

・量子物理工学専攻

カリキュラム・ポリシー

工学府では教育研究を通してエネルギー・物質・環境・システムに関する深い専門知識と探求創造能力を教授育成するとともに、高い倫理感と国際性をもって工学に携わる研究者・技術者・教育者を組織的に養成する。これを受けて、量子物理工学専攻では、この目標を達成するため、以下のような教育を行う。

- ・基礎から応用にわたる高度な専門知識についての体系化された教育
- ・豊かな人間性、課題探究・解決能力、創造性を育む教育

【修士課程】

〈コースワーク〉

量子物理工学専攻では対象とする科学技術分野が原子核物理学、量子現象、材料科学、加速器工学、原子力工学、核融合工学、応用物理学、先端計測と幅広いため、科目はすべて選択科目として配置し学生が自らの専門に応じて科目を選択できるようにしている。

量子物理工学に関わる科学技術の応用の実例と、その課題や得られた成果の表現について学ぶ科目（「エネルギー量子工学基礎」、「科学技術コミュニケーション」）を通して、「主体的な学び・協働（A-1、A-2）」を培う。

また、高等専門科目、先端科目ではそれぞれの分野の基礎的な内容から応用まで幅広くカバーすることにより、「知識・理解（B-1、B-2、B-3）」、「適用・分析 {C-1-1、C-1-2、C-1-3}」を培う。

更に、それぞれの分野における最新の研究領域にも言及する科目【応用科学基礎セミナー」、「固体電子論」、「応用結晶学」等）を配置することにより「評価・創造（C-2-1、C-2-2、C-2-3、C-2-4）」を培う。

また、量子物理工学に関する応用事例や先端的な研究の実際を学ぶ科目（「産学連携演習」、「原子核・量子線工学特別講義」等）により「実践（D-1、D-2）」を培う。

〈修士論文研究〉

自ら研究上の関心や課題意識等に沿った研究室を選択し、具体的な研究テーマを設定する。研究の遂行を通して、座学で得られない経験と知識の習得を行う。

高等専門科目や先端科目の知識を確認しながら、研究を通じて、量子物理工学の基礎となる幅広い工学分野の理解と説明「知識・理解（B-1、B-2、B-3）」を一層向上させる。同時に、情報処理技術を駆使して現象を解析、予測「適用・分析（C-1-1、C-1-2、C-1-3）」する能力を育成するとともに、現象の本質を見抜き、新しい技術の萌芽を見出すことのできる「評価・創造（C-2-1、C-2-2、C-2-3、C-2-4）」力を身に付ける。更に、関連する技術の応用例や適用時の現状について学ぶことにより「実践（D-1、D-2）」力を身に付ける。

更に、異分野科目や修士論文作成のための科目として配置している能力開発特別科目等により、科学技術全般に共通する自然科学の方法と論理的思考を身に付け、新たな科学技術分野を想像できる能力と意欲を育成「評価・創造 (C-2-1、C-2-2、C-2-3、C-2-4)」する。

そして、修士論文を作成し試問を受けることにより情報の発信、他者と協働して問題解決を図る能力・意欲と意識（「主体的な学び・協働 (A-1、A-2)」、「実践 (D-1、D-2)」）を涵養する。

〈研究指導体制〉

学生は、研究指導教員を含む所属研究室の教員から、研究テーマ、関連研究の調査、研究の進め方、研究結果の評価、研究成果の発表、論文の作成など研究全般にわたって継続的に指導を受ける。また、学生には国内外での学会発表や海外大学とのセミナー参加などの国際的で幅広い活動の場が与えられている。これらの研究指導を通して、量子物理学について幅広い知識を修得し、それらを実践的に活用するための能力を身に付ける。

〈学位論文審査体制〉

論文審査は専攻に所属する全教員を委員とする審査委員により行う。審査委員は、提出された修士論文の精査と口頭発表会および口頭試問により評価する。

修士学生は最終年度に定められた時間内で修士論文研究を報告する。審査委員は報告内容について質問を行い、量子物理学に関する知識と理解の確認を行う。さらに、質問に対する学生の応答から、自分の考えや独創性を明確に述べることのできる発表力及び討議力を評価する。また、現状の問題点を指摘し、量子物理学分野における学生自身の研究成果の位置付けと今後の自身の社会への寄与を意識させる。

口頭試問後、審査委員は修士学生の量子物理学に関する知識、理解、討議力を評価し、最終試験の合否を判定する。

【博士後期課程】

〈コースワーク〉

本学府が博士後期課程学生に対する研究指導の一環として統一的に進めている必修科目「工学研究企画セミナー」（2単位：博士共通科目）を履修し、英語によるポスターおよび口頭発表を行うことで、所属専攻のみならず多様な専攻の教員複数名からコメントを受ける機会を得ると同時に、異分野交流の重要性やスキル（「主体的な学び・協働 (A-1、A-2)」、「実践 (D-1、D-2)」）を身に付ける。

