

ナノ理工学を力に社会へ出る！

ハンドブック

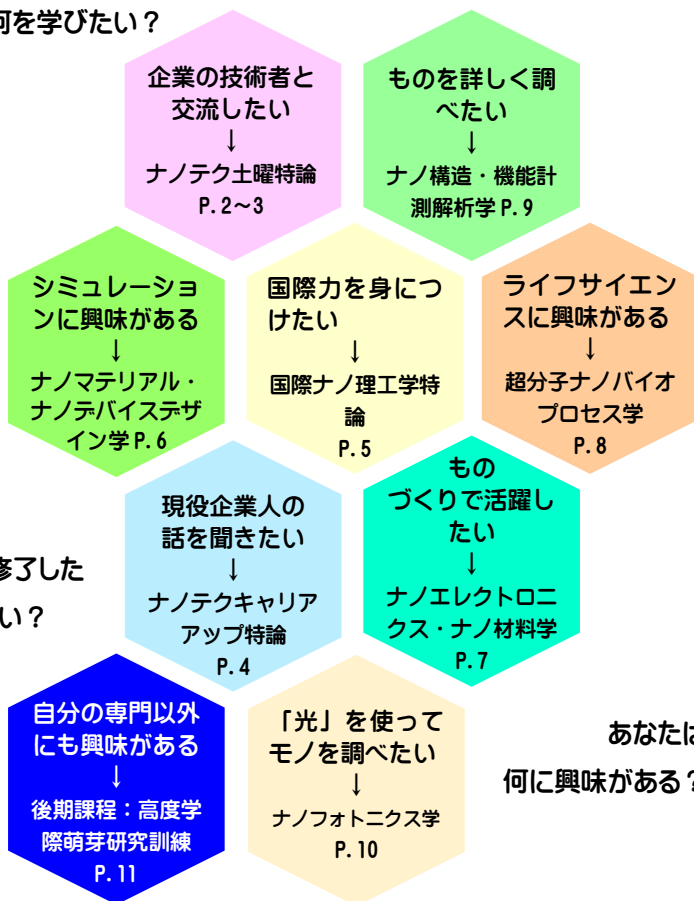


ナノサイエンス・ナノテクノロジー
高度学際教育研究訓練プログラム

エマージングサイエンスデザイン R³センター

あなたは

大学院で何を学びたい？



あなたは

大学院を修了したらどうしたい？

あなたは
何に興味がある？

その他ご質問のページ P.12

大学院生向けナノプログラムとは

エマージングサイエンスデザイン R³ センターが提供している、全学の関連分野の大学院学生に対して、各所属研究科の専攻カリキュラム(主専攻)とは別に、より幅広い視野で学際性・萌芽性に富んだナノサイエンス・ナノテクノロジー分野を副専攻として相補的に学べるナノサイエンス・ナノテクノロジー高度学際教育研究訓練プログラム(略称:ナノ高度学際教育研究訓練プログラム)で、大学院前期課程、後期課程のプログラムより構成されています。各講義・コースの詳細は以下の URL を参照してください。

<http://www.insd.osaka-u.ac.jp/nano/index.html>

ナノプログラム概要リスト

履修対象	博士前期課程		博士後期課程	
分類	副プログラム	副専攻プログラム	副プログラム	副専攻プログラム
名称	「ナノサイエンス・ナノテクノロジー-高度学際教育研究訓練プログラム(博士前期課程高度学際教育)」	「ナノサイエンス・ナノテクノロジー-高度学際教育研究訓練プログラム(博士前期課程高度学際教育副専攻プログラム)」	「ナノサイエンス・ナノテクノロジー-高度学際教育研究訓練プログラム(博士後期課程教育研究訓練プログラム)」	「ナノサイエンス・ナノテクノロジー-高度学際教育研究訓練プログラム(博士後期課程副専攻プログラム)」
修了要件単位数	9 単位以上	14 単位以上	9 単位以上	14 単位以上
科目名	ナノテクキャリアアツプ特論			
	必修	必修		
	ナノテクノロジー-社会受容特論 A/B			
	選択	選択必修	選択必修	選択必修
	ナノテクノロジー-デザイン特論 A/B			
	選択	選択必修	選択必修	選択必修
	国際ナノ理工学特論 A/B/C			
	選択	選択	選択必修	選択必修
各コース講義群※				
選択	選択			
各コース実習※				
必修	必修			
		高度学際萌芽研究訓練		
		選択必修	選択必修	
		産学リエゾンPAL教育研究訓練		
		選択必修	選択必修	

