

○理工学研究科のカリキュラム・ポリシー（CP：教育課程編成・実施の方針）

理工学研究科の人材育成・学位授与の方針に沿って、「理工学分野における高度な知識・専門技能」「学識・論理的思考力・俯瞰的視野に基づく課題探求力・解決力」「高い教養と学識からなる豊かな人間力・発信力」を涵養する体系的な教育課程を提供します。科目群とディプロマ・ポリシーの関係を対応表に明示します。

【博士前期課程】

1. 研究・開発活動の主体的な実施に必要な専門分野に関する高度な知識・技能を養成する専門科目を配置します。研究・開発活動の基盤となる高度な専門能力と学識を、修士特別研究・学位論文作成の過程で身に着けます。
2. 調査・研究・開発の過程における課題の分析、解決、成果発信を適切に行う能力を養成し、多様な課題に柔軟に対応できる俯瞰的視野と適応力を涵養する専攻共通科目・プログラム共通科目を配置します。
3. 科学技術の役割、責任、社会とのかかわりを考え、価値観・立場が異なる多様な人々に適切に伝える能力を養成する専攻共通科目・プログラム共通科目を配置します。

＜教育課程の編成と教育の内容＞

博士前期課程では、理工系人材の汎用基盤能力を養成する【専攻共通科目】、プログラムの学修において共通に要求される知識・技能の基盤を養成する【プログラム共通科目】、高度な専門知識・技能を学修し専門能力を確立する【専門科目】に分類される科目群からカリキュラムを編成します。

1. 専攻共通科目

専攻共通科目は、理工系人材が共通に必要な汎用基盤能力を涵養するために、博士前期課程において必修とする科目群です。研究倫理特論では、eAPRINによる研究倫理・コンプライアンス・情報セキュリティ・個人情報保護に関する標準教育課程と、理工系研究・開発で遭遇する倫理・コンプライアンスに関するケーススタディを通して、科学研究や調査を実施する上で遵守すべき倫理・ルールについて、その考え方、法令等の根拠、実例に基づく対応を学修し、研究者・技術者・社会人としての倫理観を養成します。科学・技術英語では、実践的技術英語課題に取り組む学修により、科学技術分野特有の英語表現や専門用語などの用法を修得し、グローバルなステージを想定した科学技術成果発信力を涵養します。アカデミックプレゼンテーションでは、専門分野及び専門分野外それぞれの聴衆を対象としてモデル課題の発表の準備・発表・討論を実習する体験を通して、課題の意義付け、分析、解決、成果の発信を適切に行う能力と多様な課題に柔軟に対応できる俯瞰的視野・適応力を涵養します。修士特別研究では、指導教員（主・副）による指導のもと学位研究・学位論文作成に主体的に取り組む過程において、研究・開発活動の基盤となる高度な専門能力と学識を身に着けます。

2. プログラム共通科目

プログラム共通科目は、それぞれのプログラムの学修において共通に要求される知識・技能の基盤を確立する選択必修の科目群です。SDGs、データサイエンス、知的財産権、安全衛生、化学物質管理など、科学技術を担う上で必要な知識に関する科目の他、他分野・複数分野の集合知を必要とする様々な課題とその解決手法などに関する科目などの学修を通じて、課題解決力と成果の発信力に加えて、多様な課題に対応できる俯瞰的視野、柔軟な適応力を涵養します。

3. 専門科目

専門科目は、学生が所属するプログラムの分野に関する高度な知識・技能を学修し専門能力を確立するための科目群です。また、所属プログラム外の科目を、学位研究に必要な知識を獲得する目的のほか、異なる領域を広く学び、広範な分野へ理解と関心を拓く目的で履修することも可能で、産業・科学・技術に対する多面的視点を涵養し、研究者・職業人としての俯瞰力を高めることができます。

<研究指導・学位論文指導>

学位研究と学位論文作成の指導は、学生ごとに定められた指導教員(主・副)により行われます。入学した学生は、志向する研究課題の推進に最適な指導・助言ができる教員を理工学研究科の所属プログラム担当の教員から選び、指導教員(主)とします。指導教員(副)には、学位研究あるいは学修活動に有益な指導・助言ができる教員を理工学研究科の教員から選択します。指導教員(主・副)が所属プログラムの教員である場合には、所属プログラム外の教員からインターディシプナリーアドバイザーを選び、学位研究等に対する分野外の視点からのアドバイスを受けることができます。学生が必要とする場合、指導教員(主・副)に加えて、理工学研究科を担当する他の教員の研究指導を随時受けることができます。

