・温度境界層の発達と熱伝達の関係を説明できる. 2. 層流場および乱流場における対流伝熱量の計算ができる. 3. 無次元量（Nu数，Pr数，Re数，Gr数，Ra数）の定義と物理的な意味を説明できる.	3		1																△	
発展III	42034	制御工学ⅡA(BH)	制御工学Ｉで習った伝達関数，過渡応答，周波数応答の知識を基に，システムの安定性，可制御性，可観測性，状態フィードバック制御系の構成法，設計法について理解することができる.	3	1																	△	
発展III	42035	制御工学ⅡB(BH)	制御工学Ｉで習った伝達関数，過渡応答，周波数応答の知識を基に，システムの安定性，可制御性，可観測性，状態フィードバック制御系の構成法，設計法について理解することができる.	3		1																△	
発展III	42013	企業開放講義	企業から様々な分野の技術者・研究者を招き，機械工学における新しい話題について解説してもらい，より広い学問的視野と知識を養うことができる.	3			1															△	
発展III	42022	応用伝熱学A	相変化を伴う熱伝達としての凝縮、蒸発、沸騰現象を理解し，凝縮熱伝達および沸騰熱伝達について計算ができる. さらに，熱交換器の種類を理解し、熱交換器の伝熱計算ができる.	3			1															△	
発展III	42023	応用伝熱学B	相変化を伴う熱伝達としての凝縮、蒸発、沸騰現象を理解し，凝縮熱伝達および沸騰熱伝達について計算ができる. さらに，熱交換器の種類を理解し、熱交換器の伝熱計算ができる.	3				1														△	
総合	42036	フロンティアプロジェクトA	異なる分野の教員からなるラボに参加して先端研究を体験することで，既習の講義科目との関連や学んでいる専門分野の社会における位置付けを理解することができる。	3			1			〇	〇	〇	〇										
総合	42037	フロンティアプロジェクトB	異なる分野の教員からなるラボに参加して先端研究を体験することで，既習の講義科目との関連や学んでいる専門分野の社会における位置付けを理解することができる。	3				1		〇	〇	〇	〇										
総合	42038	学外技術体験実習A	工学を学ぶことの意義と必要性を会得する。産業界が求める能力，資質について理解を深める。職場の実際を理解し，将来の進路や職業について指針をたてる。	3	1						〇	〇	〇										
総合	42039	学外技術体験実習B	工学を学ぶことの意義と必要性を会得する。産業界が求める能力，資質について理解を深める。職場の実際を理解し，将来の進路や職業について指針をたてる。	3	2						〇	〇	〇										
総合	42040	海外技術体験実習	海外の大学に短期留学し，グローバルな環境で教育を受けることにより，外国語で専門分野を理解し議論することができる。また，国際性を有する技術者を自覚することができる。	3	2						〇	〇	〇										
総合	42041	卒業プロジェクト	1．社会の課題に対して，分野融合の観点も含めて解決する研究課題を提案できる。 2．課題を解決するための方法論を検討・実行し，結果を論文としてまとめ，発表及びディスカッションできる。	4	8						◎	◎	◎										
総合	90001	工業概論	1．高等学校工業科における指導目標を理解すること。 2．多岐に渡る工業の関係科目の一般的包括的な知見を得ること。	4	2							〇	〇										
総合	90002	職業指導第1	1.青年期の発達に付いて理解する 2.生徒理解と生徒指導に付いて学習する 3.集団場面の行動に付いて学ぶ	3			2					〇	〇										
総合	90003	職業指導第2	1.青年の進路選択に付いて、現代の社会状況を踏まえて学習する。 2.様々なキャリア発達理論の理解を深め、教育の役割を検討する。 3.職場の人間関係をはじめ、仕事の場について社会心理学的観点より検討する。 4.職場適応に付いて考える。	4	2							〇	〇										
実践コア	42042	機械工学設計製図基礎(ME)	JISに基づく製図法を理解し，ドラフタおよび3D-CADを用いた設計・製図ができる．自ら設計したアイデアを図面にできる.	2			2			〇				◎				◎					
実践コア	42043	機械工学設計製図基礎(BH)	JISに基づく製図法を理解し，ドラフタおよび3D-CADを用いた設計・製図ができる．自ら設計したアイデアを図面にできる.	2			2			〇					◎								
実践コア	42044	プロセス工学実験	1)化学薬品や廃液等を適切に取り扱える。 2)基本的な試料調製や実験機器の操作が行える。 3)各種物性測定の原理を理解する。 4)実験データを適切に処理し，論理的に考察できる。	2			1			〇						◎							
実践コア	42045	プロセス工学演習	フロンティア工学類の化学工学コアプログラムに含まれるコア科目Ｉで学ぶ基礎数学、基礎化学、熱力学、化学工学量論、移動現象論、単位操作、反応工学の各分野における基本的学習事項を演習を通して学習し、工学技術者としての応用問題における総合的な解決能力の習得を目指す。	2			1			〇						◎							
実践コア	42046	電子情報基礎実験	・電気回路や電子回路の周波数特性や伝搬波形を説明できる。 ・マイコンの入出力が説明でき，そのプログラミングができる。	2			2			〇							◎						

学域名	理工学域
学類名	フロンティア工学類

学類のディプロマ・ポリシー（学位授与方針）

フロンティア工学類ではコース制は採用せず，学生は工学の専門分野の基礎を学ぶ4つのコアプログラムと，工学の異分野融合領域を学ぶ6つのフロンティアプログラムを組み合わせて履修する。その課程において，金沢大学〈グローバル〉スタンダード（KUGS）及び本学類が掲げる人材養成目標を踏まえ，以下に掲げる学修成果を達成した者に，学士（工学）の学位を授与する。

○学修成果
1 工学や科学の基礎となる数学・物理学・化学の基礎的能力を身につける。
2 電子機械工学，機械工学，化学工学，電子情報工学のいずれか，あるいは複数の分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。
3 課題探求・実践学習を通した自主性，創造性，協調性，発表・報告能力及び国際的コミュニケーション能力を身につける。
4 技術が社会や自然に及ぼす影響や効果，及び技術者が社会に対して負っている責任（技術倫理）についての自覚と，グローバルな視野から工学の発展を多面的に考えることができる素養を身につける.
5 モノづくりに関する専門知識，及びそれらを経済性・安全性・信頼性・社会及び環境への影響を考慮しながら実践できる応用能力，デザイン能力，マネジメント能力を身につける。
6 メカトロニクス，インテリジェントロボット，スマートビークル，ナノテクノロジー，新素材，計測制御システムなど，工学における先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。
7 人間・生活支援機器，医療福祉技術，環境負荷低減（エコシステム），生体視象のセンシングなど，近未来社会における生活や社会の調和と発展をささえるテクノロジーをシステムとして統合するための幅広い専門知識と問題発見・解決能力（ソリューション）を身につける。

学類のOP（カリキュラム編成方針）

フロンティア工学類では近未来社会を先端科学技術で切り拓く人材を育成するために、工学の未踏領域（フロンティア）を分野境界の融合及び分野統合により開拓する素養を身につけるためのカリキュラムを編成した。コース制は採用せず，学生は履修科目を組み合わせた「プログラム」を，自身のキャリア設計に基づいて複数修得する。2年次には，主に工学基礎科目群ならびにコアプログラム（電子機械，機械，化学工学，電子情報のいずれか，あるいは複数）を修得し，工学各専門分野の基礎を学ぶ。続いて，3年次において，これらの融合・統合に関する6つのフロンティアプログラムのいずれか，あるいは複数を修得する。さらに，4年次においては，「ラボ」（異分野融合を前提とした柔軟性の高い研究チーム）に配属し，コアプログラム、フロンティアプログラムの修得を通じて身につけた異分野の知識を融合・活用し，先端分野研究に関する「卒業プロジェクト」を自ら立案・計画し，教員の指導のもと取り組む。

プログラムの学修成果（◎=学修成果を上げるために履修することがとくに強く求められる科目、○=学修成果を上げるために履修することが強く求められる科目、△=学修成果を上げるために履修することが求められる科目）

学類のカリキュラム

	科目番号	授業科目名	学生の学習目標	学年	Q1	Q2	Q3	Q4	学類共通の学修成果					コアプログラム				フロンティアプログラム					
									1 工学や科学の基礎となる数学・物理学・化学の基礎的能力を身につける。	2 電子機械工学，機械工学，化学工学，電子情報工学の複数の分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	3 課題探求・実践学習を通した自主性，創造性，協調性，発表・報告能力及び国際的コミュニケーション能力を身につける。	4 技術が社会や自然に及ぼす影響や効果，及び技術者が社会に対して負っている責任（技術倫理）についての自覚と，グローバルな視野から工学の発展を多面的に考えることができる素養を身につける.	5 モノづくりに関する専門知識，及びそれらを経済性・安全性・信頼性・社会及び環境への影響を考慮しながら実践できる応用能力，デザイン能力，マネジメント能力を身につける。	2(a) 電子機械工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	2(b) 機械工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	2(c) 化学工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	2(d) 電子情報工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	6(a) インテリジェントロボット，スマートビークル，メカトロニクスなど，機械工学と電子情報工学にわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(b) バイオエンジニアリング，メカトロニクスなど，機械工学と生体工学にわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(c) ナノテクノロジー，新素材など，化学工学，材料工学とナノサイエンスにわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(d) メカトロニクス，計測制御システムなど，電子情報工学，計測工学，制御工学にわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(e) 環境との調和を配慮し持続的な社会システムの発展に寄与する，化学工学と電子情報工学における先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(f) ナノテクノロジー，計測制御システムなどに寄与する，化学工学と電子情報工学における先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。
コア科目	42047	材料力学ⅡA（ME）	はりのたわみ変形量や，ねじりを受ける棒のせん断応力・ねじり変形量が計算できること．また，柱の座屈荷重や限界応力が計算できること．	2			1			○				○									
コア科目	42048	材料力学ⅡA（BH）	はりのたわみ変形量や，ねじりを受ける棒のせん断応力・ねじり変形量が計算できること．また，柱の座屈荷重や限界応力が計算できること．	2			1			○					○								
コア科目	42049	材料力学ⅡB（ME）	はりのたわみ変形量や，ねじりを受ける棒のせん断応力・ねじり変形量が計算できること．また，柱の座屈荷重や限界応力が計算できること．	2				1		○				○									
コア科目	42050	材料力学ⅡB（BH）	はりのたわみ変形量や，ねじりを受ける棒のせん断応力・ねじり変形量が計算できること．また，柱の座屈荷重や限界応力が計算できること．	2				1		○					○								
コア科目	42051	振動工学Ⅰ及び演習（ME）	1自由度の振動現象について，自由振動，強制振動，過渡振動を理解し，定式化し解を導出することができる．基礎的な振動問題を解析できるようになる。さらに周波数応答などを用いて振動の特徴を解析することができる．	2			2			○				○				○					
コア科目	42052	振動工学Ⅰ及び演習（BH）	1自由度の振動現象について，自由振動，強制振動，過渡振動を理解し，定式化し解を導出することができる．基礎的な振動問題を解析できるようになる。さらに周波数応答などを用いて振動の特徴を解析することができる．	2			2			○					○				○				
コア科目	42053	流れ学及び演習（ME）	流れに関する基礎概念と式を理解し，静止している流体から受ける力や，流れている流体の状態（流速，圧力，ヘッド），運動量保存則に基づく流体が物体に及ぼす力，層流・乱流における速度分布，管路における諸損失などの計算ができる．	2			2			○				○				○					
コア科目	42054	流れ学及び演習（BH）	流れに関する基礎概念と式を理解し，静止している流体から受ける力や，流れている流体の状態（流速，圧力，ヘッド），運動量保存則に基づく流体が物体に及ぼす力，層流・乱流における速度分布，管路における諸損失などの計算ができる．	2			2			○					○				○				
コア科目	42055	熱力学及び演習（ME）	熱と仕事の変換過程を理解し、熱の授受を伴うガスの状態変化とそれに伴う仕事の計算できる。また各種の熱機関のサイクルの動作原理が説明でき、熱効率の計算ができる。	2			2			○				○				○					
コア科目	42056	熱力学及び演習（BH）	熱と仕事の変換過程を理解し、熱の授受を伴うガスの状態変化とそれに伴う仕事の計算できる。また各種の熱機関のサイクルの動作原理が説明でき、熱効率の計算ができる。	2			2			○					○				○			○	
コア科目	42059	統計解析A	□ 確率密度関数および、重要な統計量（平均、分散、不偏分散、標準偏差）の定義について理解している。 □ 正規分布に関して理解し、その特徴を説明できる。 □ 平均の平均、平均の分散に関する重要公式の導出ができる。 □ 平均の推定について、与えられたデータからエラーバーを作成できる。 □ 誤差がどのように伝播するかを求めることができる。 □ 仮説検定の種類（t検定、F検定）およびそれらの手順について理解している。 □ 帰無仮説、対立仮説を立てることができる。 □ t検定を行うことができる □ F検定を行うことができる □ 検出限界について理解している。 □ 線形回帰を行うことができる。	2			1			○							○	○							
コア科目	42060	統計解析B	□ 確率密度関数および、重要な統計量（平均、分散、不偏分散、標準偏差）の定義について理解している。 □ 正規分布に関して理解し、その特徴を説明できる。 □ 平均の平均、平均の分散に関する重要公式の導出ができる。 □ 平均の推定について、与えられたデータからエラーバーを作成できる。 □ 誤差がどのように伝播するかを求めることができる。 □ 仮説検定の種類（t検定、F検定）およびそれらの手順について理解している。 □ 帰無仮説、対立仮説を立てることができる。 □ t検定を行うことができる □ F検定を行うことができる □ 検出限界について理解している。 □ 線形回帰を行うことができる。	2				1		○							○	○							
コア科目	42061	プロセス工学数学A	・微分法及び積分法による解析ができる ・移動流束の定義を理解し収支式の立て方を習得し、現象を表す微分方程式が導出できる ・さまざまな常微分方程式を解くことができる	2			1			○							○							
コア科目	42062	プロセス工学数学B	・ラプラス変換を理解し、これを用いて微分方程式を解くことができる ・移動現象を表す偏微分方程式を導出することができる ・典型的な線形偏微分方程式を解くことができる	2				1		○							○							
コア科目	42063	伝熱工学A	熱エネルギーが温度勾配により流れることを理解し，熱伝導と対流熱伝達について熱流量を求める解析方法を習得できる．関連する熱設計の基本的な手法について理解を深めることができる．	2			1			○							○							
コア科目	42064	伝熱工学B	熱エネルギーが温度勾配により流れることを理解し，熱伝導と対流熱伝達について熱流量を求める解析方法を習得できる．関連する熱設計の基本的な手法について理解を深めることができる．	2				1		○							○							
コア科目	42065	流体工学A	1．静止流体に対する力のつりあいより，流体中の物体に働く力，自由界面の形状が求められること。 2．完全流体に対するベルヌーイの式，運動量の式を適用し，流体の任意の位置における圧力，流体速度，壁面に働く力が計算できること。 3．流体の粘性について理解し，力のバランスにより流れの基礎式をたてられること。 4．流れの計測法の原理を理解すること．	2			1			○							○							
コア科目	42066	流体工学B	1．微分型の運動量の式（Navier-Stokesの式）の導出と応用 2．流れの相似則を理解すること 3．層流と乱流の速度分布，乱流モデルについて理解すること。 4．損失を考慮したベルヌーイの式を利用して，様々な配管系の圧力損失を計算できること。	2				1		○							○							
コア科目	42067	熱力学A	1．完全気体の状態方程式を分子運動から理解する。 2．実在気体の状態式を用いて諸条件下での圧力、温度、体積の関係を計算できる。。 3．熱力学法則を用いて、系の仕事と熱の出入りの相互関係を理解した上で、各種熱力学量が計算できる。	2			1			○							○							

