

物理工学専攻

Physical Science and Engineering

次世代イノベーションに不可欠な物理的手法を創出し 未来のものづくりに貢献する

物理工学を機軸とする幅広い基盤分野に基づき、凝縮相・極限相中の重要な素過程を原子・分子レベルから解明し、ナノ組織や電子構造の制御を実践する技術を学ぶことで、環境・エネルギー問題の解決に寄与する革新的材料や機能デバイスを創成できる人材の育成を目指します。

とくに、先進的なシミュレーション解析技術、ナノスケール計測と物性評価技術、材料物性・機能制御技術などに焦点をあてた教育と研究を行います。

材料機能分野

材料の物理的性質に関する学問体系を基礎として、ナノ組織や電子構造を設計・制御することにより、持続可能な社会を実現するクリーンエネルギー材料、スピントロニクス材料、革新的構造材料等の機能材料を創り出す先進的な研究を行っています。また、身の周りの工業製品から社会インフラまで、未来のものづくりに貢献できる幅広い知識を持つグローバルな技術者や研究者の育成を行っています。



オートバイのマフラーに取り付けた熱発電装置



原子レベルで元素分析が可能な走査透過電子顕微鏡

材料機能分野では、従来の化石燃料に依存した20世紀型エネルギーシステムから脱却し、新しいエネルギーシステムの構築を目指して、電子構造制御による熱電変換材料の開発研究、燃料電池用白金代替触媒の探索と機能評価、スピントロニクスに向けた人工ナノ物質の開発、希土類化合物の超伝導物質探索と多重極限下における電子物性の解明、太陽電池に適した環境調和型半導体ナノ粒子の開発、傾斜機能材料の開発と応用などの研究テーマに取り組んでいます。実践的な知識とナノテクノロジーに代表される先端技術を駆使して、エネルギー創出を可能とする次世代の材料科学を構築します。

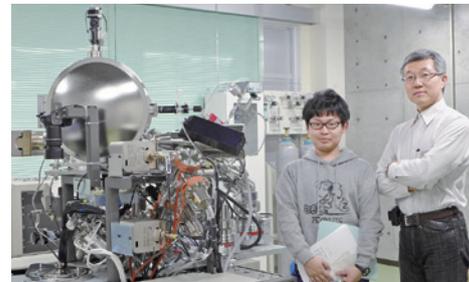
大学院修了後は、新素材の設計や開発はもとより、宇宙航空・自動車などの輸送機をはじめとする機械システム製造の分野、電子デバイス・電子機器の分野、電力・ガスなどのエネルギー分野などで、「未来づくり」に取り組む材料科学の専門家として活躍することが期待されます。

応用物理分野

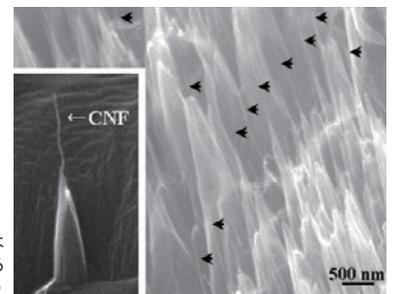
センサー材料、二次電池材料、光電材料、高伝導材料などに関して、さらなる高機能性を、省エネルギーかつ低環境負荷で実現する新しい材料を開発することが、ものづくり産業の持続的な発展に欠かせません。材料の基本的性質は、電子あるいは分子レベルのミクロなスケールでの現象により決まります。しかし、より長いスケールでの構造や、マクロな利用環境との相互作用により、実際に利用する際の性能や機能は、様々に変化します。このようなマルチスケールな見方をもって、社会に役立つ新しい材料を研究開発することが重要です。

応用物理分野では、材料の内部のみならず、それを取り巻く環境内にみられる原子や分子が関係するミクロからマクロまでの諸現象も解析できるように、幅広い視点にたつて物理学を統合的に学びます。さらに、発展が著しいスーパーコンピュータを活用するシミュレーション解析技術、ナノスケールでの物理・機械・電気・電子的特性を調べる計測・分析技術、極限的に制御された電磁波・イオン等を用いるナノ加工・素子作成技術を中心に、具体的な解析手法を学びます。工夫された講義と豊富な問題演習および実験を通じて、幅広い物理の基礎原理を、材料に関係する諸現象に適用できるようになります。

大学院修了後は、材料の研究開発分野のみならず、そのデバイス化やシステム化に関係した応用技術分野など、幅広い分野で長く活躍できます。社会の速い変化に応じて、工学の重点課題も変わります。しかし応用物理分野のカリキュラムを通じて、マルチスケールな物理原理を統合的に理解しているなら、将来のどのような工学的課題にも対応できることでしょう。応用物理分野の教員は、皆さんの入学を心待ちにしています。



物質表面に吸着する分子の構造を保ちながら「重さ」を測る装置



ナノテクノロジーには欠かせない顕微鏡で利用されているカーボンナノファイバー (CNF)

主な就職先

愛三工業(株)／アイシン・エイ・ダブリュ(株)／アイシン精機(株)／愛知製鋼(株)／旭硝子(株)／(株)アドヴィックス／イビデン(株)／NTN(株)／岡谷鋼機(株)／オムロン(株)／川崎重工業(株)／(株)神戸製鋼所／(株)小松製作所／(株)ジーエス・ユアサコーポレーション／JX日鉱日石エネルギー(株)／JFEスチール(株)／(株)ジェイテクト／(株)島津製作所／新日鐵住金(株)／スズキ(株)／住友化学(株)／ダイキン工業(株)／大同特殊鋼(株)／中部電力(株)／(株)デンソー／東海旅客鉄道(株)／(株)東芝／東邦ガス(株)／豊田合成(株)／トヨタ自動車(株)／(株)豊田自動織機／トヨタ車体(株)／豊田通商(株)／トヨタ紡織(株)／日本電気(株)／日本発条(株)／浜松ホトニクス(株)／パナソニック(株)／(株)パロマ／(株)日立製作所／富士重工業(株)／ブラザー工業(株)／本田技研工業(株)／マスプロ電工(株)／三菱化学(株)／三菱自動車工業(株)／三菱重工業(株)／三菱マテリアル(株)／ヤマハ発動機(株)／(株)UACJ／(株)LIXIL／リンナイ(株)