

国際マテリアルズイノベーション学位プログラム（博士後期課程）

Doctoral Program in Materials Innovation

- 博士（工学）
- Doctor of Philosophy in Engineering

人材養成目的 / Program Educational Objectives

学問分野の垣根を越えて広く自然科学の基礎知識を有し、環境エネルギー問題など地球規模の俯瞰的な視野を持って、よりよい高度な物質社会を構築するためのイノベーションを導く教育者、研究者、高度専門職業人を、つくば地区の研究機関と強く連携して養成する。

養成する人材像	物質・材料に関する高度な能力をもって、未来型の革新的エネルギー材料、環境材料化学、エレクトロニクスにおけるイノベーションを導き、地球規模の社会的ニーズに対応するアイデアを創出し、国際社会で英語を駆使してリーダーとして活躍する人材。
修了後の進路	製造業（自動車関連、エレクトロニクス、金属、化学、情報・IT 関連等）、ガス、電力、鉄道輸送などの研究開発職。地方公務員、国家公務員（特許庁など）、大学・公的研究機関の教員、常勤研究員、博士研究員。

学位授与の方針 / Diploma Policy

筑波大学大学院学則及び関係規則に規定する博士後期課程の修了の要件を充足したうえで、次の知識・能力を有すると認められた者に、博士（工学）の学位を授与する。

	コンピテンス	評価の観点	対応する主な学修
知識・能力	1. 知の創成力：未来の社会に貢献し得る新たな知を創成する能力	①新たな知の創成といえる研究成果等があるか ②人類社会の未来に資する知を創成することが期待できるか	Research in MI、キャリアアップ特論、インターンシップ、博士論文作成、学会発表など
	2. マネジメント能力：俯瞰的な視野から課題を発見し解決のための方策を計画し実行する能力	①重要な課題に対して長期的な計画を立て、的確に実行することができるか ②専門分野以外においても課題を発見し、俯瞰的な視野から解決する能力はあるか	Research in MI、インターンシップ、TA 経験
	3. コミュニケーション能力：学術的成果の本質を積極的かつわかりやすく伝える能力	①異分野の研究者や研究者以外の人に対して、研究内容や専門知識の本質を分かりやすく論理的に説明することができるか ②専門分野の研究者等に自分の研究成果を積極的に伝えとともに、質問に的確に答えることができるか	Research in MI、Open Seminar、Joint Seminar、Research Proposal、学会発表、他研究室と共同研究、TA 経験
	4. リーダーシップ力：リーダーシップを発揮して目的を達成する能力	①魅力的かつ説得力のある目標を設定することができるか ②目標を実現するための体制を構築し、リーダーとして目的を達成する能力はあるか	Research in MI、Research Proposal、TA 経験
	5. 国際性：国際的に活動し国際社会に貢献する高い意識と意欲	①国際社会への貢献や国際的な活動に対する高い意識と意欲があるか ②国際的な情報収集や行動に十分な語学力を有するか	Open Seminar、Joint Seminar、大学院共通科目（国際性養成科目群）、外国語の演習科目、国際的な活動を伴う科目、学術論文執筆、国外での活動経験、外国人（留学生を含む）との共同研究、TOEIC 得点、国際会議発表、英語論文など

	コンピテンス	評価の観点	対応する主な学修
知識・能力	6. 理論設計能力： 量子力学または熱力学に基づいて物質・材料を設計する能力を身に付ける	①量子力学に基づいて物質・材料を設計する能力を身に付けているか ②熱力学に基づいて物質・材料を設計する能力を身に付けているか	Research in MI、論文発表演習、学会発表、論文等執筆発表、技術研修
	7. 物質機能解析力：放射光物質解析や走査プローブ顕微鏡などの解析機器を用いて、物質機能を原子・電子レベルで解明することができる能力	①放射光物質解析や走査プローブ顕微鏡などの解析機器を用いて、物質機能を原子・電子レベルで解明することができる能力を身に付けているか	Research in MI、論文発表演習、学会発表、論文等執筆発表、技術研修
	8. 材料創生力：新規物質または高性能デバイスを生み出す力	①新規物質または高性能デバイスを生み出す力を身に付けているか	Research in MI、論文発表演習、学会発表、論文等執筆発表、技術研修
	9. 工学基礎力：工学分野の研究者または高度専門職業人にふさわしい知識と学力および研究倫理を身に付ける	①応用理工学分野の研究者として欠かさない高度専門知識を備えているか ②応用理工学分野研究の応用展開に必要な幅広い専門知識を習得しているか ③研究者倫理および技術者倫理について理解し、遵守しているか	Research in MI、論文発表演習、論文作成・公表、APRIN e-learning、他倫理講習受講
	10. 英語交渉能力： 英語で積極的に世界中の研究者にアクセスする能力	応用理工学分野の世界的な研究動向に深い関心を持ち、世界中の研究者との英語交渉能力を身に付けているか	Research in MI、Open Seminar、Joint Seminar、英語授業、TOEIC 英語技能演習、英語による研究 Discussion、国際会議での英語によるプレゼン、英語論文執筆、外国人（留学生を含む）との共同研究、Discussion