学域名	理工学域
学類名	フロンティア工学類

学類のディプロマ・ポリシー（学位授与方針）

フロンティア工学類ではコース制は採用せず，学生は工学の専門分野の基礎を学ぶ4つのコアプログラムと，工学の異分野融合領域を学ぶ6つのフロンティアプログラムを組み合わせて履修する。その課程において，金沢大学〈グローバル〉スタンダード（KUGS）及び本学類が掲げる人材養成目標を踏まえ，以下に掲げる学修成果を達成した者に，学士（工学）の学位を授与する。

○学修成果
1　工学や科学の基礎となる数学・物理学・化学の基礎的能力を身につける。
2　電子機械工学，機械工学，化学工学，電子情報工学のいずれか，あるいは複数の分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。
3　課題探求・実践学習を通した自主性，創造性，協調性，発表・報告能力及び国際的コミュニケーション能力を身につける。
4　技術が社会や自然に及ぼす影響や効果，及び技術者が社会に対して負っている責任（技術倫理）についての自覚と，グローバルな視野から工学の発展を多面的に考えることができる素養を身につける.
5　モノづくりに関する専門知識，及びそれらを経済性・安全性・信頼性・社会及び環境への影響を考慮しながら実践できる応用能力，デザイン能力，マネジメント能力を身につける。
6　メカトロニクス，インテリジェントロボット，スマートビークル，ナノテクノロジー，新素材，計測制御システムなど，工学における先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。
7　人間・生活支援機器，医療福祉技術，環境負荷低減（エコシステム），生体現象のセンシングなど，近未来社会における生活や社会の調和と発展をささえるテクノロジーをシステムとして統合するための幅広い専門知識と問題発見・解決能力（ソリューション）を身につける。

学類のOP（カリキュラム編成方針）

フロンティア工学類では近未来社会を先端科学技術で切り拓く人材を育成するために、工学の未踏領域（フロンティア）を分野境界の融合及び分野統合により開拓する素養を身につけるためのカリキュラムを編成した。コース制は採用せず，学生は履修科目を組み合わせた「プログラム」を，自身のキャリア設計に基づいて複数修得する。2年次には，主に工学基礎科目群ならびにコアプログラム（電子機械，機械，化学工学，電子情報のいずれか，あるいは複数）を修得し，工学各専門分野の基礎を学ぶ。続いて，3年次において，これらの融合・統合に関する6つのフロンティアプログラムのいずれか，あるいは複数を修得する。さらに，4年次においては，「ラボ（異分野融合を前提とした柔軟性の高い研究チーム）に配属し，コアプログラム、フロンティアプログラムの修得を通じて身につけた異分野の知識を融合・活用し，先端分野研究に関する「卒業プロジェクト」を自ら立案・計画し，教員の指導のもと取り組む。

プログラムの学修成果（◎=学修成果を上げるために履修することがとくに強く求められる科目、○=学修成果を上げるために履修することが強く求められる科目、△=学修成果を上げるために履修することが求められる科目）

学類のカリキュラム

	科目番号	授業科目名	学生の学習目標	学年	Q1	Q2	Q3	Q4	学類共通の学修成果					コアプログラム				フロンティアプログラム					
														電子機械	機械	化学工学	電子情報	知能ロボティクス	バイオメカトロニクス	マテリアルデザイン	計測制御システムデザイン	ヒューマンエコシステム	ナノセンシング
									1．工学や科学の基礎となる数学・物理学・化学の基礎的能力を身につける。	2．電子機械工学，機械工学，化学工学，電子情報工学の複数の分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	3．課題探求・実践学習を通した自主性，創造性，協調性，発表・報告能力及び国際的コミュニケーション能力を身につける。	4．技術が社会や自然に及ぼす影響や効果，及び技術者が社会に対して負っている責任（技術倫理）についての自覚と，グローバルな視野から工学の発展を多面的に考えることができる素養を身につける.	5．モノづくりに関する専門知識，及びそれらを経済性・安全性・信頼性・社会及び環境への影響を考慮しながら実践できる応用能力，デザイン能力，マネジメント能力を身につける。	2(a)．電子機械工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	2(b) 機械工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	2(c)．化学工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	2(d)．電子情報工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	6(a) インテリジェントロボット，スマートビークル，メカトロニクスなど，機械工学と電子情報工学にわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(b)．バイオエンジニアリング，メカトロニクスなど，機械工学と生体工学にわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(c)．ナノテクノロジー，新素材など，化学工学，材料工学とナノサイエンスにわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(d)．メカトロニクス，計測制御システムなど，電子情報工学，計測工学，制御工学にわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(e)．環境との調和を配慮し持続的な社会システムの発展に寄与するための，工学における先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(f)．ナノテクノロジー，計測制御システムなどに寄与する，化学工学と電子情報工学における先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。
コア科目I	42068	**熱力学B**	1．熱力学関数により、系の変化方向を判定でき、変化の過程を表すことができる。 2．純成分および混合物の物性を熱力学的に記述することができる。 3．相および相転移を熱力学の概念を用いて説明できる。	2				1		○						○							
コア科目I	42069	**物理化学A**	講義を通して、物理化学の諸現象の理解と専門用語の使い方をマスターできること。	2			1			○						○							
コア科目I	42070	**物理化学B**	1．波動関数の性質、エネルギーの量子化、不確定原理について理解できること。 2．水素原子について、各量子数の意味、軌道の性質、スペクトルとエネルギーの関係を説明できること。 3．多原子について、有効核電荷、構成原理と電子配置、周期性などが理解できること。 4．ヒュッケル近似が理解できること。	2				1		○						○							
コア科目I	42071	**化学反応速度論A**	・化学反応速度論の定義・概要および化学反応速度の測定方法の基礎知識を習得する。 ・化学反応式、化学機構に基づいて化学反応式を構築できるようになる基礎知識を習得する。	2			1			○						○				○			
コア科目I	42072	**化学反応速度論B**	・化学反応理論，特に反応機構を理解し，反応速度を予測可能となる基礎知識を習得する。 ・反応工学の基礎として実際の化学反応(気相反応，溶液反応，固体表面反応)の基礎知識を習得する。	2				1		○						○				○			
コア科目I	42073	**プロセス工学量論A**	本授業は単位操作を扱うプロセス工学の基礎であり，化学プロセスのいくつかの実際例を通して，原料物質から製品までの一連のプロセスの成り立ちとプロセス工学の役割を理解し，化学プロセスにおける物質収支とエネルギー収支の基礎となる各種データの取り扱いについて学ぶ。	2			1			○						○				○		△	△
コア科目I	42074	**プロセス工学量論B**	本授業では、プロセス工学量論Aを基盤として，さまざまな化学プロセスにおける物質とエネルギーの収支計算ができる能力を身につける。物質収支とエネルギー収支から現象を捉える素養は、総合的，総括的な視点が要求される化学技術者に不可欠なものである。	2				1		○						○				○		△	△
コア科目I	42075	**プロセス制御A**	・プロセスの動特性を，伝達関数を用いて数学的に表現し，プロセスを希望通りに動作させるために，どのような制御システムを構築する必要があるか，その設計法について修得する。 ・プロセス制御とは，化学産業や鉄鋼産業などで使われている製造プロセスを目的通りに動作させる技術である. 温度や圧力などのプロセス変数を制御するためには，プロセスの動特性を知り，その上で，制御したい変数を希望通りに変化させるために，入力変数などのように変化させればよいか学習する.	2			1			○						○							
コア科目I	42076	**プロセス制御B**	・プロセスの動特性を，伝達関数を用いて数学的に表現し，プロセスを希望通りに動作させるために，どのような制御システムを構築する必要があるか，その設計法について修得する。 ・プロセス制御とは，化学産業や鉄鋼産業などで使われている製造プロセスを目的通りに動作させる技術である. 温度や圧力などのプロセス変数を制御するためには，プロセスの動特性を知り，その上で，制御したい変数を希望通りに変化させるために，入力変数などのように変化させればよいか学習する.	2				1		○						○							
コア科目I	72077	**単位操作A**	・化学工業における単位操作の概念を理解し，基本的な単位操作である蒸留について，化学装置の設計法や操作の基礎を修得する。 ・化学者が実験室で発見した有用な反応を利用して，その生成物を工業的に生産するためには，反応装置やその周辺プロセスを設計した上で，実稼働まで導く必要がある。そのために，化学プロセスを構成している様々な単位操作を学ぶことで，その基礎原理を理解し，簡単な装置設計を行えるようにする。	2			1			○						○				○			
コア科目I	42078	**単位操作B**	・化学工業における単位操作の概念を理解し，基本的な単位操作である蒸留について，化学装置の設計法や操作の基礎を修得する。 ・化学者が実験室で発見した有用な反応を利用して，その生成物を工業的に生産するためには，反応装置やその周辺プロセスを設計した上で，実稼働まで導く必要がある。そのために，化学プロセスを構成している様々な単位操作を学ぶことで，その基礎原理を理解し，簡単な装置設計を行えるようにする。	2				1		○						○				○			
コア科目I	42079	**工学における倫理と法**	工学技術が社会とどのように係っているのかを学習する。技術者として，将来の各自の社会的責任について考えてみる。特許法や製造物責任法など工学技術に関連する法律の基本を学習する。多くの災害事例を学習する。	4		2						○				○	○						
コア科目I	42080	**パターン認識A**	パターン認識におけるデータの各種分析手法の理論を説明できること。 データ解析ツールRを使って実践できること。	2			1			○							○						
コア科目I	42081	**パターン認識B**	パターン認識におけるデータの各種分析手法の理論を説明できること。 データ解析ツールRを使って実践できること。	2				1		○							○						
コア科目I	42082	**電気回路C**	1．受動回路による集中定数回路の過渡応答が解析できる。 2．受動回路による集中定数回路の，周波数特性と伝送波形の関係を理解できる。	2			1			○							○						
コア科目I	42083	**電気回路D**	1．分布定数回路における波の伝搬及び反射について理解できる。 2．分布定数回路におけるインピーダンス整合について理解できる。	2				1		○							○						
コア科目I	42084	**電子回路I**	・pn接合ダイオード、MOSFETおよびバイポーラトランジスタの動作原理を理解できる。 ・MOSFETおよびバイポーラトランジスタの等価回路を理解できる。 ・小信号基本増幅回路を解析および設計できる。 ・帰還回路の考え方が理解できる。 ・発振回路の動作と解析方法を理解できる。	2			2			○							○						
コア科目I	42085	**電子回路II**	・差動増幅器と演算増幅器の動作を理解できる。 ・演算増幅器を用いたアナログ処理回路を解析でき，設計できる。 ・大信号を出力する電力増幅回路を解析でき，設計できる。 ・演算増幅器を用いた能動フィルタを理解でき，設計できる。 ・アナログ・ディジタル変換回路を理解でき，設計できる。	2				2		○							○						

学域名	理工学域
学類名	フロンティア工学類

学類のディプロマ・ポリシー（学位授与方針）

フロンティア工学類ではコース制は採用せず，学生は工学の専門分野の基礎を学ぶ4つのコアプログラムと，工学の異分野融合領域を学ぶ6つのフロンティアプログラムを組み合わせて履修する。その課程において，金沢大学〈グローバル〉スタンダード（KUGS）及び本学類が掲げる人材養成目標を踏まえ，以下に掲げる学修成果を達成した者に，学士（工学）の学位を授与する。