※各コース実習には収容人数が定められています。

※各コースとは、以下の6コースです。

1. ナノマテリアル・ナノデバイスデザイン学
2. ナノエレクトロニクス・ナノ材料学
3. 超分子ナノバイオプロセス学
4. ナノ構造・機能計測解析学
5. ナノフォトンクス学
6. ナノテク文理融合プログラム

ナノだけの特色ある講義群(1)

ナノテクノロジー社会受容特論 A/B とナノテクノロジーデザイン特論 A/B

・なぜ学ぶのか

ものづくりの基礎となるナノ理工学の分野においては、新しい科学技術そのもの以外に、社会との関わりの中での科学技術応用・ナノリスク・標準化の問題、またロードマップを脱んだ異分野融合による未来の新分野開拓の問題がこれから益々重要となってきています。これらに応える日本唯一の対話型のユニークな講義として、各コースの受講者が共通科目としてコースを越えて、社会人と共に履修し議論することによって、科学と社会の関わりや新技術の活用の仕方を考える中で、今この時の社会のダイナミズムを感じ取ることができます。

ナノテクノロジー社会受容特論 A/B の特徴

・講義の特徴

ナノテクノロジーの社会とのかかわり(社会受容)に関する視野を身につけ、産業化における問題点、国際標準化、リスクアセスメント並びに管理手法等の基礎知識、総合デザイン、科学技術政策の考え方、科学技術コミュニケーションを学びます。さらにいくつかの検討すべきテーマを取り上げて、ケーススタディを自分の専門分野に対して行います。グローバル化の中で製品・デバイスの新規開発に従事する科学技術者自らが果たすべき社会的責任を自覚し、科学技術のSDGs(国連の持続可能な開発目標)を身につけることができます。講義は数名の政策担当者、企業開発担当者、学内教員等が複数回を担当します。

受講者からひと言

ものづくりと社会のつながりについて社会人と話し、科学技術の社会普及に何が必要かを学べた。

・この講義を履修したら

→どのようなスキルが得られるのか
科学技術だけを学ぶと気が付かない、新しい科学技術を社会のためにいかに生かすかを様々な立場に立って考えられ、オープンイノベーションとは何か や、ELSI(倫理的、法的、社会的問題)にも正面から取り組む姿勢を身につけることができます。

→どのような進路(会社・職種・進学)が新たに開拓できるか

新しい科学技術をデバイスやシステムとして実社会に生かすことや科学と社会の関わりを知ることは、産業界、アカデミア双方で研究開発を行う上で大変重要な理念ですので、どの方面に進む人にも幅広い視野を持ってその分野をリードする力を発揮できます。

担当教員からひと言

科学技術コミュニケーションを行う場に参加して、学んだことを積極的に社会に発言してほしい。

ナノテクノロジーデザイン特論 A/B の特徴

・講義の特徴

我が国が比較的不得手な、社会・国際潮流を読み、10~20年先の社会システムを予想し、そのためにいつどのような科学技術、材料、デバイスを実現しておけばよいか、法規制や社会への情報提供は必要か、そして今何をすべきかなどの技術戦略をバックキャスト的に考えます。そのために、ロードマップ策定の企業の実践家からそのプロセスとナノ科学技術の総合デザイン手法を学びます。さらにいくつかのテーマを取り上げ、自分の研究分野に対するケーススタディも試みることができます。