【博士後期課程】（アジア防災学特別プログラムを含む）

1. 先導的な研究・開発活動を実施できるレベルの高度な専門能力と幅広い総合力に基づく学識を、博士特別研究・学位論文作成の過程で身に着けます。
2. 研究者・技術者としての自律、確固とした倫理観を身に着け、新規性・独創性のある課題を探究する姿勢、課題解決する能力を養成する専門科目・専攻共通科目を配置します。
3. 社会や科学技術を学識・教養のもと多面的に俯瞰する能力を涵養する専攻共通科目を配置します。
4. 社会、産業、環境の諸問題に研究者・技術者として科学・技術の側面から貢献する自律した姿勢を涵養する専攻共通科目を配置します。

<教育課程の編成と教育の内容>

博士後期課程では、自立した技術者・研究者が要する高度な汎用基盤能力・トランスファラブルスキルを養成する【専攻共通科目】と、博士のリサーチワーク・学位論文の作成に必要な力を養成する【専門科目】に分類される科目群からカリキュラムを編成します。

1. 専攻共通科目

博士後期課程の専攻共通科目は、理工系博士人材に求められる汎用基盤能力を確立するための科目群です。ファンダメンタル・アカデミックスキル、アドバンスド・アカデミックスキルでは、研究倫理などのコンプライアンス、研究課題の立案・計画から実施・成果発表に至る過程に必要な基盤スキル、研究費獲得のための方法など、研究者・技術者としての自律に必要な基盤能力を養成します。キャリアパス・ディベロップメント、リサーチ・インターンシップでは、関連分野への理解と関心を拓き研究活動に活用するほか、他分野間コミュニケーションの過程で産業・科学・技術に対する多面的視点を涵養し、研究者・職業人としての俯瞰力を高めます。学外高等特別演習、学外高等特別研修、国際交流研究では、国内外の研究・技術交流の過程で、課題探究力、多様な価値観・バックグラウンドを有する人々とのコミュニケーション能力、学術の俯瞰的視野、研究者・技術者・職業人としての責任・自覚を涵養します。

2. 専門科目

博士研究と学位論文の指導を行う博士特別研究が博士後期課程の専門科目として配置されます。高度な学位研究の推進とその過程におけるセミナー、実習、演習、プレゼンテーション・ディスカッション、資料調査などの活動により、先導的な研究・開発活動を実施できるレベルの高度な専門能力と幅広い総合力に基づく学識を身に着けます。

博士後期課程 DP と授業科目の対応表（アジア防災学特別プログラムを含む）

		DP1:<高度な専門能力・学識> 高度な専門能力と幅広い総合力 に基づく学識	DP2:<高度な課題探求力・解決力> 新規性・独創性のある課題を探求 し、解決する能力	DP3:<俯瞰力> 社会や科学技術を多面的に 俯瞰できる広い視野	DP4:<社会への貢献> 持続可能な社会の構築や 産業の活性化に貢献できる 能力
専攻 共通 科目	ファンダメンタル・アカデミックスキル	○		◎	◎
	アドバンスド・アカデミックスキル	○		◎	◎
	キャリアパス・ディベロップメント		○	◎	○
	学外高等特別演習	○	◎	○	○
	学外高等特別研修	○	◎	○	○
	国際交流研究	○	○	◎	◎
	リサーチ・インターンシップ		◎	◎	◎
専門 科目	博士特別研究	◎	◎	○	○

<研究指導・学位論文指導>

学位研究と学位論文作成の指導は、学生ごとに定められた指導教員（主・副）により行われます。入学した学生は、志向する研究課題の推進に最適な指導・助言ができる教員を理工学研究科担当の教員から選び、指導教員（主）とします。指導教員（副）には、学位研究・学修活動に有益な指導・助言ができる教員2名を選択します。学生が必要とする場合、指導教員（主・副）に加えて、理工学研究科を担当する他の教員の研究指導を随時受けることができます。