○学修成果
1 工学や科学の基礎となる数学・物理学・化学の基礎的能力を身につける。
2 電子機械工学，機械工学，化学工学，電子情報工学のいずれか，あるいは複数の分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。
3 課題探求・実践学習を通した自主性，創造性，協調性，発表・報告能力及び国際的コミュニケーション能力を身につける。
4 技術が社会や自然に及ぼす影響や効果，及び技術者が社会に対して負っている責任（技術倫理）についての自覚と，グローバルな視野から工学の発展を多面的に考えることができる素養を身につける.
5 モノづくりに関する専門知識，及びそれらを経済性・安全性・信頼性・社会及び環境への影響を考慮しながら実践できる応用能力，デザイン能力，マネジメント能力を身につける。
6 メカトロニクス，インテリジェントロボット，スマートビークル，ナノテクノロジー，新素材，計測制御システムなど，工学における先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。
7 人間・生活支援機器，医療福祉技術，環境負荷低減（エコシステム），生体視象のセンシングなど，近未来社会における生活や社会の調和と発展をささえるテクノロジーをシステムとして統合するための幅広い専門知識と問題発見・解決能力（ソリューション）を身につける。

学類のOP（カリキュラム編成方針）

フロンティア工学類では近未来社会を先端科学技術で切り拓く人材を育成するために、工学の未踏領域（フロンティア）を分野境界の融合及び分野統合により開拓する素養を身につけるためのカリキュラムを編成した。コース制は採用せず，学生は履修科目を組み合わせた「プログラム」を，自身のキャリア設計に基づいて複数修得する。2年次には，主に工学基礎科目群ならびにコアプログラム（電子機械，機械，化学工学，電子情報のいずれか，あるいは複数）を修得し，工学各専門分野の基礎を学ぶ。続いて，3年次において，これらの融合・統合に関する6つのフロンティアプログラムのいずれか，あるいは複数を修得する。さらに，4年次においては，「ラボ」（異分野融合を前提とした柔軟性の高い研究チーム）に配属し，コアプログラム、フロンティアプログラムの修得を通じて身につけた異分野の知識を融合・活用し，先端分野研究に関する「卒業プロジェクト」を自ら立案・計画し，教員の指導のもと取り組む。

プログラムの学修成果（◎=学修成果を上げるために履修することがとくに強く求められる科目、○=学修成果を上げるために履修することが強く求められる科目、△=学修成果を上げるために履修することが求められる科目）

学類のカリキュラム

	科目番号	授業科目名	学生の学習目標	学年	Q1	Q2	Q3	Q4	学類共通の学修成果					コアプログラム				フロンティアプログラム					
									1 工学や科学の基礎となる数学・物理学・化学の基礎的能力を身につける。	2 電子機械工学，機械工学，化学工学，電子情報工学の複数の分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	3 課題探求・実践学習を通した自主性，創造性，協調性，発表・報告能力及び国際的コミュニケーション能力を身につける。	4 技術が社会や自然に及ぼす影響や効果，及び技術者が社会に対して負っている責任（技術倫理）についての自覚と，グローバルな視野から工学の発展を多面的に考えることができる素養を身につける.	5 モノづくりに関する専門知識，及びそれらを経済性・安全性・信頼性・社会及び環境への影響を考慮しながら実践できる応用能力，デザイン能力，マネジメント能力を身につける。	2(a) 電子機械工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	2(b) 機械工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	2(c) 化学工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	2(d) 電子情報工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	6(a) インテリジェントロボット，スマートビークル，メカトロニクスなど，機械工学と電子情報工学にわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(b) バイオエンジニアリング，メカトロニクスなど，機械工学と生体工学にわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(c) ナノテクノロジー，新素材など，化学工学，材料工学とナノサイエンスにわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(d) メカトロニクス，計測制御システムなど，電子情報工学，計測工学，制御工学にわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(e) 環境との調和を配慮し持続的な社会システムの発展に寄与する，化学工学と電子情報工学における先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(f) ナノテクノロジー，計測制御システムなどに寄与する，化学工学と電子情報工学における先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。
コア科目I	42086	電気磁気学及び演習A	クーロンの法則、ガウスの法則を理解すること。真空中および導体系における電界，電位分布を計算できるようになること。	3	1					○							○						
コア科目I	42087	電気磁気学及び演習B	誘電体を含む系の静電界の解法について理解すること。導体間の静電容量，コンデンサが蓄える静電エネルギーとその間に働く力を計算できること。ベクトル解析を用いた微分形式における静電界の解法を理解すること。静電界における数値解法を理解すること。	3		1				○							○						
コア科目I	42088	電気磁気学及び演習C	電気磁気学及び演習A並びにBで学んだ静電界と対をなす静磁界について学ぶ。磁石から生じる静磁界と磁性体の関係，及び定常電流と静磁界の関係について学ぶ。	3			1			○							○						
コア科目I	42089	電気磁気学及び演習D	電磁誘導と起電力及び磁気的力について学び，電気と磁気相互間の関係を理解する。また，電気磁気現象がMaxwellの方程式として統一的に記述されることを学び，そこから無線通信等に広く利用されている「電磁波」が導出されることを理解する。	3				1		○							○						
コア科目I	42090	論理回路A	ディジタルデータの演算，処理，伝送の基本となる論理回路を理解する。	2			1			○							○						
コア科目I	42091	論理回路B	ディジタルデータの演算，処理，伝送の基本となる論理回路を理解する。	2				1		○							○						
コア科目I	42092	通信工学A	効率よく信号を伝送するための通信の基本技術として変復調方式がある。変復調方式にはアナログ方式とディジタル方式がある。講義では，主としてアナログ方式を取り上げて学習するが，ディジタル方式の基礎についても学ぶ。そして，通信工学で使用されている各種変復調方式の原理について理解する。	2			1			○							○						
コア科目I	42093	通信工学B	効率よく信号を伝送するための通信の基本技術として変復調方式がある。変復調方式にはアナログ方式とディジタル方式がある。講義では，主としてアナログB方式を取り上げて学習するが，ディジタル方式の基礎についても学ぶ。そして，通信工学で使用されている各種変復調方式の原理について理解する。	2				1		○							○						
コア科目I	42094	システム制御基礎A	1. ラプラス変換の基礎と使い方を理解する. 2. z変換の基礎と使い方を理解する.	2			1			○							○				○		
コア科目I	42095	システム制御基礎B	1. ラプラス変換の基礎と使い方を理解する. 2. z変換の基礎と使い方を理解する.	2				1		○							○				○		
コア科目I	42096	振動工学	1. 振動を表す基礎的な数学手法の理解 2. 1自由度の自由振動および強制振動の解析法の理解 3. 2自由度の自由振動および強制振動の解析法の理解 4. 過渡振動の解析法の理解	2			2			○							○						
コア科目II	42097	基礎加工学A	生産技術に関する幅広い基礎知識を身につけ，身の回りにある工業製品の製造工程を説明できるようになる.	2			1			○				○									
コア科目II	42098	基礎加工学B	生産技術に関する幅広い基礎知識を身につけ，身の回りにある工業製品の製造工程を説明できるようになる.	2				1		○				○									
コア科目II	42099	制御工学ＩＡ（ME）	制御工学の専門用語，システムの物理モデルと数式モデルの作り方やシステムの応答の求め方，システムの極と応答の関係と周波数伝達関数の意味を理解することができる.	2			1			○				○				○					
コア科目II	42100	制御工学ＩＡ（BH）	制御工学の専門用語，システムの物理モデルと数式モデルの作り方やシステムの応答の求め方，システムの極と応答の関係と周波数伝達関数の意味を理解することができる.	2			1			○					○				○				
コア科目II	42101	制御工学ＩＢ（ME）	制御工学の専門用語，システムの物理モデルと数式モデルの作り方やシステムの応答の求め方，システムの極と応答の関係と周波数伝達関数の意味を理解することができる.	2				1		○				○				○					
コア科目II	42102	制御工学ＩＢ（BH）	制御工学の専門用語，システムの物理モデルと数式モデルの作り方やシステムの応答の求め方，システムの極と応答の関係と周波数伝達関数の意味を理解することができる.	2				1		○					○				○				
コア科目II	42103	数値解析A	方程式のタイプによる解法アルゴリズムの違いを理解し，具体的な方程式や関数に適用できる。・定積分の代表的な近似計算法について，考え方を理解し具体的な関数に適用できる。	2			1			○				○									
コア科目II	42104	数値解析B	方程式のタイプによる解法アルゴリズムの違いを理解し，具体的な方程式や関数に適用できる。・定積分の代表的な近似計算法について，考え方を理解し具体的な関数に適用できる。	2				1		○				○									
コア科目II	42105	メカトロニクスA	センサ，アクチュエータ，機構、制御系で構成されるメカトロニクス系について留意すべき点を整理し，メカトロニクス系の設計に有用な知識を得ることができる。	3	1					○				○									
コア科目II	42106	メカトロニクスB	センサ，アクチュエータ，機構、制御系で構成されるメカトロニクス系について留意すべき点を整理し，メカトロニクス系の設計に有用な知識を得ることができる。	3		1				○				○									
コア科目II	42107	電子回路概論A	・ダイオード，バイポーラトランジスタ及びFETの動作原理を理解できること。 ・ダイオードを用いた整流回路の動作を理解できること。 ・バイポーラトランジスタ及びFETを用いた増幅回路を解析でき，設計できること。	3	1					○				○									
コア科目II	42108	電子回路概論B	・オペアンプを用いた増幅回路やフィルタを解析でき，設計できること。 ・論理回路の基礎であるブール代数を理解し，組み合わせ論理回路や順序論理回路を理解できること。	3		1				○				○									
コア科目II	42082	電気回路C	1. 受動回路による集中定数回路の過渡応答が解析できる。 2. 受動回路による集中定数回路の，周波数特性と応答波形の関係を理解できる。	3			1			○				○									
コア科目II	42083	電気回路D	1. 分布定数回路における波の伝搬及び反射について理解できる。 2. 分布定数回路におけるインピーダンス整合について理解できる。	3				1		○				○									

学域名	理工学域
学類名	フロンティア工学類

学類のディプロマ・ポリシー（学位授与方針）

フロンティア工学類ではコース制は採用せず，学生は工学の専門分野の基礎を学ぶ4つのコアプログラムと，工学の異分野融合領域を学ぶ6つのフロンティアプログラムを組み合わせて履修する。その課程において，金沢大学〈グローバル〉スタンダード（KUGS）及び本学類が掲げる人材養成目標を踏まえ，以下に掲げる学修成果を達成した者に，学士（工学）の学位を授与する。

○学修成果
1 工学や科学の基礎となる数学・物理学・化学の基礎的能力を身につける。
2 電子機械工学，機械工学，化学工学，電子情報工学のいずれか，あるいは複数の分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。
3 課題探求・実践学習を通した自主性，創造性，協調性，発表・報告能力及び国際的コミュニケーション能力を身につける。
4 技術が社会や自然に及ぼす影響や効果，及び技術者が社会に対して負っている責任（技術倫理）についての自覚と，グローバルな視野から工学の発展を多面的に考えることができる素養を身につける.
5 モノづくりに関する専門知識，及びそれらを経済性・安全性・信頼性・社会及び環境への影響を考慮しながら実践できる応用能力，デザイン能力，マネジメント能力を身につける。
6 メカトロニクス，インテリジェントロボット，スマートビークル，ナノテクノロジー，新素材，計測制御システムなど，工学における先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。
7 人間・生活支援機器，医療福祉技術，環境負荷低減（エコシステム），生体視象のセンシングなど，近未来社会における生活や社会の調和と発展をさせるテクノロジーをシステムとして統合するための幅広い専門知識と問題発見・解決能力（ソリューション）を身につける。

学類のOP（カリキュラム編成方針）

フロンティア工学類では近未来社会を先端科学技術で切り拓く人材を育成するために、工学の未踏領域（フロンティア）を分野境界の融合及び分野統合により開拓する素養を身につけるためのカリキュラムを編成した。コース制は採用せず，学生は履修科目を組み合わせた「プログラム」を，自身のキャリア設計に基づいて複数修得する。2年次には，主に工学基礎科目群ならびにコアプログラム（電子機械，機械，化学工学，電子情報のいずれか，あるいは複数）を修得し，工学各専門分野の基礎を学ぶ。続いて，3年次において，これらの融合・統合に関する6つのフロンティアプログラムのいずれか，あるいは複数を修得する。さらに，4年次においては，「ラボ」（異分野融合を前提とした柔軟性の高い研究チーム）に配属し，コアプログラム、フロンティアプログラムの修得を通じて身につけた異分野の知識を融合・活用し，先端分野研究に関する「卒業プロジェクト」を自ら立案・計画し，教員の指導のもと取り組む。

プログラムの学修成果（◎=学修成果を上げるために履修することがとくに強く求められる科目、○=学修成果を上げるために履修することが強く求められる科目、△=学修成果を上げるために履修することが求められる科目）