受講者からひと言

ロードマップに触れたことすらなかったが、議論しながら実際に作成してみると、未来社会を自ら作っているようで非常に楽しく意義深い

担当教員からひと言

ある科学技術が何に役立つかではなく、こんな社会の実現にはどんな科学技術が必要かを考えられる貴重な機会です

・この講義を履修したら

→どのようなスキルが得られるのか

社会のイノベーションを生み出すデバイスやシステムの未来コンセプトを創造する力を養えます。社会人を交えた毎回の少人数討論を通じて、意見の相違があるときのまとめ方や議論が行き詰まった時もう一度論点をまとめ直すなど、討論のスキルが身に付きます。

→どのような進路(会社・職種・進学)

が新たに開拓できるか

国際的に活躍したいと思う人はぜひこの講義を体験してください。技術を総合デザインできる力はこれから日本の企業の研究開発者に強く求められる能力です。アカデミアに進む人も研究のロードマップ上の位置づけを知ると研究の意義にも結び付きます。



・2つの特論の大まかな構成

「ナノテクノロジー社会受容特論」(春・夏学期)、「ナノテクノロジーデザイン特論」(秋・冬学期)、いずれも4回シリーズ、延べ24時間、2単位です。

それぞれ土曜日開講の科学技術の社会受容と将来コンセプトに向けた技術ロードマップを議論する日本唯一の討論重視の集中講義です。土曜日丸1日を使いますが、オンライン併用で社会人も同時に参加しますので、その労をはるかに超える建設的な議論によって、自分一人では思いつかないようなアイデアを皆の力で生み出すなど、貴重な体験ができます。開講日は、それぞれ春学期、秋学期当初に決定するので、ナノプログラムのホームページで確認してください。

ナノだけの特色ある講義群(2)

ナノテクキャリアアップ特論(MCのみ)

・この講義をなぜ学ぶのか

今、皆さんが取り組まれている研究内容について、「これからの世の中に役立つ技術ってなんだろうか?」「どうすればグローバルに貢献できるのか?」を考えることは、非常に重要です。実際の企業においては、学術的探究のみならず、上記のような観点をベースに研究開発に取り組んでいます。学生時代に、幅広い業種の企業研究者の方々から、実際の開発活動のお話を聞くことは、今後、産業界において活躍を希望する受講生にとって意義ある講義となります。

・講義の特徴

企業や公的研究機関において、幅広い学識・経験を有する講師の方々にお話を頂き、産業界における実際の研究開発活動を学ぶことができます。ナノテクノロジーに関する各種材料やデバイス、製造プロセス、解析手法等を、具体的事例を通じて、レクチャー頂きます。吹田、豊中の双方で聴講できます。

また、各企業の事業ポリシーや保有するコア技術、将来の技術構想等についてもお話し頂けるため、今後、各人の進路を考える上でも大変参考となる講義といえます。

担当教員からひと言

現在、企業で取り組んでいる「活かした技術」が聞けます。産業界での活躍を希望する人にピッタリ。

・この講義を履修したら

→どのようなスキルが得られるのか

材料の物性やその評価方法、あるいはデバイスの製造プロセス等、大学で学んだ内容をより具体的にイメージできます。

また、技術企画力や市場受容の考え方や、より幅広い視野が身に付きます。



→どのような進路(会社・職種・進学)が新たに開拓できるか

主として、材料系やエレクトロニクス、デバイス開発の企業講師にお話を頂きます。研究あるいは商品開発、技術企画、品質評価・管理等の職種を希望する方に効果的です。

受講者からひと言

企業におけるリアルな開発活動が聞けて、大変役立ちます!

