

## 基礎工学研究科

学位プログラム： 未来物質科学

授与する学位： 修士（工学） 博士（工学） 博士（理学）

### 教育目標

---

大阪大学および基礎工学研究科の教育目標のもと、学位プログラム「未来物質科学」では、「科学と技術の融合による科学技術の根本的な開発、それにより人類の真の文化を創造する」という理念に立って、優れた理論的・実験的枠組みをもつ物性物理学と分子化学の基礎に立脚し、電子と光に係る多様な物性の解明、新現象探索ならびに新物質創製に関する教育と研究を通じて、次に掲げる人材を育成することを目指しています。

#### ○最先端かつ高度な専門性と深い学識

- ・物理学や化学など既存の学問分野の複合学際領域の開拓および新学問領域の創成を念頭に、物質科学のフロンティアを切り開くことのできる高度な専門性と深い学識を有する人材の育成をめざす
- ・物質科学のフロンティアを切り開くことのできる高度な技能を課題の発見・解決のために活用することができ、複合学際領域の開拓のための分野横断型の発想力と課題分析力を有する人材の育成をめざす

#### ○高度な教養

- ・物理学や化学などの複合学際領域の開拓のために幅広い分野を見渡す高度な教養を有する人材の育成をめざす
- ・物理学や化学などの複合学際領域の開拓のための高度で幅広い知識の上に立って、社会・学問における本質的な課題について複眼的・俯瞰的な思考ができ多角的に評価できる人材の育成をめざす

#### ○高度な国際性

- ・物理学や化学などの複合学際領域の開拓の観点から、異なる言語・文化・専門分野を深く理解し、社会・学問における本質的かつ複雑多様な課題を理解できる人材の育成をめざす
- ・物理学や化学などの複合学際領域の開拓の観点から、言語・文化・専門分野の相違を超えて交流できる人材の育成をめざす

#### ○高度なデザイン力

- ・物理学や化学などの複合学際領域の開拓の観点から、社会・学問における本質的かつ複雑多様な課題を発見し、解決の道筋を構想できる人材の育成をめざす
- ・物理学や化学などの複合学際領域の開拓の観点から、社会・学問における本質的かつ複雑多様な課題の発見と解決のために、様々な分野の人と協働し知見を活用できる人材の育成をめざす

## 学位授与の方針（ディプロマ・ポリシー）

---

大阪大学および基礎工学研究科のディプロマ・ポリシーのもと、学位プログラム「未来物質科学」で博士前期課程を修了し修士（工学）が与えられる学生は、所定の期間在学し、未来物質領域の所定の単位を修得するとともに、指導教員の研究指導を受けて作成した修士論文の審査および最終試験に合格することが求められます。また、未来物質領域博士後期課程を修了し博士（理学）または博士（工学）が与えられる学生は、所定の期間在学し、所定の科目を履修し、所属する領域の所定の単位数を修得するとともに、博士論文の審査および最終試験に合格することが求められます。

### ○最先端かつ高度な専門性と深い学識

- ・物性物理学および分子化学の最先端かつ高度な学識と技能を身につけている
- ・修士学位申請者は、専攻分野の発展に貢献する研究内容を含む修士学位論文を提出し、修士論文発表会や審査会で学術研究に相応しい発表や討論ができる
- ・博士学位申請者は、物性物理学および分子化学の扱う学問領域および科学技術全般に関する高度な知識を有し独立して研究を遂行する能力に加え、学術内容の社会・学問に対する貢献を論述できる能力を備え、提出された博士學位論文について博士論文発表会や審査会で学術研究に相応しい発表や討論ができる

### ○高度な教養

- ・物性物理学および分子化学の最先端かつ高度な学識と技能に立脚して、科学と技術を中心とした幅広い分野で高度な教養を身につけている
- ・科学と技術を中心とした幅広い分野に関する見識を有し、物性物理学および分子化学を起点とした複合学際領域開拓に関する本質的かつ複雑多様な課題を発見し解決するための複眼的・俯瞰的な思考および多角的な評価ができる