学類のカリキュラム

	科目番号	授業科目名	学生の学習目標	学年	Q1	Q2	Q3	Q4	学類共通の学修成果 1 工学や科学の基礎となる数学・物理学・化学の基礎的能力を身につける。	2 電子機械工学，機械工学，化学工学，電子情報工学の複数の分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	3 課題探求・実践学習を通した自主性，創造性，協調性，発表・報告能力及び国際的コミュニケーション能力を身につける。	4 技術が社会や自然に及ぼす影響や効果，及び技術者が社会に対して負っている責任（技術倫理）についての自覚と，グローバルな視野から工学の発展を多面的に考えることができる素養を身につける.	5 モノづくりに関する専門知識，及びそれらを経済性・安全性・信頼性・社会及び環境への影響を考慮しながら実践できる応用能力，デザイン能力，マネジメント能力を身につける。	コアプログラム 2(a) 電子機械工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	2(b) 機械工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	2(c) 化学工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	2(d) 電子情報工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	フロンティアプログラム 6(a) インテリジェントロボット，スマートビークル，メカトロニクスなど，機械工学と電子情報工学にわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(b) バイオエンジニアリング，メカトロニクスなど，機械工学と生体工学にわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(c) ナノテクノロジー，新素材など，化学工学，材料工学とナノサイエンスにわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(d) メカトロニクス，計測制御システムなど，電子情報工学，計測工学，制御工学にわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(e) 環境との調和を配慮し持続的な社会システムの発展に寄与するための，工学における先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(f) ナノテクノロジー，計測制御システムなどに寄与する，化学工学と電子情報工学における先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。
コア科目Ⅱ	42109	**技術社会と倫理**	1. 社会における技術の役割と責任について説明することができる. 2. 社会における技術者の役割と責任について説明することができる。 3. 技術と法，技術者の倫理について説明することができる.	4			1					○		○	○								
コア科目Ⅱ	42110	**材料工学A（BH）**	材料の構造・組織の基本と組織形成の熱力学的基礎，物質の状態変化や変形機構，強化法等を理解し，材料加工や器機設計に利用ができる.	2			1			○					○								
コア科目Ⅱ	42111	**材料工学B（BH）**	材料の構造・組織の基本と組織形成の熱力学的基礎，物質の状態変化や変形機構，強化法等を理解し，材料加工や器機設計に利用ができる.	2				1		○					○								
コア科目Ⅱ	42112	**加工学A**	身近な製品ができるまでのイメージを持つことができ，物理現象と加工原理の間の関係を理解することができる.	2			1			○					○								
コア科目Ⅱ	42113	**加工学B**	身近な製品ができるまでのイメージを持つことができ，物理現象と加工原理の間の関係を理解することができる.	2				1		○					○								
コア科目Ⅱ	42114	**機械設計工学A**	1. ねじ締結部にはたらく力の流れを理解し，締結に必要な軸力と締結トルクを計算できる. 2. 必要な動力を伝達するための軸の太さを設計できる. 3. 転がり軸受の構造を理解し，寿命を計算することができる. 4. 歯車の機能と規格を理解し，伝達力に対応したモジュールを選定することができる.	2			1			○					○								
コア科目Ⅱ	42115	**機械設計工学B**	1. 必要な弾性係数を持つコイルばねを設計することができる. 2. ねじ送り機構の活用について理解する. 3. 必要な動力伝達条件に対応して軸や歯車，ばね，ボルトなどを総合的に設計することができる. 4. リンク機構やカムについて，基本的な動きを理解する.	2				1		○					○								
実践	42116	**知能ロボティクス基礎実験**	1. ロボット工学の基礎を理解する. 2. 実験を通じて科学的に分析・理解する能力を身につける. 3. 実験報告を通じて，説明する能力を身につける. 4. 工学の実践に必要な工学ツールを使う能力を身につける.	3	1													◎					
実践	42117	**機械工作実習（ME）**	機械加工原理や加工精度および測定精度を理解した上で，加工方案の策定と各種の工作機械の操作や機械加工ができる. 安全な加工 方法や作業方法を理解し，事故を未然に防ぐ ことができる.	3	1													◎					
実践	42118	**機械工作実習（BH）**	機械加工原理や加工精度および測定精度を理解した上で，加工方案の策定と各種の工作機械の操作や機械加工ができる. 安全な加工 方法や作業方法を理解し，事故を未然に防ぐ ことができる.	3	1														◎				
実践	42119	**機械設計演習A**	1.基礎的な機械要素，機構などの仕組み，運動の伝達を理解する. 2.妥当な強度計算法に則った設計書が制作できる. 3.各種便覧やJIS規格から，設計に必要な資料やデータを自ら探し出せるようになる. 4.JISに基づく製図法に則った設計図面を制作できる. 5.自ら設計したアイデアを図面にできる.	3	1													◎					
実践	42120	**機械設計演習B**	1.基礎的な機械要素，機構などの仕組み，運動の伝達を理解する. 2.妥当な強度計算法に則った設計書が制作できる. 3.各種便覧やJIS規格から，設計に必要な資料やデータを自ら探し出せるようになる. 4.JISに基づく製図法に則った設計図面を制作できる. 5.自ら設計したアイデアを図面にできる.	3		1												○					
実践	42121	**応用プログラミング技術**	1. マイコンからハードウェアを計測制御するプログラムを書けるようになること 2. C言語以外のプログラム言語に対する適応力も身に付ける 3. C言語を駆使して数値解析のプログラムを書けるようになること	3			2											○					
実践	42122	**バイオメカトロニクス基礎実験**	1．実験を通じて現象を科学的に分析・理解する能力を身につける 2．実験報告を効果的に記述し，説明する能力を身につける 3．工学の実践に必要なスキルと工学ツールを使う能力を身につける	3	1														◎				
コア科目Ⅰ	42123	**数値解析及びプログラミング演習A**	各種数値解析手法のアルゴリズムを理解し，問題に応じてそれらを使い分け，Excel VBA プログラミングによって具体的に解を得ることができる.	3	1										○								
コア科目Ⅰ	42124	**数値解析及びプログラミング演習B**	各種数値解析手法のアルゴリズムを理解し，問題に応じてそれらを使い分け，Excel VBA プログラミングによって具体的に解を得ることができる.	3		1									○								
実践	42125	**創造デザイン実習**	課題に対し機構・構造を発案し製作して具体化 することができる。ものの作り全体のプロセスを 見通す能力や，チームワークでのコミュニケーション能力，設計書や報告書に まとめ発表会でわかりやすく説明する能力を身につける.	3	2														◎				
実践	42126	**マテリアルプロセス実験**	工業製品の製造プロセスは、各種反応操作と流動、伝熱、蒸留、吸収などの単位操作からなる。本実験では、代表的な単位操作の化学装置を操作し、その基本原理や手法・技術を学び、その装置特性を測定する。さらにプロセスシミュレータ-によるお計算結果と実験結果を比較することにより、マテリアルプロセスにおける各種単位操作の化学装置の特性を理解する。	3	1															◎			
実践	42127	**マテリアルプロセス創成**	1．消費者の観点に立って製品に求められる特性を見いだし、その特性を定量的に評価し、比較できること。2．製品のライフサイクルなど多面的に製品の特性を議論し、望ましい機能を持つ製品を考案できること。3．望ましい機能を有する化学製品を製造できるフレキシブルな化学プロセスについて議論し、適切な製造プロセスを提案できること。	3	1								○							◎			
実践	42128	**計測制御実験**	1．科学技術計算アプリケーションMATLABを使い、行列演算やシステムの時系列データの取扱を習熟する. 2．論理回路とFPGAの回路設計技術を体得する. 3．制御系の解析と設計で知っておくべき事項を習得する.	3	2																◎		

学域名	理工学域
学類名	フロンティア工学類

学類のディプロマ・ポリシー（学位授与方針）

フロンティア工学類ではコース制は採用せず，学生は工学の専門分野の基礎を学ぶ4つのコアプログラムと，工学の異分野融合領域を学ぶ6つのフロンティアプログラムを組み合わせて履修する。その課程において，金沢大学〈グローバル〉スタンダード（KUGS）及び本学類が掲げる人材養成目標を踏まえ，以下に掲げる学修成果を達成した者に，学士（工学）の学位を授与する。

○学修成果
1　工学や科学の基礎となる数学・物理学・化学の基礎的能力を身につける。
2　電子機械工学，機械工学，化学工学，電子情報工学のいずれか，あるいは複数の分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。
3　課題探求・実践学習を通した自主性，創造性，協調性，発表・報告能力及び国際的コミュニケーション能力を身につける。
4　技術が社会や自然に及ぼす影響や効果，及び技術者が社会に対して負っている責任（技術倫理）についての自覚と，グローバルな視野から工学の発展を多面的に考えることができる素養を身につける.
5　モノづくりに関する専門知識，及びそれらを経済性・安全性・信頼性・社会及び環境への影響を考慮しながら実践できる応用能力，デザイン能力，マネジメント能力を身につける。
6　メカトロニクス，インテリジェントロボット，スマートビークル，ナノテクノロジー，新素材，計測制御システムなど，工学における先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。
7　人間・生活支援機器，医療福祉技術，環境負荷低減（エコシステム），生体視象のセンシングなど，近未来社会における生活や社会の調和と発展をささえるテクノロジーをシステムとして統合するための幅広い専門知識と問題発見・解決能力（ソリューション）を身につける。

学類のOP（カリキュラム編成方針）

フロンティア工学類では近未来社会を先端科学技術で切り拓く人材を育成するために、工学の未踏領域（フロンティア）を分野境界の融合及び分野統合により開拓する素養を身につけるためのカリキュラムを編成した。コース制は採用せず，学生は履修科目を組み合わせた「プログラム」を，自身のキャリア設計に基づいて複数修得する。2年次には，主に工学基礎科目群ならびにコアプログラム（電子機械，機械，化学工学，電子情報のいずれか，あるいは複数）を修得し，工学各専門分野の基礎を学ぶ。続いて，3年次において，これらの融合・統合に関する6つのフロンティアプログラムのいずれか，あるいは複数を修得する。さらに，4年次においては，「ラボ（異分野融合を前提とした柔軟性の高い研究チーム）に配属し，コアプログラム、フロンティアプログラムの修得を通じて身につけた異分野の知識を融合・活用し，先端分野研究に関する「卒業プロジェクト」を自ら立案・計画し，教員の指導のもと取り組む。

プログラムの学修成果（◎=学修成果を上げるために履修することがとくに強く求められる科目、○=学修成果を上げるために履修することが強く求められる科目、△=学修成果を上げるために履修することが求められる科目）