・講義の大まかな構成など

各業界を代表する企業研究者から 1.企業紹介 2.技術・商品開発の状況 3.企業開発者としての心構え 等についてお話し頂きます。

ナノだけの特色ある講義群 (3)

国際ナノ理工学特論 A,B,C (MC,DC 共通)



・この講義をなぜ学ぶのか

英語を使って科学技術を学び議論することに慣れることは、学問の国際化において重要な経験です。自分の専門以外の科学技術用語も知ることができ、特に海外で教鞭をとっている教員からその講義スタイルで学ぶことは教員からの質問や小テストなど、海外留学に向けてのプレ経験にもなりますし、ナノ理工学の話題の海外トレンドも知ることができます。

担当教員からひと言

英語講義は初め少しつらいかもしれませんが本場の講義を居ながらにして聴講できる、海外の学生の活発な質問は大いに参考になります。

・講義の特徴

特論 A は、オランダ・グローニンゲン大学の国際ナノ科学トップマスターコースの学生と TV 会議で結んで、同時に日蘭の双方の先生からの 10 コマの講義を受講し、質問も共有します。この講義は東南アジア 3 ヶ国にも中継され、留学生も参加するなど極めて国際的な雰囲気です。

一方、特論 B/C は夏季集中講義(夏の学校)として 3~4 テーマの講義が2週間ほど海外からの招へい講師によって行われ、大阪大学と筑波大学にて分かれて講義し、TV 中継されます。小テストや論文発表もあります。吹田、豊中の双方で聴講できます。

・この講義を履修したら

→どのようなスキルが得られるのか

自分の専門から少し外れたナノ理工学のテーマでも英語で理解できます。英語で講義を受けることで海外での講義に自然に慣れることができます。海外の学生がどのような真摯な態度で講義を聞き、質問をするかを目の当たりにして、自ら積極的な発言の必要なことが自覚できます。

受講者からひと言

海外教員の生の講義が聞ける貴重な機会 海外の学生は簡単なことでも分からないと質問している。

→どのような進路(会社・職種・進学)が新たに開拓できるか

海外留学したい場合や、企業で国際的に活躍したい場合の経験が積めます。アカデミアに残る人にも英語でナノ理工学を考える実力につながります。

・講義の大まかな構成など

特論 A は 10~11 月の金曜日夕方に 5 回(1 回に日蘭から 2 テーマ各 1 時間)、特論 B/C は夏休みに 3~4 テーマ(1 テーマ 8 回)の海外教員による講義です。

MC 選択コース群

(1) ナノマテリアル・ナノデバイスデザイン学コース

・このコースをなぜ学ぶのか

計算機および計算アルゴリズムの飛躍的な発展によって、現在では将棋や囲碁など、ルールが定められたゲームでは計算機の方が人間の實力を上回るようになっています。物質科学における基本ルールは量子力学など、物理学の基本原則です。物質科学においては、これまで、実験、および、理論的な研究によって、現象を発見し、その物理的起源を解明し、より望ましい性質を持つ物質を合成する研究が進められてきました。近い将来、これらの研究は計算機シミュレーションによって、格段に効率的に進められると予想されます。本コースでは、これら将来物質科学で中心的な役割を果たすと考えられる量子シミュレーション手法の原理と応用について学ぶことができます。



・特徴

物質科学の基本原則である、量子力学、および、それに基づく固体電子論、物性物理学、量子化学などの基礎学問、さらに、これらを具体的な物質に適用し、物質の示す性質を理論的に予測する学問、そして、より望ましい性質を持つ物質を理論的に設計する手法について、系統的に学ぶことができます。

担当教員からひと言

これからは、実験的な研究のみならず、計算シミュレーションと組み合わせた研究が行える人材がますます重要になります。

・このコースを履修したら

→どのようなスキルが得られるのか

なぜ、ある物質は金属になり、別の物質は半導体になり、さらに別の物質は超伝導を示すか、など物質の示す性質の物理的起源を理解することができます。また、ある組成の物質が与えられた時、その物質が示す性質を理論的に予測することができます。さらには、より望ましい性質を持つ物質を理論的に設計する指針を与えることも可能になります。