【博士前期課程・博士後期課程共通】

<教育方法と成績評価>

- ・学修の全体像を示すカリキュラムマップまたは履修モデルを提示し、履修ガイダンス・学修指導を適宜実施して学生個々の学修進行をサポートします。
- ・講義、演習、実験、調査、グループワークなど、科目の教育目標に応じて最適な形式の授業を実施します。また、双方向型遠隔授業・学修支援ツールを積極活用します。
- ・異分野参加者を含むプレゼンテーション・グループワーク・ディスカッションを取り入れた科目で、俯瞰的な視野、表現力・コミュニケーション能力を涵養し、理工系人材としての自律を促します。
- ・成績評価は、筆記試験・レポート・口頭試問・ルーブリック評価などシラバスに明示した客観的方法を用いて厳正に行います。
- ・課程の修了認定・学位授与は、修了要件及び学位論文審査基準に照らした厳正な審査の上で実施します。

<カリキュラムの評価>

授業アンケート、修了（予定）者アンケートなどの学生調査と各種統計データの分析を実施し、教育効果及び学修到達目標の達成状況について検証します。

学位論文について、ルーブリックを用いた主査・副査の評価と学生の自己評価を分析し、学修の達成状況・学位の水準について検証します。

【博士前期課程・教育基盤プログラムのカリキュラム・ポリシー】

○産業基盤プログラム

＜教育課程の編成と教育の内容＞

産業基盤プログラムのプログラム共通科目は、産業基盤(モノづくり)に直結する機械工学・機能材料工学・応用化学分野で共通に学修すべき知識・技能の基盤を涵養する科目群です。基盤知識の修得、複数分野の集合知を必要とする課題とその解決手法などに関する講義科目のほか、セミナー、実習、演習、プレゼンテーション・ディスカッション、資料調査などの方法により、視野の広い分野横断力、トランスファラブルスキルを涵養します。

産業基盤プログラムの専門科目は、産業基盤における高度な知識を学修するための授業科目群で、主に講義および演習形式で実施されます。ものづくりに関わる産業基盤を構成する、機械工学、機能材料工学、応用化学の分類をしています。

DPと授業科目の対応表(産業基盤プログラム)

産業基盤プログラム		DP1: <専門能力・学識> 機械工学・機能材料工学・応用化学分野に関して、主体的に研究・開発活動を実施できるレベルの高度な専門知識・技能・研究遂行に関わる倫理観を有している。	DP2: <研究・開発能力> 自らの学識と俯瞰的視野に基づいて、社会の様々な課題の本質を分析し、高度な調査・研究・開発の過程を通じて、課題解決を主導し、その成果を発信することができる。	DP3: <社会とのかかわり> 科学・技術の普及・活用にかかわる者として、社会、環境の多様な観点から科学・技術の役割と責任を論じ、評価することができる。	
専攻共通科目	研究倫理特論	○		◎	
	科学・技術英語	○	◎		
	アカデミックプレゼンテーション		◎	○	
	修士特別研究1, 2	◎	◎	○	
プログラム共通科目	科目群A	データサイエンス概論	○	◎	◎
		SDGs概論	○	◎	◎
		リーダーシップの理論と実践		◎	○
		プロジェクトマネジメント概論		◎	○
		MOT特論		○	◎
	科目群B	ものづくり工学特論1(機械工学特別講義1)	○	◎	◎
		ものづくり工学特論2(機械工学特別講義2)	○	◎	◎
		ものづくり工学特論3(機能材料工学ゼミナール)	○	◎	◎
		ものづくり工学特論4(金属資源循環工学特論)	○	◎	◎
		ものづくり工学特論5(応用化学の最先端1)	○	◎	◎
		ものづくり工学特論6(応用化学の最先端2)	○	◎	◎
	科目群C	知的財産権特論		◎	◎
		センシングと応用	○	◎	○
		インターンシップ		◎	◎
		安全衛生管理概論		○	◎
		化学物質管理の基礎知識		○	◎
		DS/AI活用PBL演習1	○	◎	○
		DS/AI活用PBL演習2	○	◎	○
		応用数学特論1A, 1B	◎		
	応用数学特論2A, 2B	◎			
専門科目		◎	○	○	