学類のカリキュラム

	科目番号	授業科目名	学生の学習目標	学年	Q1	Q2	Q3	Q4	学類共通の学修成果					コアプログラム				フロンティアプログラム					
									1　工学や科学の基礎となる数学・物理学・化学の基礎的能力を身につける。	2　電子機械工学，機械工学，化学工学，電子情報工学の複数の分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	3　課題探求・実践学習を通した自主性，創造性，協調性，発表・報告能力及び国際的コミュニケーション能力を身につける。	4　技術が社会や自然に及ぼす影響や効果，及び技術者が社会に対して負っている責任（技術倫理）についての自覚と，グローバルな視野から工学の発展を多面的に考えることができる素養を身につける.	5　モノづくりに関する専門知識，及びそれらを経済性・安全性・信頼性・社会及び環境への影響を考慮しながら実践できる応用能力，デザイン能力，マネジメント能力を身につける。	2(a)　電子機械工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	2(b) 機械工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	2(c)　化学工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	2(d)　電子情報工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	6(a) インテリジェントロボット，スマートビークル，メカトロニクスなど，機械工学と電子情報工学にわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(b)　バイオエンジニアリング，メカトロニクスなど，機械工学と生体工学にわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(c)　ナノテクノロジー，新素材など，化学工学，材料工学とナノサイエンスにわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(d)　メカトロニクス，計測制御システムなど，電子情報工学，計測工学，制御工学にわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(e)　環境との調和を配慮し持続的な社会システムの発展に寄与するための，工学における先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(f)　ナノテクノロジー，計測制御システムなどに寄与する，化学工学と電子情報工学における先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。
実践	42129	**計測プログラミング及び演習**	各種計測用やセンサ素子の使用方法を身に付け，コンピュータからセンサを制御し，必要なデータを取り込むことができるようになることを到達目的とする。各種センサの制御・計測・データ処理のためのプログラミングを行う。	3			2													△		◎
専門	42130	**振動工学ⅡA（ME）**	1. 2自由度振動系の自由振動と強制振動の解析ができるようになること。特に，動吸振器の原理を理解すること。 2. ラグランジュの方程式を理解し，多自由度の運動方程式を導けるようになること。	3	1													○					
専門	42028	**振動工学ⅡA（BH）**	1. 2自由度振動系の自由振動と強制振動の解析ができるようになること。特に，動吸振器の原理を理解すること。 2. ラグランジュの方程式を理解し，多自由度の運動方程式を導けるようになること。	3	1														○				
専門	42131	**振動工学ⅡB（ME）**	1. 多自由度の振動系を表現し，行列やベクトルを使って解析できるようになること。 2. 梁や弦など連続体の振動の運動方程式を導いて解析できるようになること。 3. 非線形振動の現象があることを理解すること。	3		1												○					
専門	42029	**振動工学ⅡB（BH）**	1. 多自由度の振動系を表現し，行列やベクトルを使って解析できるようになること。 2. 梁や弦など連続体の振動の運動方程式を導いて解析できるようになること。 3. 非線形振動の現象があることを理解すること。	3		1													○				
専門	42132	**航空宇宙工学A**	圧縮性流体の運動力学，ジェットエンジンやロケットエンジンの構造、推進力発生の原理について理解する。	3	1													○					
専門	42133	**航空宇宙工学B**	飛行機や宇宙機の運動や性能についての基礎を理解する.	3		1												○					
専門	42134	**制御工学ⅡA（ME）**	フィードバック制御の基礎について学ぶ.	3	1													○					
専門	42034	**制御工学ⅡA（BH）**	1. 多入力多出力の連続システムを数学モデルで表し，さらに状態変数を用いてモデル化することができる。 2. 上記システムの可制御性・可観測性ならびに安定性の判別ができる。 3. 状態フィードバックと極配置法により所望の応答特性を有するシステムを設計することができる。	3	1														○				
専門	42135	**制御工学ⅡB（ME）**	フィードバック制御の基礎について学ぶ.	3		1												○					
専門	42035	**制御工学ⅡB（BH）**	1. 多入力多出力の連続システムを数学モデルで表し，さらに状態変数を用いてモデル化することができる。 2. 上記システムの可制御性・可観測性ならびに安定性の判別ができる。 3. 状態フィードバックと極配置法により所望の応答特性を有するシステムを設計することができる。	3		1													○				
専門	42136	**熱力学ⅡA（ME）**	1. エネルギーの質的概念を説明でき，評価することができる。 2. 物質の状態量の間に成立する一般関係式を説明できる。 3. 蒸気サイクルの動作原理をp-vおよびT-s線図を使って説明でき、熱効率の計算ができる	3	1													○					
専門	42016	**熱力学ⅡA（BH）**	1. エネルギーの質的概念を説明でき，評価することができる。 2. 物質の状態量の間に成立する一般関係式を説明できる。 3. 蒸気サイクルの動作原理をp-vおよびT-s線図を使って説明でき、熱効率の計算ができる	3	1																	○	
専門	42137	**熱力学ⅡB（ME）**	冷凍サイクルの原理・機構を学び，その設計・現象解析に必要な知見を習得する。さらに，空気調和の原理、機構及び蓄熱に関する知識を得る。	3		1												○					
専門	42017	**熱力学ⅡB（BH）**	冷凍サイクルの原理・機構を学び，その設計・現象解析に必要な知見を習得する。さらに，空気調和の原理、機構及び蓄熱に関する知識を得る。	3		1																○	
専門	42138	**機械設計学**	1. 機械設計に必要な材料や材料力学の基礎，部品の規格，安全率，公差について理解する. 2. ねじの種類，形状，規格を知るとともに，締結時の力学的な状態を理解し，設計法を習得する. 3. 摩擦車，歯車装置など，運動伝達系を構成する機構の種類，規格を知るとともに，主な仕組み，伝達時における運動および力学状態の把握と解析方法を理解し，代表的な設計方法を習得する. 4. 巻き掛け伝動装置，制動装置などを構成する機構の種類，規格を知るとともに主な仕組み，伝達時における運動，力学状態の把握と解析方法を理解し，代表的な設計方法を習得する. 5. 軸の規格を知るとともに，単純負荷，組合せ応力を考慮した強度設計法を習得する. また，軸受の使用方法を理解し，すべり軸受の簡単な設計方法，転がり軸受の選択方法を習得する.	3	2													○					
専門	42139	**信号処理A**	ディジタル信号処理技術の基礎を身につける。	3	1													○			○		
専門	42140	**信号処理B**	ディジタル信号処理技術の基礎を身につける。	3		1												○			○		
専門	42141	**計測工学A**	1. 長さ・変位等の物理量の測定の基本原理や特徴を理解し、説明できること。 2. 計測誤差の分類やその取扱いができること，特に偶然誤差に関する統計的評価ができること。	3			1											○					
専門	42142	**計測工学B**	1. オペアンプを含むアナログ信号処理の基本やデジタル信号への変換やその取り扱いを理解し、説明できること。 2. 計測器の静特性や動特性に関する基本概念を理解すること 3. 計測データの解析にフーリエ変換を応用できること。	3				1										○					

学域名	理工学域
学類名	フロンティア工学類

学類のディプロマ・ポリシー（学位授与方針）

フロンティア工学類ではコース制は採用せず，学生は工学の専門分野の基礎を学ぶ4つのコアプログラムと，工学の異分野融合領域を学ぶ6つのフロンティアプログラムを組み合わせて履修する。その課程において，金沢大学〈グローバル〉スタンダード（KUGS）及び本学類が掲げる人材養成目標を踏まえ，以下に掲げる学修成果を達成した者に，学士（工学）の学位を授与する。

○学修成果
1 工学や科学の基礎となる数学・物理学・化学の基礎的能力を身につける。
2 電子機械工学，機械工学，化学工学，電子情報工学のいずれか，あるいは複数の分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。
3 課題探求・実践学習を通した自主性，創造性，協調性，発表・報告能力及び国際的コミュニケーション能力を身につける。
4 技術が社会や自然に及ぼす影響や効果，及び技術者が社会に対して負っている責任（技術倫理）についての自覚と，グローバルな視野から工学の発展を多面的に考えることができる素養を身につける.
5 モノづくりに関する専門知識，及びそれらを経済性・安全性・信頼性・社会及び環境への影響を考慮しながら実践できる応用能力，デザイン能力，マネジメント能力を身につける。
6 メカトロニクス，インテリジェントロボット，スマートビークル，ナノテクノロジー，新素材，計測制御システムなど，工学における先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。
7 人間・生活支援機器，医療福祉技術，環境負荷低減（エコシステム），生体視象のセンシングなど，近未来社会における生活や社会の調和と発展をさせるテクノロジーをシステムとして統合するための幅広い専門知識と問題発見・解決能力（ソリューション）を身につける。

学類のOP（カリキュラム編成方針）

フロンティア工学類では近未来社会を先端科学技術で切り拓く人材を育成するために、工学の未踏領域（フロンティア）を分野境界の融合及び分野統合により開拓する素養を身につけるためのカリキュラムを編成した。コース制は採用せず，学生は履修科目を組み合わせた「プログラム」を，自身のキャリア設計に基づいて複数修得する。2年次には，主に工学基礎科目群ならびにコアプログラム（電子機械，機械，化学工学，電子情報のいずれか，あるいは複数）を修得し，工学各専門分野の基礎を学ぶ。続いて，3年次において，これらの融合・統合に関する6つのフロンティアプログラムのいずれか，あるいは複数を修得する。さらに，4年次においては，「ラボ」（異分野融合を前提とした柔軟性の高い研究チーム）に配属し，コアプログラム、フロンティアプログラムの修得を通じて身につけた異分野の知識を融合・活用し，先端分野研究に関する「卒業プロジェクト」を自ら立案・計画し，教員の指導のもと取り組む。

プログラムの学修成果（◎=学修成果を上げるために履修することがとくに強く求められる科目、○=学修成果を上げるために履修することが強く求められる科目、△=学修成果を上げるために履修することが求められる科目）

学類のカリキュラム

	科目番号	授業科目名	学生の学習目標	学年	Q1	Q2	Q3	Q4	学類共通の学修成果					コアプログラム				フロンティアプログラム					
									1 工学や科学の基礎となる数学・物理学・化学の基礎的能力を身につける。	2 電子機械工学，機械工学，化学工学，電子情報工学の複数の分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	3 課題探求・実践学習を通した自主性，創造性，協調性，発表・報告能力及び国際的コミュニケーション能力を身につける。	4 技術が社会や自然に及ぼす影響や効果，及び技術者が社会に対して負っている責任（技術倫理）についての自覚と，グローバルな視野から工学の発展を多面的に考えることができる素養を身につける.	5 モノづくりに関する専門知識，及びそれらを経済性・安全性・信頼性・社会及び環境への影響を考慮しながら実践できる応用能力，デザイン能力，マネジメント能力を身につける。	2(a) 電子機械工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	2(b) 機械工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	2(c) 化学工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	2(d) 電子情報工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	6(a) インテリジェントロボット，スマートビークル，メカトロクスなど，機械工学と電子情報工学にわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(b) バイオメカトロニクス，メカトロニクスなど，機械工学と生体工学にわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(c) ナノテクノロジー，新素材など，化学工学，材料工学とナノサイエンスにわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(d) メカトロニクス，計測制御システムなど，電子情報工学，計測工学，制御工学にわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(e) 環境との調和を配慮し持続的な社会システムの発展に寄与するための，工学における先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(f) ナノテクノロジー，計測制御システムなどに寄与する，化学工学と電子情報工学における先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。
専門	42145	ロボット工学A	1. ロボットシステムがどのように構成されているか理解できること 2. 座標系の設定方法とそのもつ物理的意味の解釈ができること 3. ロボットにおける運動学の計算とその意義が理解できること	3	1													○	○				
専門	42146	ロボット工学B	1. ロボットにおける運動学の計算とその意義が理解できること 2. ロボットにおける静力学の計算とその意義が理解できること 3. ロボットの動作計画・制御方法の概要が理解できること	3		1												○	○				
専門	42080	パターン認識A	・ 多次元データの各種分析手法を説明できる。 ・ データ解析ツールRにより実践できる。	3			1											○	△				
専門	42081	パターン認識B	・ 多次元データの各種分析手法を説明できる。 ・ データ解析ツールRにより実践できる。	3				1										○	△				
専門	42147	画像処理A	・ 画像処理の各種手法を説明できる。 ・ プログラミングにより実践できる。	3			1											○	△		○		
専門	42148	画像処理B	・ 画像処理の各種手法を説明できる。 ・ プログラミングにより実践できる。	3				1										○	△		○		
専門	42149	流れ学ＩＡ(ME)	ポテンシャル流れの基礎とその応用を学び、流体の運動方程式であるNavier-Stokes の式の基本概念を理解する。	4	1													○					
専門	42030	流れ学ＩＡ(BH)	流体力学の基礎式として、質量保存を表す連続の式，運動量保存を表すナビア・ストークス式の導出について理解する。流体の粘性のため流れ中の物体表面に生じる境界層について理解し，物体に作用する抵抗を算出する方法を理解する。	3	1														○				
専門	42150	流れ学ＩＢ(ME)	ポテンシャル流れの基礎とその応用を学び、流体の運動方程式であるNavier-Stokes の式の基本概念を理解する。	4		1												○					
専門	42031	流れ学ＩＢ(BH)	流体力学の基礎式として、質量保存を表す連続の式，運動量保存を表すナビア・ストークス式の導出について理解する。流体の粘性のため流れ中の物体表面に生じる境界層について理解し，物体に作用する抵抗を算出する方法を理解する。	3		1													○				
専門	42151	アルゴリズムとデータ構造A	・簡単なアルゴリズムについて性能を評価できる. ・基本的なデータ構造について，実装方法と性能を理解する. ・基本的な問題のアルゴリズムの正当性と性能を理解する.	4	1													△					
専門	42152	アルゴリズムとデータ構造B	・代表的なグラフ問題のアルゴリズムの正当性と性能を理解する. ・アルゴリズム設計の基本的な技法を理解する. ・効率的なアルゴリズムを設計することが現状では困難な問題について理解する.	4		1												△					
専門	42092	通信工学A	効率よく信号を伝送するための通信の基本技術として変復調方式がある。変復調方式にはアナログ方式とデイジタル方式がある。講義では，主としてアナログ方式を取り上げて学習するが，ディジタル方式の基礎についても学ぶ。そして，通信工学で使用されている各種変復調方式の原理について理解する。	4			1											△					
専門	42093	通信工学B	効率よく信号を伝送するための通信の基本技術として変復調方式がある。変復調方式にはアナログ方式とデイジタル方式がある。講義では，主としてアナログB方式を取り上げて学習するが，ディジタル方式の基礎についても学ぶ。そして，通信工学で使用されている各種変復調方式の原理について理解する。	4				1										△					
専門	42153	機械学習A	機械学習における基礎概念を説明できること。基本的な識別の学習理論を説明できること。実データに対して応用できること。	4			1											△					
専門	42154	機械学習B	ニューラルネットワーク、サポートベクトルマシン、クラスタリングなど、機械学習の各種アルゴリズムを説明できること。実データに対して応用できること。	4				1										△					
専門	42026	人体制学A	1. 分子生物学や細胞生物学における基本的な用語について説明ができること。 2. 脳・神経，感覚器，循環系，筋骨格系の各器官について，その構造と機能が説明できること。 3. 人体各部の仕組みについて興味を持ち，自ら進んで調査・学習ができるようになること。	3	1														◎				
専門	42027	人体制学B	1. 分子生物学や細胞生物学における基本的な用語について説明ができること。 2. 脳・神経，感覚器，循環系，筋骨格系の各器官について，その構造と機能が説明できること。 3. 人体各部の仕組みについて興味を持ち，自ら進んで調査・学習ができるようになること。	3		1													◎				
専門	42032	伝熱学A	1. 伝熱の基本形態としての熱伝導，熱伝達，ふく射伝熱の現象が説明できる. 2. 定常および非定常の場合について熱伝導による伝熱量の計算ができる. 3. 各種の無次元量（Bi数，Fo数）の定義と物理的な意味を説明できる.	3	1														○				
専門	42033	伝熱学B	1. 平板上流れおよび管内流における速度・温度境界層の発達と熱伝達の関係を説明できる. 2. 層流場および乱流場における対流伝熱量の計算ができる. 無次元量（Nu数，Pr数，Re数，Gr数，Ra数）の定義と物理的な意味を説明できる.	3		1													○				
専門	42155	人間工学A	人間と機器，作業関係との関係を，人間の基本的な機能と特性に沿って考察しながら，人間にとって使いやすく，快適で，疲労の少ない，安全な機器・環境・作業を作り出すための考え方，手法，知識を習得する.	3			1												○			○	
専門	42156	人間工学B	人間と機器，作業関係との関係を，人間の基本的な機能と特性に沿って考察しながら，人間にとって使いやすく，快適で，疲労の少ない，安全な機器・環境・作業を作り出すための考え方，手法，知識を習得する.	3				1											○			○	
専門	42157	生体計測A	1. 工学的な計測技術の基礎を身に付ける. 2. 生体計測で用いる専門用語を習得する. 3. 各種生体信号の生理学的意義を理解し，生体用センサと計測法の原理を理解する.	3			1												○			○	