### ○高度な国際性

- ・異文化を理解し、文化の違いを超えて協調してリーダーシップが発揮できる
- ・異なる言語・文化・専門分野の相違を超えて、物性物理学および分子化学を起点とした複合学際領域開拓の観点から、社会・学問における本質的かつ多様な課題を議論し、交流ができる

### ○高度なデザイン力

- ・物性物理学および分子化学における最先端かつ高度な学識と技能および分野横断型の幅広い学識と高度な国際性に立脚して、複合学際領域開拓に関する本質的かつ複雑多様な課題を発見し、解決の道筋を構想できる
- ・物性物理学および分子化学における最先端かつ高度な学識と技能および分野横断型の幅広い学識と高度な国際性に立脚して、複合学際領域開拓に関する本質的かつ複雑多様な課題の発見と解決のために、様々な分野の人と協働し知見を活用できる

## 教育課程編成・実施の方針（カリキュラム・ポリシー）

---

大阪大学および基礎工学研究科のカリキュラム・ポリシーのもと、学位プログラム「未来物質科学」では、高度な専門性と広い視野を持って複合学際領域の開拓および新学問領域を切り拓くことのできる能力を育みます。このため、未来物質領域博士前期課程では、物性物理学および分子化学の専門分野に対する最先端かつ高度な専門性と技能の修得をめざす「基盤科目」だけでなく、隣接分野に関する深い学識に基づいて分野融合をめざす「境界科目」、さらに、高度な教養と国際性の涵養を通して複合学際および新領域の開拓をめざす「学際科目」を設け、幅広い教育を行います。未来物質領域博士後期課程では、専門分野に関する高度で深い専門的知識と技能の修得に加えて、研究を通じた実践的な教育（アクティブラーニング）により、研究の企画・立案能力、推進能力、成果の説明・発表能力および多角的な評価能力を備えた高度な技術者・研究者を育成します。また、将来、国内外の様々な分野のリーダーとして活躍できる人材を育成するため、研究を通して、最高度の専門・教養・国際性・デザイン力を涵養する教育を行います。

### <教育課程編成の考え方>

物性物理学および分子化学に係る深い理解を得るとともに最先端かつ高度な専門知識を習得するための「基盤科目」、隣接分野との分野融合をめざす「境界科目」、および、高度な教養と国際性を涵養する「学際科目」による教育を行います。さらに教育の主軸を研究とすることで、主体的に課題を発見、立案、推進し、高い倫理性を持って多角的に成果を説明・発表・評価する能力を養います。また高度教養教育科目や高度国際性涵養教育科目、リーディングプログラム科目等によって教養や国際性、デザインカの高度化に努めます。

### <学修内容及び学修方法>

未来物質ゼミナールおよび未来物質研究における講義・演習を通じて、高度な専門的能力のほか、問題の本質を見抜く能力、問題を解決するための手段を構築できる能力、新学問領域・新技術の開拓に必要な創造性、グループで活動を行う際に必要なコミュニケーションをとる能力、文化の違いを超えて協調してリーダーシップが発揮できる国際性を涵養します。

### <学修成果の評価方法>

学修の成果は1) 講義科目においては、レポートや試験、2) 演習・実習科目においては、レポートや口頭試問等、3) 各領域研究、研究室ローテーション、海外研修、インターンシップ等を含むアクティブラーニングにおいては、レポート、口頭試問、成果発表等によって、シラバスに記載されている学習目標の達成度について多角的に学修の評価を行い、一定の成績を収めた学生に対して単位を認定します。

カリキュラムマップ (未来物質科学)