<p>学修成果の 評価に関する 方針</p>	<p>最終試験（学位論文本審査）で博士論文（学位論文）における研究の目的、方法、結果と考察等について口頭発表を行い、知の創造力、マネジメント能力、コミュニケーション能力、リーダーシップ力を（5段階で）評価する。</p> <p>また、発表後の口頭試問において、理論設計能力、物質機能解析力、材料創成力、工学基礎力について、適切な回答ができるかどうかを（5段階で）評価する。</p> <p>さらに、英語による発表と口頭試問を通じて、国際性および英語交渉能力が身についたことを確認する。</p>
<p>学位論文に 関する評価 の基準</p>	<p>【審査委員の体制】 論文審査委員会の構成 主査1名および副査3名以上より構成される。</p> <p>【審査方法】 学位論文を受理する前に、予備審査を行い学位論文提出の可否を決定する。論文審査委員会では、論文審査および最終試験または学力の確認を行う。</p> <p>【審査項目】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 研究課題の設定に独創性があり、研究方法の選択が妥当であること。 2. 研究目的から結論に至るまでの論旨が英語で明確に展開されていること。 3. 研究課題に関する先行研究の把握と理解、それに対する適切な評価と引用がなされていること。 4. 研究倫理が遵守され、得られた結果ならびに結論について、第三者による検証が可能であること。 5. 研究成果の学術的な意義が国際的に認められること。 <p>【学位論文が満たすべき水準】 上記の評価項目のすべてを満たし、論文審査委員会までに、筆頭論文1編が、学術雑誌に出版または掲載可となっていること。併せて、最終試験を経た上で、博士論文として合格とする。</p>

教育課程編成・実施の方針 / Curriculum Policy

教育研究の柱となる領域：エネルギー材料工学、環境材料工学、電子材料工学により構成される。

従来の理学や工学の区分を取り払い、基礎科学に基づく工学的応用を実践できる人材の育成を目指す。

<p>教育課程の 編成方針</p>	<p>基礎研究から製造や実装現場にいたる多様な研究者を、産総研、物材機構、高エネ研との連携し、かつ世界中の優れた成果を上げている学術機関や産業界から講師として呼びセミナーを開講し、実践力を養うとともにさまざまな課題に挑戦し、克服できる力を有するグローバルな人材を育成する。</p>
------------------------------	--

<p>学修の方法 特色的な教育</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 国際マテリアルズイノベーション特別研究 IIIA・IIIB・IVA・IVB・VA・VB（必修各3単位）で自らの専門分野の研究を積極的に深め、博士課程修了のための研究能力の向上を探究し、世界トップレベルの研究成果を上げる事に専念する。 - リサーチプロポーザル（後期1年必修科目：1単位）で、後期課程の1年次において、後期課程で遂行する自分の研究テーマ以外の研究について、その背景や意義、予想される成果を立案する。立案した研究計画をセミナー形式で発表しディスカッションを行う。異分野の研究について積極的に情報を収集し、自身の研究に取り入れるなど、研究計画を立案する能力を養う。学位プログラム所属の教員および学生全員がプロポーザル発表会に出席し、ディスカッションを行うとともに、発表学生の評価をする。 - Open Seminar IIIA・IIIB・IVA・IVB・VA・VB（必修科目：各1単位）で、世界の第一線で活躍する外部研究者の講演、および学生の研究紹介のセミナーに参加し、レポートにまとめる。英語でのディスカッションに活発に参加し、国際的な英語でのコミュニケーション能力を身に付ける。 - Joint Seminar IIA・IIIB・IVA・IVB・VA・VB（選択科目：各1単位）で、一学期にわたり、他研究室または海外での研究活動に参加し、自らの研究テーマに関する研究レベルの深化と学際的視野の拡大を図る。所属する研究室とは分野の異なる他研究室のセミナーを聴講することで、多様な研究環境を体験する。
--------------------------------	--

入学受入れの方針 / Admission Policy

<p>求める人材</p>	<p>優れた基礎的な能力と知力があり、研究に意欲的で、将来に対して優れた研究者としての大志を抱く人材を求める。英語のみで開講するプログラムであるため十分な英語能力を有することが必須である。</p>
<p>入学者選抜方針</p>	<p>世界規模で学生を公募し、これまでの研究成果および入学後の研究計画に関して面接試験により選抜する。英語によるコミュニケーション能力を評価する。面接試験はオンラインで行う。</p>

学修支援体制 / Learning Support Framework

<p>学修支援</p>	<p>物質・材料分野の国際会議、国際シンポジウムでの発表に際し、旅費や参加費を支援している。また、国際会議、国際シンポジウム等での発表に関して、プレゼンテーション（口頭、ポスター）の指導に加え、質疑応答の練習などを行っている。また、学術論文執筆に関して、論文の書き方の指導、および査読過程の体験等を通して国際的な研究者として自立できるよう支援を行っている。</p>
<p>学生同士の 交流機会</p>	<p>Open Seminar における研究交流を実施している。</p>
<p>教員との交流機会</p>	<p>他研究室との共同研究を通じた異分野研究の体験を実施している。</p>

教育の質の保証と改善の方策 / Approaches to Assuring and Enhancing Educational Quality

中間および修了時に実施する達成度評価および学位論文審査会において、学生の学修成果に関する評価を行い、教育課程の妥当性や指導の適切性を検証する。