○社会基盤プログラム

＜教育課程の編成と教育の内容＞

社会基盤プログラムのプログラム共通科目は、Society5.0時代の社会基盤に直結する環境建設工学・電気電子工学・応用情報工学分野で共通に学修すべき知識・技能の基盤を涵養する科目群です。基盤知識の修得、複数分野の集合知を必要とする課題とその解決手法などに関する講義科目のほか、セミナー、実習、演習、プレゼンテーション・ディスカッション、資料調査などの方法により、視野の広い分野横断力、トランスファラブルスキルを涵養します。

社会基盤プログラムの専門科目は、社会基盤における高度な知識を学修するための授業科目群で、主に講義および演習形式で実施されます。社会基盤を支える専門分野である、環境建設工学、電気電子工学、応用情報工学の分類をしています。

DPと授業科目の対応表(社会基盤プログラム)

社会基盤プログラム		DP1:＜専門能力・学識＞ 環境建設工学・電気電子工学・応用情報工学分野に関して、主体的に研究・開発活動を実施できるレベルの高度な専門知識・技能・研究遂行に関わる倫理観を有している。	DP2:＜研究・開発能力＞ 自らの学識と俯瞰的視野に基づいて、社会の様々な課題の本質を分析し、高度な調査・研究・開発の過程を通じて、課題解決を主導し、その成果を発信することができる。	DP3:＜社会とのかかわり＞ 科学・技術の普及・活用にかかわる者として、社会、環境の多様な観点から科学・技術の役割と責任を論じ、評価することができる。	
専攻共通科目	研究倫理特論	○		◎	
	科学・技術英語	○	◎		
	アカデミックプレゼンテーション		◎	○	
	修士特別研究1, 2	◎	◎	○	
プログラム共通科目	科目群A	データサイエンス概論	○	◎	
		SDGs概論	○	◎	
		リーダーシップの理論と実践		◎	○
		プロジェクトマネジメント概論		◎	○
	MOT特論		○	◎	
	科目群B	社会基盤学特論		○	◎
		新エネルギーと都市デザイン	○	◎	◎
		情報通信システム特論	○	◎	◎
		ICT社会論	○		◎
		サイバーセキュリティ特論	○	○	○
	人工知能概論A	◎	○	○	
	科目群C	知的財産権特論	○	○	◎
		センシングと応用	○	◎	○
		インターンシップ		◎	◎
		安全衛生管理概論		○	◎
		DS/AI活用PBL演習1	○	◎	○
		DS/AI活用PBL演習2	○	◎	○
応用数学特論1A, 1B		◎			
応用数学特論2A, 2B	◎				
専門科目		◎	○	○	

○数理情報プログラム

＜教育課程の編成と教育の内容＞

数理情報プログラムのプログラム共通科目は、データ駆動型社会をけん引する数理情報領域における研究活動を実施する際に必要となる知識・技能の基盤を学修するための科目群で、基盤科目と実践科目から成ります。基盤科目では、数学・数理情報・コンピュータ科学における基盤知識の修得、基本的コミュニケーション能力の涵養を目的とします。実践科目では、高度なセミナー、プレゼンテーション・ディスカッション、文献調査、実習、シミュレーションなどの方法で、当該分野の研究現場に必要なとされる実践的能力、視野の広い分野横断力、トランスファラブルスキルを涵養します。

数理情報プログラムの専門科目は、代数学・位相数学・幾何学・解析学・情報数学・応用数学・計算機システム・プログラミング・人工知能・画像処理等に関する高度な知識を学修し、論理的思考力・情報分析能力・プログラミング能力・応用力を養うための授業科目群で、主に講義および演習形式で実施されます。当該分野の全体像を把握するための概論科目と、特定のテーマについて深く学ぶための特論科目に分かれます。

DPと授業科目の対応表(数理情報プログラム)