学域名	理工学域
学類名	フロンティア工学類

学類のディプロマ・ポリシー（学位授与方針）

フロンティア工学類ではコース制は採用せず，学生は工学の専門分野の基礎を学ぶ4つのコアプログラムと，工学の異分野融合領域を学ぶ6つのフロンティアプログラムを組み合わせて履修する。その課程において，金沢大学〈グローバル〉スタンダード（KUGS）及び本学類が掲げる人材養成目標を踏まえ，以下に掲げる学修成果を達成した者に，学士（工学）の学位を授与する。

○学修成果
1　工学や科学の基礎となる数学・物理学・化学の基礎的能力を身につける。
2　電子機械工学，機械工学，化学工学，電子情報工学のいずれか，あるいは複数の分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。
3　課題探求・実践学習を通した自主性，創造性，協調性，発表・報告能力及び国際的コミュニケーション能力を身につける。
4　技術が社会や自然に及ぼす影響や効果，及び技術者が社会に対して負っている責任（技術倫理）についての自覚と，グローバルな視野から工学の発展を多面的に考えることができる素養を身につける.
5　モノづくりに関する専門知識，及びそれらを経済性・安全性・信頼性・社会及び環境への影響を考慮しながら実践できる応用能力，デザイン能力，マネジメント能力を身につける。
6　メカトロニクス，インテリジェントロボット，スマートビークル，ナノテクノロジー，新素材，計測制御システムなど，工学における先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。
7　人間・生活支援機器，医療福祉技術，環境負荷低減（エコシステム），生体視象のセンシングなど，近未来社会における生活や社会の調和と発展をささえるテクノロジーをシステムとして統合するための幅広い専門知識と問題発見・解決能力（ソリューション）を身につける。

学類のOP（カリキュラム編成方針）

フロンティア工学類では近未来社会を先端科学技術で切り拓く人材を育成するために、工学の未踏領域（フロンティア）を分野境界の融合及び分野統合により開拓する素養を身につけるためのカリキュラムを編成した。コース制は採用せず，学生は履修科目を組み合わせた「プログラム」を，自身のキャリア設計に基づいて複数修得する。2年次には，主に工学基礎科目群ならびにコアプログラム（電子機械，機械，化学工学，電子情報のいずれか，あるいは複数）を修得し，工学各専門分野の基礎を学ぶ。続いて，3年次において，これらの融合・統合に関する6つのフロンティアプログラムのいずれか，あるいは複数を修得する。さらに，4年次においては，「ラボ」（異分野融合を前提とした柔軟性の高い研究チーム）に配属し，コアプログラム、フロンティアプログラムの修得を通じて身につけた異分野の知識を融合・活用し，先端分野研究に関する「卒業プロジェクト」を自ら立案・計画し，教員の指導のもと取り組む。

プログラムの学修成果（◎=学修成果を上げるために履修することがとくに強く求められる科目、○=学修成果を上げるために履修することが強く求められる科目、△=学修成果を上げるために履修することが求められる科目）

学類のカリキュラム

	科目番号	授業科目名	学生の学習目標	学年	Q1	Q2	Q3	Q4	学類共通の学修成果					コアプログラム				フロンティアプログラム					
									1　工学や科学の基礎となる数学・物理学・化学の基礎的能力を身につける。	2　電子機械工学，機械工学，化学工学，電子情報工学の複数の分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	3　課題探求・実践学習を通した自主性，創造性，協調性，発表・報告能力及び国際的コミュニケーション能力を身につける。	4　技術が社会や自然に及ぼす影響や効果，及び技術者が社会に対して負っている責任（技術倫理）についての自覚と，グローバルな視野から工学の発展を多面的に考えることができる素養を身につける.	5　モノづくりに関する専門知識，及びそれらを経済性・安全性・信頼性・社会及び環境への影響を考慮しながら実践できる応用能力，デザイン能力，マネジメント能力を身につける。	2(a)　電子機械工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	2(b) 機械工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	2(c)　化学工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	2(d)　電子情報工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	6(a) インテリジェントロボット，スマートビークル，メカトロニクスなど，機械工学と電子情報工学にわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(b)　バイオメカトロニクス，バイオエンジニアリング，メカトロニクスなど，機械工学と生体工学にわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(c)　ナノテクノロジー，新素材など，化学工学，材料工学とナノサイエンスにわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(d)　メカトロニクス，計測制御システムなど，電子情報工学，計測工学，制御工学にわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(e)　環境との調和を配慮し持続的な社会システムの発展に寄与するための，工学における先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(f)　ナノテクノロジー，計測制御システムなどに寄与する，化学工学と電子情報工学における先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。
専門	42158	**生体計測B**	1. 工学的な計測技術の基礎を身に付ける. 2. 生体計測で用いる専門用語を習得する. 3. 各種生体信号の生理学的意義を理解し，生体用センサと計測法の原理を理解する.	3				1											○			○	
専門	42159	**生体材料工学A**	生体材料の設計理論とその応用について概観し、それらを大局的に論じるために必要な知識とセンスを習得する。特に、生体材料設計について人工臓器開発を踏まえた観点で理解し、そこでの問題点を明確化化した上でその解決能力を養う。	3	1														○	○			
専門	42160	**生体材料工学B**	さまざまな生体材料の設計理論とその応用について概観し、それらを大局的に論じるために必要な知識とセンスを習得する。特に、生体材料の種類、必要とされる機能、および問題点を理解する。	3		1													○	○			
専門	42161	**構造解析学A**	トラス構造を対象に，カステリアーノの定理等を用いて，荷重点における荷重方向や荷重が作用している方向の変位を求めることができること．また，マトリックス構造解析法の考え方を身に着けることを目標とする.	3			1												○				
専門	42162	**構造解析学B**	トラス構造を対象に，要素剛性マトリックスの導出や重ね合わせの原理を用いた全体剛性マトリックスの算出について，重点的に解説する．また，二次元トラス構造を対象に，Excel VBAのプログラムを理解することを目標とする.	3				1											○				
専門	42163	**知的生産システムA**	3DCADを中核とした生産システムの原理と実装を学び，その具体例についての知識を得ることがで，生産システムに対して正しいイメージ をもつことができる.	3			1												○				
専門	42164	**知的生産システムB**	3DCADを中核とした生産システムの原理と実装を学び，その具体例についての知識を得ることがで，生産システムに対して正しいイメージ をもつことができる.	3				1											○				
専門	42165	**工業デザインA**	機械工学におけるドローイングの重要性について述べ，実習を通じ，ドローイングを涵養する.	4	1														○			○	
専門	42166	**工業デザインB**	アイデア・ドローイングの基本ルールを知り自分の考えたアイデアを的確にスケッチで表現出来る能力の習得を目指す.	4		1													○			○	
専門	42014	**材料設計学A**	材料の構造，組織と諸性質とは密接に関連しており，このことを理解することが材料機能を設計し，利用するための基礎となる．材料の構造・組織・組成の分析法と分析結果から必要な情報を得るための基礎を習得する。緩形破壊力学の基礎を習得する。	3	1																	○	
専門	42015	**材料設計学B**	材料の構造，組織と諸性質とは密接に関連しており，このことを理解することが材料機能を設計し，利用するための基礎となる。金属および高分子基複合材料における複合化による機械的特性の設計原理を理解し，必要な強化法を考察するための基礎を習得する。	3		1																○	
専門	42018	**生物工学A**	1. 生物工学とバイオニックデザインについての概念の理解 2. 生物の特徴とその工学的視点からの分析・理解 3. バイオメカニクスの基礎とその医用工学への応用方法の理解 4. バイオニクスの基礎とその工学問題への応用方法の理解	3			1															○	
専門	42019	**生物工学B**	1. バイオメカニクスの基礎とその医用工学への応用方法の理解 2. バイオニクスの基礎とその工学問題への応用方法の理解	3				1														○	
専門	42020	**物質循環工学A**	1. 機械を構成する材料の生産から廃棄までのプロセスを概説することができる。 2. 機械製品のリサイクルの現状と課題について述べることができる。 3. ライフサイクルアセスメントLCAの意義を理解し，簡単なエネルギー・物質収支が計算できる。 4. リサイクル関連法の考え方と内容を説明できる。	3			1															○	
専門	42021	**物質循環工学B**	1. 主要金属材料の製造方法について理解する。 2. 金属材料の精錬の原理を熱力学的に理解する. 3. 金属材料のリサイクルの現状とメリット，デメリットを理解する.	3				1														○	
専門	42024	**エネルギー・環境工学A**	1. エネルギーの利用と環境問題について理解する。 2. エネルギーの変換技術と省エネルギー技術およびそれらの開発動向について理解する。 3. 環境関連技術とその開発動向について理解する。 4. 持続的発展のためのエネルギー技術と施策の在り方を考える。	3			1															○	
専門	42025	**エネルギー・環境工学B**	1. エネルギーの利用と環境問題について理解する。 2. エネルギーの変換技術と省エネルギー技術およびそれらの開発動向について理解する。 3. 環境関連技術とその開発動向について理解する。 4. 持続的発展のためのエネルギー技術と施策の在り方を考える。	3				1														○	
専門	42167	**エネルギー変換工学A**	流体機械の構造と作動原理を理解する。	3			1															○	
専門	42168	**エネルギー変換工学B**	内燃機関を例に熱エネルギーから機械的エネルギーへ変換する機械・機器について学ぶ。	3				1														○	
専門	42169	**バイオテクノロジーA**	バイオテクノロジーは，生物の機能を利用して有用物質の生産，計測，環境浄化さらに医療など幅広い分野で応用されている技術である。本講義では，バイオテクノロジーの基礎と近代発酵産業，微生物培養工学の基礎について学習する。	3			1															○	
専門	42170	**バイオテクノロジーB**	バイオテクノロジーは，生物の機能を利用して有用物質の生産，計測，環境浄化さらに医療など幅広い分野で応用されている技術である。本講義では，バイオテクノロジーの応用分野と関連法規について学習する。	3				1														○	
専門	42171	**環境安全工学A**	安全に関する法律の知識と工場などの製造現場や日常生活において安全意識が高まる。	3	1															○		○	

学域名	理工学域
学類名	フロンティア工学類

学類のディプロマ・ポリシー（学位授与方針）

フロンティア工学類ではコース制は採用せず，学生は工学の専門分野の基礎を学ぶ4つのコアプログラムと，工学の異分野融合領域を学ぶ6つのフロンティアプログラムを組み合わせて履修する。その課程において，金沢大学〈グローバル〉スタンダード（KUGS）及び本学類が掲げる人材養成目標を踏まえ，以下に掲げる学修成果を達成した者に，学士（工学）の学位を授与する。

○学修成果
1 工学や科学の基礎となる数学・物理学・化学の基礎的能力を身につける。
2 電子機械工学，機械工学，化学工学，電子情報工学のいずれか，あるいは複数の分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。
3 課題探求・実践学習を通した自主性，創造性，協調性，発表・報告能力及び国際的コミュニケーション能力を身につける。
4 技術が社会や自然に及ぼす影響や効果，及び技術者が社会に対して負っている責任（技術倫理）についての自覚と，グローバルな視野から工学の発展を多面的に考えることができる素養を身につける.
5 モノづくりに関する専門知識，及びそれらを経済性・安全性・信頼性・社会及び環境への影響を考慮しながら実践できる応用能力，デザイン能力，マネジメント能力を身につける。
6 メカトロニクス，インテリジェントロボット，スマートビークル，ナノテクノロジー，新素材，計測制御システムなど，工学における先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。
7 人間・生活支援機器，医療福祉技術，環境負荷低減（エコシステム），生体現象のセンシングなど，近未来社会における生活や社会の調和と発展をささえるテクノロジーをシステムとして統合するための幅広い専門知識と問題発見・解決能力（ソリューション）を身につける。

学類のOP（カリキュラム編成方針）

フロンティア工学類では近未来社会を先端科学技術で切り拓く人材を育成するために、工学の未踏領域（フロンティア）を分野境界の融合及び分野統合により開拓する素養を身につけるためのカリキュラムを編成した。コース制は採用せず，学生は履修科目を組み合わせた「プログラム」を，自身のキャリア設計に基づいて複数修得する。2年次には，主に工学基礎科目群ならびにコアプログラム（電子機械，機械，化学工学，電子情報のいずれか，あるいは複数）を修得し，工学各専門分野の基礎を学ぶ。続いて，3年次において，これらの融合・統合に関する6つのフロンティアプログラムのいずれか，あるいは複数を修得する。さらに，4年次においては，「ラボ」（異分野融合を前提とした柔軟性の高い研究チーム）に配属し，コアプログラム、フロンティアプログラムの修得を通じて身につけた異分野の知識を融合・活用し，先端分野研究に関する「卒業プロジェクト」を自ら立案・計画し，教員の指導のもと取り組む。

プログラムの学修成果（◎=学修成果を上げるために履修することがとくに強く求められる科目、○=学修成果を上げるために履修することが強く求められる科目、△=学修成果を上げるために履修することが求められる科目）