	最先端かつ高度な専門性	高度な教養	高度な国際性	高度なデザイン力	
<p>物性物理学および分子化学の最先端かつ高度な学識と技能を身につけている。 修士学位申請者は、専攻分野の発展に貢献する研究内容を含む修士学位論文を提出し、修士論文発表会や審査会で学術研究に相応しい発表や討論ができる。 博士学位申請者は、物性物理学および分子化学の扱う学問領域および科学技術全般に関する高度な知識を有し独立して研究を遂行する能力に加え、学術内容の社会・学問に対する貢献を論述できる能力を備え、提出された博士学位論文について博士論文発表会や審査会で学術研究に相応しい発表や討論ができる。</p>	○				
	<p>物性理論・物質設計</p> <p>量子情報・量子光学 物性概論 理論物質科学 先端量子電子物性論</p>	<p>電子物性</p> <p>機能物質表面化学 先端機能材料工学 強相関電子機能工学 極限物質科学</p>	<p>ナノ科学</p> <p>磁性とスピントロニクス概論 磁性とスピントロニクス特論 先端微小物質科学特論 表面・界面・超薄膜物性</p>	<p>光物性</p> <p>汎分光 環境光化学 物性/反応量子化学 マイクロ光分子化学 微小物質光学応答</p>	<p>分子科学応答</p> <p>生体機能化学 有機合成化学 触媒設計論 構造有機化学 分子機能化学 超分子化学</p>
	<p>未来物質科学の高度な学識</p>				
	<p>物性物理学特別講義II 物性物理学特別講義I 未来物質特論II 未来物質特論I 機能物質化学特別講義II 機能物質化学特別講義I 化学特論B 化学特論A 未来情報通信技術特論</p> <p>未来物質科学の先端</p>				
<p>物性物理学および分子化学の最先端かつ高度な学識と技能に立脚して、科学と技術を中心とした幅広い分野で高度な教養を身につけている</p>	○				
	<p>数理物理・計算物理</p> <p>確率解析 統計解析I 統計解析II 数学解析 弾性力学特論 計算科学技術特論A 計算科学技術特論B</p>	<p>光応用</p> <p>科学計測学 量子情報科学 量子エレクトロニクス 量子コンピューティング 先端光エレクトロニクス</p>	<p>ナノサイエンス</p> <p>ナノテクノロジー社会受容特論A ナノテクノロジー社会受容特論B ナノエレクトロニクス</p>	<p>技術展開</p> <p>複合現実感システム論 技術経営学 科学技術論A1 科学技術論A2 科学技術論B1 科学技術論B2 科学技術移転論</p>	<p>化学・生物応用</p> <p>生物発想化学工学1 生物発想化学工学2 バイオマテリアル</p>
	<p>学際領域</p>				
<p>科学と技術を中心とした幅広い分野に関する見識を有し、物性物理学および分子化学を起点とした複合学際領域開拓に関する本質的かつ複雑多様な課題を発見し解決するための複眼的・俯瞰的な思考および多角的な評価ができる</p>	○				
<p>異文化を理解し、文化の違いを超えて協調してリーダーシップが発揮できる</p>		○			
<p>異なる言語・文化・専門分野の相違を超えて、物性物理学および分子化学を起点とした複合学際領域開拓の観点から、社会・学問における本質的かつ多様な課題を議論し、交流ができる</p>		○			
	<p>国際ナノ理工学特論A 国際ナノ理工学特論B 国際ナノ理工学特論C</p>	<p>基礎工学海外研修1 基礎工学海外研修2 基礎工学海外研修3</p>			
<p>物性物理学および分子化学における最先端かつ高度な学識と技能および分野横断型の幅広い学識と高度な国際性に立脚して、複合学際領域開拓に関する本質的かつ複雑多様な課題を発見し、解決の道筋を構想できる</p>	○		○		
	<p>未来物質ゼミナール I 未来物質ゼミナール II 未来物質ゼミナール III 未来物質ゼミナール IV</p>	<p>ナノテクキャリアアップ特論</p>	<p>未来物質リサーチプロポーザル</p>		
<p>物性物理学および分子化学における最先端かつ高度な学識と技能および分野横断型の幅広い学識と高度な国際性に立脚して、複合学際領域開拓に関する本質的かつ複雑多様な課題の発見と解決のために、様々な分野の人と協働し知見を活用できる</p>	○		○		
	<p>未来物質研究 I 未来物質研究 II 未来物質研究 III 未来物質研究 IV</p>	<p>基礎工学研究室ローテーションA 基礎工学研究室ローテーションB</p>	<p>ナノテクノロジーデザイン特論B ナノテクノロジーデザイン特論A</p>	<p>基礎工学研究インターンシップ1 基礎工学研究インターンシップ2</p>	