		数理情報プログラム	DP1:＜専門能力・学識＞ 数学・数理情報・コンピュータ科学の分野に関して、主体的に研究・開発活動を実施できるレベルの高度な専門知識・技能・研究遂行に関わる倫理観を有している。	DP2:＜研究・開発能力＞ 自らの学識と俯瞰的視野に基づいて、社会の様々な課題の本質を分析し、高度な調査・研究・開発の過程を通じて、課題解決を主導し、その成果を発信することができる。	DP3:＜社会とのかかわり＞ 科学・技術の普及・活用にかかわる者として、社会、環境の多様な観点から科学・技術の役割と責任を論じ、評価することができる。	
専攻共通科目		研究倫理特論	○		◎	
		科学・技術英語	○	◎		
		アカデミックプレゼンテーション		◎	○	
		修士特別研究1, 2	◎	◎	○	
プログラム共通科目	基盤科目	数理情報基礎	○	◎	○	
		応用数学基礎	○	◎	○	
		プログラミング基礎	○	◎	○	
		SDGs概論	○	◎	◎	
		MOT特論		○	◎	
	実践科目	数理情報セミナーA				
		数理情報セミナーB				
		数理情報セミナーC	◎	◎	○	
		数理情報セミナーD				
		DS/AI活用PBL演習1	○	◎	○	
	DS/AI活用PBL演習2	○	◎	○		
	インターンシップ		◎	◎		
専門科目		◎	○	○		

○自然科学基盤プログラム

＜教育課程の編成と教育の内容＞

自然科学基盤プログラムのプログラム共通科目は、自然科学分野における研究活動を実施する際に必要となる知識・技能の基盤を学修するための科目群です。SDGs, 知的財産権, 化学物質管理, フィールドワーク・実験の安全衛生に関する講義科目で、自律した研究者・技術者に必要な社会性・コンプライアンス・安全の基盤を学修するほか、高等セミナーにおいて、資料調査, プレゼンテーション・ディスカッションなどの方法で、分野の研究現場に必要とされる基盤的実践的能力を涵養します。また、先端科学・学術推進機構のセンター群が国際的に活躍する研究者を招いて定例実施するセミナー・研修を受講し、研究の前線に立つためのアカデミックスキルを早期に涵養する国際学術セミナー、国内外の学外研究施設等で実施される研修や企業等での職業体験により、アカデミックキャリアを涵養する学外特別研修・インターンシップが配置されています。

自然科学基盤プログラムの専門科目は、自然科学の分野、物理学, 地球科学, 化学, 生物学における高度な知識・技能を学修するための科目群です。また、教育職員免許状(専修免許状)取得のための理科の科目に関する科目に指定されています。

DPと授業科目の対応表(自然科学基盤プログラム)

	自然科学基盤プログラム	DP1:＜専門能力・学識＞ 自然科学の分野に関して、主体的に研究・開発活動を実施できるレベルの高度な専門知識・技能・研究遂行に関わる倫理観を有している。	DP2:＜研究・開発能力＞ 自らの学識と俯瞰的視野に基づいて、社会の様々な課題の本質を分析し、高度な調査・研究・開発の過程を通じて、課題解決を主導し、その成果を発信することができる。	DP3:＜社会とのかかわり＞ 科学・技術の普及・活用にかかわる者として、社会、環境の多様な観点から科学・技術の役割と責任を論じ、評価することができる。
専攻共通科目	研究倫理特論	○		◎
	科学・技術英語	○	◎	
	アカデミックプレゼンテーション		◎	○
	修士特別研究1, 2	◎	◎	○
プログラム共通科目	化学物質管理の基礎知識	◎		○
	実験・フィールドワークの安全衛生	◎		○
	データサイエンス概論	○	◎	◎
	SDGs概論	○	◎	◎
	知的財産権特論	○	○	◎
	高等セミナーA			
	高等セミナーB	◎	◎	○
	高等セミナーC			
	高等セミナーD			
	国際学術セミナー		◎	◎
	学外特別研修1	○	○	○
学外特別研修2				
インターンシップ		◎	◎	
専門科目		◎	○	○

○特別プログラム

◇アジア防災学特別プログラム

<教育課程の編成と教育の内容>

アジア防災学特別プログラムの専門科目は、発展途上国における自然災害の防止や軽減に関する高度な知識・専門技能，学識と論理的思考力に基づく課題探求力・解決力，高い教養と学識からなる人間力・発信力を涵養するための授業科目群です。土木工学を中心としたハード・ソフトの防災技術に加え，社会科学分野に関する幅広い知識と問題解決能力を涵養するための科目で構成され，講義，実習，演習，プレゼンテーション・ディスカッション，セミナー等の形式で実施されます。

DP と授業科目の対応表(アジア防災学特別プログラム)