学類のカリキュラム

	科目番号	授業科目名	学生の学習目標	学年	Q1	Q2	Q3	Q4	学類共通の学修成果					コアプログラム				フロンティアプログラム					
									1 工学や科学の基礎となる数学・物理学・化学の基礎的能力を身につける。	2 電子機械工学，機械工学，化学工学，電子情報工学の複数の分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	3 課題探求・実践学習を通した自主性，創造性，協調性，発表・報告能力及び国際的コミュニケーション能力を身につける。	4 技術が社会や自然に及ぼす影響や効果，及び技術者が社会に対して負っている責任（技術倫理）についての自覚と，グローバルな視野から工学の発展を多面的に考えることができる素養を身につける.	5 モノづくりに関する専門知識，及びそれらを経済性・安全性・信頼性・社会及び環境への影響を考慮しながら実践できる応用能力，デザイン能力，マネジメント能力を身につける。	2(a) 電子機械工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	2(b) 機械工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	2(c) 化学工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	2(d) 電子情報工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	6(a) インテリジェントロボット，スマートビークル，メカトロニクスなど，機械工学と電子情報工学にわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(b) バイオメカトロニクスなど，機械工学と生体工学にわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(c) ナノテクノロジー，新素材など，化学工学，材料工学とナノサイエンスにわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(d) メカトロニクス，計測制御システムなど，電子情報工学，計測工学，制御工学にわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(e) 環境との調和を配慮し持続的な社会システムの発展に寄与するための，工学における先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(f) ナノテクノロジー，計測制御システムなどに寄与する，化学工学と電子情報工学における先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。
専門	42172	**環境安全工学B**	本講義では、大気汚染物質に関する基礎知識を学習した後で、採取・計測技術等に焦点を当てて学習する。	3		1													○		○	
専門	42173	**高分子材料物性A**	高分子の一次構造、分子量の概念を理解し、高分子の一次構造、二次構造、高次構造の概念を修得する。また、高分子材料の諸物性や高分子ならではの特性を学び、高分子の材料としての意義や役割を理解する。高分子の基本的分子特性と希薄溶液の物性を理解する。	3			1													○		○	
専門	42174	**高分子材料物性B**	高分子の一次構造、分子量の概念を理解し、高分子の一次構造、二次構造、高次構造の概念を修得する。また、高分子材料の諸物性や高分子ならではの特性を学び、高分子の材料としての意義や役割を理解する。高分子の基本的分子特性と希薄溶液の物性を理解する。	3				1												○		○	
専門	42175	**電気化学**	1. 電気化学系の真の姿を理解する。2. 標準電極電位の意味を理解する。3. 電解電流を決める因子を理解する。4. 種々の電気化学的現象を理解する。	3			2														△	
専門	42176	**個体材料**	1. 化学結合をベースにした固体の真の姿の概略を理解すること。 2. 標準電極電位の意味を理解し、酸化還元について定量的に理解すること。 3. 元素の各論に対し、族や周期に特徴的な性質を理解すること。 4. 錯体の性質を概略として理解すること。	3		2													○			
専門	42177	**プラスチック成形加工A**	・身近なプラスチック製品を作るための成形加工法がわかる。 ・プラスチック成形加工法と機械加工法との違いや共通点がわかる。	3			1												○			
専門	42178	**プラスチック成形加工B**	・プラスチック成形加工における移動現象について理解できるようになる。	3				1											○			
専門	42179	**反応工学A**	反応工学は化学工学の主要な技術の一つであり，化学反応や生物化学反応の速度過程の解析結果に基づく反応装置の設計・操作に関する知識を体系化した工学である。本講義では，化学速度と反応器設計の基礎について学習する。	3	1														○			
専門	42180	**反応工学B**	反応工学は化学工学の主要な技術の一つであり，化学反応や生物化学反応の速度過程の解析結果に基づく反応装置の設計・操作に関する知識を体系化した工学である。本講義では，反応速度の解析と反応器の設計法について学習する。	3		1													○			
専門	42181	**結晶化工学A**	・晶析の基礎となる結晶(種類・構造・結晶特性)および結晶化の原理に関する基礎知識を習得する。 ・晶析操作の制御に必要不可欠な結晶核化・結晶成長の現象とモデル化に関する基礎知識を習得する。	3	1														○			
専門	42182	**結晶化工学B**	・晶析で重要となる結晶多形・純度・形態および結晶化現象のモデル化に関する基礎知識を習得する。 ・結晶工学理論の応用例として，回分冷却晶析と貧溶媒晶析の原理およびそれらの装置を学ぶ。	3		1													○			
専門	42183	**微粒子工学A**	化学プロセスにおいて物質の分離は、もっとも重要な単位操作のひとつである。本講義では、固体粒子の流体からの分離、液体混合物の分離の基礎を学習する。また、分離した粒子の集合体である粉体のハンドリングについてその基礎を学習する。	3	1														○			
専門	42184	**微粒子工学B**	化学プロセスにおいて物質の分離は、もっとも重要な単位操作のひとつである。本講義では、微粒子工学Aに引き続き、固体粒子の流体からの分離、液体混合物の分離の基礎を学習する。特に、分離装置の設計ならびに操作についてその基礎を学習する。	3		1													○			
専門	42185	**マテリアルシミュレーションA**	・主に分子単体のシミュレーションである量子化学計算について，その基礎となる量子力学から実際のシミュレーション手法を修得し，マテリアルデザインへの応用について修得する。 ・計算化学に基づく新規マテリアルデザイン手法としてのマテリアルシミュレーション手法の学習。	3	1														○			
専門	42186	**マテリアルシミュレーションB**	・主に分子単体のシミュレーションである量子化学計算について，その基礎となる量子力学から実際のシミュレーション手法を修得し，マテリアルデザインへの応用について修得する。 ・計算化学に基づく新規マテリアルデザイン手法としてのマテリアルシミュレーション手法の学習。	3		1													○			
専門	42187	**分離工学A**	分離操作の基礎を身につける. また，物質収支から操作線，タイライン等の重要な式を導出する手法を身につける. ガス吸収と回分吸着について，ごく簡単な設計ができるようになる.	3	1														○			○
専門	42188	**分離工学B**	分離操作の基礎となる物質の輸送および拡散の基礎的取り扱いについて身につける. 基礎方程式を導出できるようになり，そこから一方拡散，等モル相互拡散の濃度分布，フラックスを計算できるようになる. また，ごく簡単な拡散方程式を解けるようになる.	3		1													○			○
専門	42189	**有機化学**	有機化学は生命科学の根幹となる学問であり，分子レベルで生命現象の本質を的確に捉えることができるように，有機化学的なものの考え方やそれらの基礎知識を修得する。	3		2													○			
専門	42190	**表面科学A**	固体表面で起こる物理化学現象の解明には，表面の構造や異種物質との相互作用を理解する必要がある。本授業では，固体表面の生長や構造，それらを解析するための手段，固体表面における吸着現象，触媒反応，電極反応などについて理解を深める。	3			1												○			
専門	42191	**表面科学B**	固体表面における現象（吸着，触媒反応，電極反応）はマテリアルサイエンスにおいて基礎的な位置を占める。本講義では，固体表面の現象の物理化学について基礎的な知識を身につけることを目標とする。	3				1											○			
専門	42192	**ナノ粒子工学A**	ナノ粒子は，その代表長さがおよそ100nm以下の超微小粒子であり，ナノテクノロジーを支える要素として研究開発が急速に進展している。本講義では，ナノ粒子の物性や特徴に関する基礎知識を学習した後，その合成法や計測法および，応用について学習する。	3			1												○			○
専門	42193	**ナノ粒子工学B**	ナノ粒子は，その代表長さがおよそ100nm以下の超微小粒子であり，ナノテクノロジーを支える要素として研究開発が急速に進展している。本講義では，ナノ粒子の物性や特徴に関する基礎知識を学習した後，その合成法や計測法および，応用について学習する。	3				1											○			○

学域名	理工学域
学類名	フロンティア工学類

学類のディプロマ・ポリシー（学位授与方針）

フロンティア工学類ではコース制は採用せず，学生は工学の専門分野の基礎を学ぶ4つのコアプログラムと，工学の異分野融合領域を学ぶ6つのフロンティアプログラムを組み合わせて履修する。その課程において，金沢大学〈グローバル〉スタンダード（KUGS）及び本学類が掲げる人材養成目標を踏まえ，以下に掲げる学修成果を達成した者に，学士（工学）の学位を授与する。

○学修成果
1 工学や科学の基礎となる数学・物理学・化学の基礎的能力を身につける。
2 電子機械工学，機械工学，化学工学，電子情報工学のいずれか，あるいは複数の分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。
3 課題探求・実践学習を通した自主性，創造性，協調性，発表・報告能力及び国際的コミュニケーション能力を身につける。
4 技術が社会や自然に及ぼす影響や効果，及び技術者が社会に対して負っている責任（技術倫理）についての自覚と，グローバルな視野から工学の発展を多面的に考えることができる素養を身につける.
5 モノづくりに関する専門知識，及びそれらを経済性・安全性・信頼性・社会及び環境への影響を考慮しながら実践できる応用能力，デザイン能力，マネジメント能力を身につける。
6 メカトロニクス，インテリジェントロボット，スマートビークル，ナノテクノロジー，新素材，計測制御システムなど，工学における先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。
7 人間・生活支援機器，医療福祉技術，環境負荷低減（エコシステム），生体現象のセンシングなど，近未来社会における生活や社会の調和と発展をささえるテクノロジーをシステムとして統合するための幅広い専門知識と問題発見・解決能力（ソリューション）を身につける。

学類のOP（カリキュラム編成方針）

フロンティア工学類では近未来社会を先端科学技術で切り拓く人材を育成するために、工学の未踏領域（フロンティア）を分野境界の融合及び分野統合により開拓する素養を身につけるためのカリキュラムを編成した。コース制は採用せず，学生は履修科目を組み合わせた「プログラム」を，自身のキャリア設計に基づいて複数修得する。2年次には，主に工学基礎科目群ならびにコアプログラム（電子機械，機械，化学工学，電子情報のいずれか，あるいは複数）を修得し，工学各専門分野の基礎を学ぶ。続いて，3年次において，これらの融合・統合に関する6つのフロンティアプログラムのいずれか，あるいは複数を修得する。さらに，4年次においては，「ラボ」（異分野融合を前提とした柔軟性の高い研究チーム）に配属し，コアプログラム、フロンティアプログラムの修得を通じて身につけた異分野の知識を融合・活用し，先端分野研究に関する「卒業プロジェクト」を自ら立案・計画し，教員の指導のもと取り組む。

プログラムの学修成果（◎=学修成果を上げるために厳修することがとくに強く求められる科目、○=学修成果を上げるために厳修することが強く求められる科目、△=学修成果を上げるために厳修することが求められる科目）

学類共通の学修成果					コアプログラム				フロンティアプログラム					
					電子機械	機械	化学工学	電子情報	知能ロボティクス	バイオメカトロニクス	マテリアルデザイン	計測制御システムデザイン	ヒューマンエコシステム	ナノセンシング
1 工学や科学の基礎となる数学・物理学・化学の基礎的能力を身につける。	2 電子機械工学，機械工学，化学工学，電子情報工学の複数の分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	3 課題探求・実践学習を通した自主性，創造性，協調性，発表・報告能力及び国際的コミュニケーション能力を身につける。	4 技術が社会や自然に及ぼす影響や効果，及び技術者が社会に対して負っている責任（技術倫理）についての自覚と，グローバルな視野から工学の発展を多面的に考えることができる素養を身につける.	5 モノづくりに関する専門知識，及びそれらを経済性・安全性・信頼性・社会及び環境への影響を考慮しながら実践できる応用能力，デザイン能力，マネジメント能力を身につける。	2(a) 電子機械工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	2(b) 機械工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	2(c) 化学工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	2(d) 電子情報工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	6(a) インテリジェントロボット，スマートビークル，メカトロニクスなど，機械工学と電子情報工学にわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(b) バイオエンジニアリング，メカトロニクスなど，機械工学と生体工学にわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(c) ナノテクノロジー，新素材など，化学工学，材料工学とナノサイエンスにわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(d) メカトロニクス，計測制御システムなど，電子情報工学，計測工学，制御工学にわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(e) 環境との調和を配慮し持続的な社会システムの発展に寄与するための，工学における先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(f) ナノテクノロジー，計測制御システムなどに寄与する，化学工学と電子情報工学における先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。