量子物理学専攻では、量子物理学の高度かつ最先端の専門知識を学ぶ講究科目（「原子核・量子線工学講究」、「核エネルギーシステム学講究」、「エネルギー物質科学講究」及び「応用物理学講究」）を履修するとともに、産学連携実習、応用量子科学特論、博士論文に関する研究活動を通して、より高水準の専門知識や問題解決能力（「知識・理解(B)」、「適用・分析 (C-1)」、「評価・創造 (C-2-1、C-2-2)」、「実践 (D-1、D-2)」）を涵養する。

〈博士論文研究〉

学部及び大学院課程の集大成であり、座学及び研究の遂行を通して、国際的研究者・技術者としての知識を深め実践力を養う。

量子物理工学に必要な高度かつ最先端の知識・技術を深く理解させ、分野横断的に課題を説明できる能力を育成する「知識・理解(B)」。同時に、実験・解析結果の分析、論理的思考に基づく考察を行い、問題点を明確化し、独創的な解決法や新たなシステムを提案できる「適用・分析(C-1)」能力を醸成する。

修士論文研究においては、柔軟な発想でテーマの設定、問題点の検討、得られた成果の国際的発信を行う必要があるが、博士論文研究は講究科目や博士共通科目のみならず、研究全体を通して自分の研究における問題を自ら見出して創造的・批判的に検討するとともに、その解決法に主体的・独創的に取り組むことができる能力「主体的な学び・協働(A-1)」を高める。

量子物理工学に関する実社会における課題を理解し、関連研究者や現場技術者との協働により、柔軟かつ創造的に解決法の指針を提案できる能力を身につける。また、課題解決を通じて、研究成果の社会への還元・貢献を行い、併せて後進を育成できる能力を高める（「主体的な学び・協働(A-2)」、「創造・評価(C-2-1、C-2-2)」、「実践(D-1、D-2)」）。

外国語による表現能力、口頭発表能力及び討議力を持って、自分の考えを先導的見地から明確に述べることができる能力「主体的な学び・協働(A-2)」を涵養する。

〈研究指導体制〉

学生は、指導教員を含む所属研究室の教員から、適宜、指導を受けながら、研究テーマの設定、関連研究の調査、研究の進め方、研究結果の評価、研究成果の発表、論文の作成など研究全般を主体的に実施する。また、関連学会の大会、シンポジウムやセミナーを通じて、他機関所属の関連分野の教員や技術者・研究者と議論を行うことにより所属研究室以外の教員、研究者からのコメントやアドバイスをもらうことができるようにしている。

また、学生には、国際学会での発表や海外大学とのセミナー参加などの国際的で幅広い活動の場が与えられている。これらの研究指導を通して、量子物理工学に関する広範かつ高度な専門知識と卓越した分析能力を修得し、量子物理工学における新分野を切り開いていく人材となることを目指す。

〈学位論文審査体制〉

本審査となる博士論文提出の前に量子物理工学専攻教員（教授・准教授全員）による予備調査会を開催する。予備調査会の承認をもって学位論文の提出が認められる。その後、工学府代議員会で学位論文が受理され、総長から学位審査指令が下った後、主査および2名以上の副査

（他専攻・他大学等から選定された副査を含む）からなる論文調査委員会において学位論文の内容に関する詳細な審査を行い、論文の改訂を行う。さらに、学内外に公開された論文公聴会

（口頭発表・質疑応答）を開催する。これらの結果を踏まえて論文調査委員会が論文調査報告書を作成する。専攻の教授と論文調査委員会委員による論文審査委員会で論文調査報告書と最終試験の結果を審議し、可否を判定する。審査委員会の報告に基づき工学府代議員会にて最終試験の可否が決定される。

【修士課程・博士後期課程】

〈継続的なカリキュラム見直しの仕組み〉

カリキュラムは、四つの科目区分で構成される。修士課程の研究で必要な適用・分析力や学士課程の教育と修士課程での高度で実践的な教育・研究へのシームレスな接続をするための高等専門科目、先端科学技術に関する知見を教授する先端科目、高度な知識・能力を生かして実践する能力開発特別科目、幅広い知識を身に付けるための異分野科目である。各科目区分は以下の方針（アセスメント・プラン）に基づいて評価し、その評価結果に基づいて、授業科目内の教授方法や授業科目の配置等の改善の必要性がないかを「カリキュラム検討委員会」において検討することで、教学マネジメントを推進する。

《アセスメント・プラン》

- ・高等専門科目・先端科目の評価：学修目標に対応する「知識・理解、適用・分析」の修得について、八大学工学系連合会「達成度調査（専門力）」に基づいて検証する。
- ・能力開発特別科目の評価：学修目標に対応する「主体的な学び・協働、実践」の習得について、連携する関係機関からの評価に基づいて検証する。