	アジア防災学特別プログラム	DP1:<専門能力・学識> 発展途上国における自然災害の減災・防災に関して、主体的に研究・開発活動を実施できるレベルの高度な専門知識・技能・倫理観を有している。	DP2:<研究・開発能力> 自らの学識を基盤に、社会の様々な課題の本質を分析し、高度な調査・研究・開発の過程を通じて、課題解決の主導、発信をすることができる。	DP3:<社会とのかかわり・貢献> 科学・技術の普及・活用にかかわる者として、社会、文化、地球環境の観点から科学・技術の役割と責任を論じ、評価することができる。
専攻共通科目	研究倫理特論	○		◎
	科学・技術英語	○	◎	
	アカデミックプレゼンテーション		◎	○
	修士特別研究1, 2	◎	◎	○
専門科目	防災・減災工学	◎		○
	社会基盤デザイン原理	◎		
	実践アセットマネジメント	◎	○	
	固体数値シミュレーション	◎		
	環境動態シミュレーション	◎		○
	新エネルギーと都市デザイン	○	◎	◎
	生物多様性と人間活動	◎		○
	行動科学論	◎	○	○
	システム工学論	◎		
	地域マネジメント論	◎	○	○
	公共ガバナンス論	◎	○	○
	燃焼工学	◎		
	材料強度学	◎		
	現代制御理論	◎		
	分散処理システム特論	◎		
	インターンシップ		◎	◎
	アジア防災学セミナーA	◎	○	○
	アジア防災学セミナーB	◎	○	○
	アジア防災学特別実験・実習	◎	○	○

◇地域エンジニア養成プログラム

＜教育課程の編成と教育の内容＞

地域エンジニア養成プログラムのプログラム共通科目は、地域の技術系産業の発展に寄与する者として共通に学修すべき知識・技能の基盤を涵養する科目群です。基盤知識の修得、複数分野の集合知を必要とする課題とその解決手法などに関する講義科目のほか、セミナー、実習、演習、プレゼンテーション・ディスカッション、資料調査などの方法により、視野の広い分野横断力、トランスファラブルスキルを涵養します。

地域エンジニア養成プログラムの専門科目は、社会・組織のマネジメントおよびリーダーシップ、社会人力・コミュニケーション力および課題発見力、課題解決策を考える専門能力、課題解決のための道筋を提案する研究を通して地域社会に貢献できる力を涵養するための授業科目群で構成され、講義および学外のフィールドにおける実習、プレゼンテーション・ディスカッション等の形式で実施されます。

DP と授業科目の対応表(地域エンジニア養成プログラム)

		地域エンジニア養成プログラム	DP1: <専門能力・学識> 地域の技術系産業分野に関して、主体的に研究・開発活動を実施できるレベルの高度な専門知識・技能・研究遂行に関わる倫理観を有している。	DP2: <研究・開発能力> 自らの学識と俯瞰的視野に基づいて、社会の様々な課題の本質を分析し、高度な調査・研究・開発の過程を通じて、課題解決を主導し、その成果を発信することができる。	DP3: <社会とのかかわり> 科学・技術の普及・活用にかかわる者として、社会、環境の多様な観点から科学・技術の役割と責任を論じ、評価することができる。	
専攻共通科目		研究倫理特論	○		◎	
		科学・技術英語	○	◎		
		アカデミックプレゼンテーション		◎	○	
		修士特別研究1, 2	◎	◎	○	
産業基盤・社会基盤共通科目	マネジメント基礎科目	データサイエンス概論	○	◎	◎	
		SDGs概論	○	◎	◎	
		インターンシップ		◎	◎	
		安全衛生管理概論		○	◎	
		化学物質管理の基礎知識		○	◎	
		リーダーシップの理論と実践		◎	○	
		プロジェクトマネジメント概論		◎	○	
		MOT特論		○	◎	
		応用数学特論1A, 1B	◎			
		応用数学特論2A, 2B	◎			
専門科目	基礎ドール	センシングと応用	◎	○	○	
		地域産業工学概論	◎	○	○	
		工場見学1	○	◎	○	
		工場見学2	○	◎	○	
	自己デザイン	信頼性工学概論	◎	○	○	
		安全工学概論	◎	○	○	
		自動制御概論	◎			
		船舶海洋工学概論	◎			
	実践科目		地域連携プロジェクト研究1	◎	◎	○
			地域連携プロジェクト研究2	◎	◎	○
		地域産業インターンシップ		◎	◎	