学類のカリキュラム

	科目番号	授業科目名	学生の学習目標	学年	Q1	Q2	Q3	Q4															
専門	42194	プラズマ工学A	1. 気体中における電子の運動，分子との衝突を理解する。 2. 電界下における電子の挙動，電離現象，電子なだれ現象，プラズマの発生メカニズムについて学ぶ。	3			1												△			
専門	42195	プラズマ工学B	1. プラズマを記述する流体方程式について学ぶ。 2. 様々なプラズマの種類の知識を得る。 3. プラズマ中の電子密度分布を理解する。 4. 磁場印加下における電子の挙動を理解する。	3				1											△			
専門	42196	金属材料A	1. 純金属の結晶構造を理解すること. 2. 単結晶と多結晶の概念を理解すること. 3. 物質の状態変化（相変態）について知ること.	3			1												△			
専門	42197	金属材料B	1. 金属材料の変形の機構について知ること. 2. 金属材料の強化法について知ること.	3				1											△			
専門	42198	電気電子計測A	計測，特に電子計測に共通する基本的な考え方や原理・構成を理解する。電子計測の基本となる抵抗，電流，電圧，電力，周波数，位相などの計測原理を理解する。電子計測を実現するために必要となる基礎知識や回路技術を習得する。	3	1															○		○
専門	42199	電気電子計測B	計測，特に電子計測に共通する基本的な考え方や原理・構成を理解する。電子計測の基本となる抵抗，電流，電圧，電力，周波数，位相などの計測原理を理解する。電子計測を実現するために必要となる基礎知識や回路技術を習得する。	3		1														○		○
専門	42200	システム制御A	制御工学の基礎について，まず最も重要な概念である「フィードバック」の本質的利点の理解に重点を置きながら学習する. 特にシステムの伝達関数表現に基づきながら，古典制御の枠組で扱われてきたフィード・バック制御系の解析と設計に関する内容を学習する.	3	1															○		
専門	42201	システム制御B	制御工学の基礎について，まず最も重要な概念である「フィードバック」の本質的利点の理解に重点を置きながら学習する. 特にシステムの伝達関数表現に基づきながら，古典制御の枠組で扱われてきたフィード・バック制御系の解析と設計に関する内容を学習する.	3		1														○		
専門	42202	システム制御C	線形システムを対象として時間領域で制御系の解析や設計を行なう現代制御理論の基礎を習得する. 主としてダイナミカルシステムの応答解析，安定性について学ぶ.	3			1													○		
専門	42203	システム制御D	線形システムを対象として時間領域で制御系の解析や設計を行なう現代制御理論の基礎を習得する. 主としてフィードバック制御系の設計法を学ぶ.	3				1												○		
専門	42204	ディジタル制御A	マイクロプロセッサを使ってフィードバック制御を行う際に必要となるディジタル制御系の解析法と設計法の基礎を習得する.	3			1													○		
専門	42205	ディジタル制御B	マイクロプロセッサを使ってフィードバック制御を行う際に必要となるディジタル制御系の解析法と設計法の基礎を習得する.	3				1												○		
専門	42206	システム最適化A	多くの工学分野で用いられている各種の最適化原理を理解し，計算機によって多変数の複雑な最適化問題を解くことのできる素養を身につけることを目標とする. 数学的な準備を含め，関数の最適化，最小線形計画法と非線形計画法の基本事項を理解する.	3	1															○		
専門	42207	システム最適化B	多くの工学分野で用いられている各種の最適化原理を理解し，計算機によって多変数の複雑な最適化問題を解くことのできる素養を身につけることを目標とする. 特にシステム最適化Aで習得した知識に基づいて非線形計画法の代表的な手法を理解する.	3		1														○		
専門	42208	数値シミュレーションA	ディジタルコンピュータで計算するときの数値の表現法を学び，付随して発生する誤差の解析法を理解すること. 非線形方程式の解法であるニュートン法による計算ができること. 連立線形方程式の解法であるガウス消去法、LU分解，ガウスーザイデル法、ヤコビ法等による計算ができること.	3	1															○		
専門	42209	数値シミュレーションB	コンピュータの数値積分による積分計算ができること. オイラー法やルンゲ・クッタ法などにより，常微分方程式で表されるモデルについて数値シミュレーションができること。	3		1														○		
専門	42210	計算機アーキテクチャA	ノイマン型コンピュータの構成とその基本的な動作を理解すること	3	1															○		
専門	42211	計算機アーキテクチャB	ノイマン型コンピュータの高速化技術を理解すること	3		1														○		
専門	42151	アルゴリズムとデータ構造A	・簡単なアルゴリズムについて性能を評価できる. ・基本的なデータ構造について，実装方法と性能を理解する. ・基本的な問題のアルゴリズムの正当性と性能を理解する.	3	1															○		
専門	42152	アルゴリズムとデータ構造B	・代表的なグラフ問題のアルゴリズムの正当性と性能を理解する. ・アルゴリズム設計の基本的な技法を理解する. ・効率的なアルゴリズムを設計することが現状では困難な問題について理解する.	3		1														○		
専門	42212	オペレーティングシステムA	(1)オペレーティングシステムの仕組みと構造、機能が理解できること (2)簡単なスケジューラが設計できること (3)並行プログラムが作成できること (4)仮想記憶の原理が理解できること	3	1															○		
専門	42213	オペレーティングシステムB	(1)オペレーティングシステムの仕組みと構造、機能が理解できること (2)簡単なスケジューラが設計できること (3)並行プログラムが作成できること (4)仮想記憶の原理が理解できること	3		1														○		
専門	42214	情報ネットワークA	現代社会の基盤となっているコンピュータネットワークについて、そのアーキテクチャにおける階層化の概念を理解すると共に、プロトコルの基礎を学び，LAN、インターネットなどの仕組みを説明できるようになる。	3	1															○		
専門	42215	情報ネットワークB	現代社会の基盤となっているコンピュータネットワークについて、そのアーキテクチャにおける階層化の概念を理解すると共に、プロトコルの基礎を学び，LAN、インターネットなどの仕組みを説明できるようになる。	3		1														○		

学域名	理工学域
学類名	フロンティア工学類

学類のディプロマ・ポリシー（学位授与方針）

フロンティア工学類ではコース制は採用せず，学生は工学の専門分野の基礎を学ぶ4つのコアプログラムと，工学の異分野融合領域を学ぶ6つのフロンティアプログラムを組み合わせて履修する。その課程において，金沢大学〈グローバル〉スタンダード（KUGS）及び本学類が掲げる人材養成目標を踏まえ，以下に掲げる学修成果を達成した者に，学士（工学）の学位を授与する。

○学修成果
1　工学や科学の基礎となる数学・物理学・化学の基礎的能力を身につける。
2　電子機械工学，機械工学，化学工学，電子情報工学のいずれか，あるいは複数の分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。
3　課題探求・実践学習を通した自主性，創造性，協調性，発表・報告能力及び国際的コミュニケーション能力を身につける。
4　技術が社会や自然に及ぼす影響や効果，及び技術者が社会に対して負っている責任（技術倫理）についての自覚と，グローバルな視野から工学の発展を多面的に考えることができる素養を身につける.
5　モノづくりに関する専門知識，及びそれらを経済性・安全性・信頼性・社会及び環境への影響を考慮しながら実践できる応用能力，デザイン能力，マネジメント能力を身につける。
6　メカトロニクス，インテリジェントロボット，スマートビークル，ナノテクノロジー，新素材，計測制御システムなど，工学における先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。
7　人間・生活支援機器，医療福祉技術，環境負荷低減（エコシステム），生体視象のセンシングなど，近未来社会における生活や社会の調和と発展をささえるテクノロジーをシステムとして統合するための幅広い専門知識と問題発見・解決能力（ソリューション）を身につける。

学類のOP（カリキュラム編成方針）

フロンティア工学類では近未来社会を先端科学技術で切り拓く人材を育成するために、工学の未踏領域（フロンティア）を分野境界の融合及び分野統合により開拓する素養を身につけるためのカリキュラムを編成した。コース制は採用せず，学生は履修科目を組み合わせた「プログラム」を，自身のキャリア設計に基づいて複数修得する。2年次には，主に工学基礎科目群ならびにコアプログラム（電子機械，機械，化学工学，電子情報のいずれか，あるいは複数）を修得し，工学各専門分野の基礎を学ぶ。続いて，3年次において，これらの融合・統合に関する6つのフロンティアプログラムのいずれか，あるいは複数を修得する。さらに，4年次においては，「ラボ」（異分野融合を前提とした柔軟性の高い研究チーム）に配属し，コアプログラム、フロンティアプログラムの修得を通じて身につけた異分野の知識を融合・活用し，先端分野研究に関する「卒業プロジェクト」を自ら立案・計画し，教員の指導のもと取り組む。

プログラムの学修成果（◎=学修成果を上げるために履修することがとくに強く求められる科目、○=学修成果を上げるために履修することが強く求められる科目、△=学修成果を上げるために履修することが求められる科目）

学類のカリキュラム

	科目番号	授業科目名	学生の学習目標	学年	Q1	Q2	Q3	Q4	学類共通の学修成果					コアプログラム				フロンティアプログラム					
									1　工学や科学の基礎となる数学・物理学・化学の基礎的能力を身につける。	2　電子機械工学，機械工学，化学工学，電子情報工学の複数の分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	3　課題探求・実践学習を通した自主性，創造性，協調性，発表・報告能力及び国際的コミュニケーション能力を身につける。	4　技術が社会や自然に及ぼす影響や効果，及び技術者が社会に対して負っている責任（技術倫理）についての自覚と，グローバルな視野から工学の発展を多面的に考えることができる素養を身につける.	5　モノづくりに関する専門知識，及びそれらを経済性・安全性・信頼性・社会及び環境への影響を考慮しながら実践できる応用能力，デザイン能力，マネジメント能力を身につける。	2(a)　電子機械工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	2(b) 機械工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	2(c)　化学工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	2(d)　電子情報工学分野の基礎を理解し，応用できる幅広い能力を身につける。	6(a) インテリジェントロボット，スマートビークル，メカトロニクスなど，機械工学と電子情報工学にわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(b) バイオエンジニアリング，メカトロニクスなど，機械工学と生体工学にわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(c)　ナノテクノロジー，新素材など，化学工学，材料工学とナノサイエンスにわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(d)　メカトロニクス，計測制御システムなど，電子情報工学，計測工学，制御工学にわたる先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(e)　環境との調和を配慮し持続的な社会システムの発展に寄与するための，工学における先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。	6(f)　ナノテクノロジー，計測制御システムなどに寄与する，化学工学と電子情報工学における先進的な融合分野に挑戦し，最新の工学ツールを使う能力，ならびに社会の持続的発展に貢献する意欲と創造性を身につける。
専門	42216	**量子物理学**	1. 波動関数の状態確率と統計学の確率の関係について説明できる。 2. 不確定性原理について概説できる。 3. 変数分離法によってシュレーディンガー方程式を解く方法について概説できる。 4. 物理量演算子の固有値問題の計算方法について説明できる。 5. スピンおよびそれを使った計算について説明できる。 6. ハートレー近似という多粒子系のシュレーディンガー方程式について概説できる。	3	2																		△
専門	42217	**計測標準学A**	・物理量の計測において基礎となる単位系から各種物理量の標準およびデータのばらつきと誤差，さらに測定値の有意差について修得する。 ・自然科学の諸現象や工業におけるデータを測定し，数値で表現する上で，その確かさは物理現象の定量的な理解や装置の性能を決定する上で重要である。特に化学工学で用いる物理量に着目し，その計測標準，単位系を含む数値の取扱いのルール，測定の正確さ，統計的な解析手法の基礎について学習する。	3			1																○
専門	42218	**計測標準学B**	データの取得から解析，ビジュアライゼーションまでをシームレスに行う技術の基礎を身につける. この目的のため，統計ツールとしても良く使われている Python を用いて実際にデータを使いながら理解を深める.	3				1														○
専門	42219	**マイクロスコピーA**	ナノスケール（< 100 nm）の構造および物性を直接実空間計測できる技術をナノ計測技術と呼ぶ。このナノ計測技術の中核を成す技術が走査型プローブ顕微鏡に代表される顕微鏡技術（マイクロスコピー）である。本授業では、これらの顕微鏡の基本的な原理・構成と応用事例を理解させることを目標とする。	3			1																○
専門	42220	**マイクロスコピーB**	生体試料の観察に利用される一般的な顕微鏡の原理から、近年注目を集めている超解像度顕微鏡や、ナノスケールの構造を可視化できる電子顕微鏡、材料の評価に一般的に利用されるラマン顕微鏡など代表的な顕微鏡に関して、基本的な原理・構成と応用事例を理解させることを目標とする。	3				1															○
専門	42221	**スペクトロスコピーA**	スペクトロスコピー、すなわち、分光法は、化学工学や材料工学を始めとする広い工学分野で不可欠なツールとなっている。各機器分析の基礎と理論を学ぶと同時に関連する分析化学の基礎及びデータの統計処理法について学習する。	3			1																○
専門	42222	**スペクトロスコピーB**	スペクトロスコピー、すなわち、分光法は、化学工学や材料工学を始めとする広い工学分野で不可欠なツールとなっている。各機器分析の基礎と理論を学ぶと同時に関連する分析化学の基礎及びデータの統計処理法について学習する。	3				1														○
専門	42223	**バイオアナリシスA**	バイオアナリシスとは異物や生体由来物質の測定を通じてその影響を分析する分野である。本講義では、生物活動の基礎と、バイオアナリシスに用いられる分析技術について学習する。	3			1																○
専門	42224	**バイオアナリシスB**	生物内においては様々な物質がその活動に関与している。また、外来異物はその活動に少なからず影響をおよぼす。本講義では、より広義のバイオアナリシスとしてバイオセンシングに焦点を当て、画像解析や匂におい検知、および各種センシング技術について学習する。	3				1														○
専門	42225	**センサ工学A**	・温度センサ及び応力センサの動作原理と特性を理解できること。 ・化学センサ及びバイオセンサの動作原理と特性を理解できること。	3			1															○
専門	42226	**センサ工学B**	・磁気センサ，光センサ及び距離センサの動作原理と特性を理解できること。 ・コンピュータによる波形データ処理手法を理解でき，実践できること。	3				1														○
専門	42227	**環境計測A**	本講では、エアロゾルに関する物理・化学知識を学習した後、計測法について学習する。また、大気中で計測されたデータの精度管理や環境測定の実際について学習する。	3			1															○
専門	42228	**環境計測B**	近年、環境基準値を越えるPM2.5高濃度事象が観測されており、高濃度に伴うヒトへの健康影響が懸念されている。本講義では、大気中における微小粒子の輸送についての基礎を学習した後、モデルシミュレーションを用いた大気汚染物質の広域輸送について学習する。	3				1														○