→どのような進路(会社・職種・進学)が新たに開拓できるか

電気、機械、金属、化学系など幅広い会社での研究職に就く道が開かれています。また、弁理士として活躍する道もあります。

・コースの大まかな構成

物性物理や量子化学など、基盤的な科目7科目と、固体電子論や量子シミュレーション、計算科学技術特論 A, B など、専門的な10科目から構成されています。

(2) ナノエレクトロニクス・ナノ材料学コース

・このコースをなぜ学ぶのか

21世紀に入り、新物質・新現象の発見が相次いでいます。それらはものづくり材料としてエレクトロニクスを始め多くの電子デバイス分野に応用されようとしています。これらの動きを知って、ワールドクラスの競争力を持って独創性のある研究や製品開発を遂行するには、固定観念に捉われない幅広い視野と基礎学問の着実な理解が不可欠です。最先端のナノエレクトロニクス・ナノ材料の分野を基礎から応用まで幅広く学ぶことが重要だからです。



・特徴

ナノエレクトロニクス・ナノ材料に関する物理、化学、プロセス技術からデバイス設計・作製、そしてシステムデザインまでを網羅しており、自分の専門や興味に応じて科目を自由に選択できます。

・このコースを履修したら

→どのようなスキルが得られるのか
講義と実習での知識を通じて、先端材料や機能をどのようにこれからの幅広いエレクトロニクスデバイスやIoT(各種デバイスをインターネットに有機的につなぐ)に活用できるかのヒントやトレンドについての知恵を身に付けられます。

→どのような進路(会社・職種・進学)が新たに開拓できるか

エレクトロニクス関係では半導体産業はもとより磁性や光を用いた各種センサーや機能性デバイス産業、これらに役立つ先端材料メーカーの研究・開発職での活躍の道も開けます。また、博士後期課程進学を目指す諸君にも自分の専門以外の視野の拡大にも役立ちます。

・コースの大まかな構成

材料物性から微細加工、デバイス、電子・磁気・光エレクトロニクスまでの講義科目と電子線Liソグラフなどの夏季集中実習プログラムから成り立っており、幅広いナノ理工学を生かしたナノエレクトロニクス・ナノ材料学の系統的・総合的学習ができるように構成されています。

担当教員からひと言

自分の専門と異なる講義を受けると、思いがけない発見に出会ってそれが将来役に立つかも知れません。積極性に期待します。

(3) 超分子ナノバイオプロセス学コース

・このコースをなぜ学ぶのか

先進諸国が高齢化社会を迎えており、今後ますます健康科学や医療分野においてさらなる産業の展開が期待されていることは衆目の一致するところであると思います。本コースを学ぶことにより、そのような産業創成の基礎となる医学から工学に渡る複合的な基礎知識と応用力を身に付けることができます。

担当教員からひと言

高齢化社会の到来を新しい産業展開の契機と捉え、そこで活躍できる広範な知識と思考力を磨くのはいかがでしょうか。

・特徴

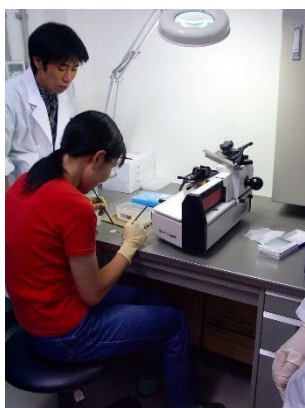
ナノサイエンス・テクノロジーに関する理工学分野だけでなく、医学・医療・健康・福祉分野での展開において求められる基礎的な知識や考え方を横断的に理解することのできる講義構成がとられています。これらの分野は幅広く、求められる知識も多岐に渡るために、主に分子化学論的な立場に立って学ぶ「超分子プロセスコース」と、生体医工学、薬工学や医用工学について学ぶ「生体工学コース」の二つを設けていますが、両コースを区別せずに受講することも可能です。

・このコースを履修したら

→どのようなスキルが得られるのか

生体分子ダイナミクスや生体分子エレクトロニクス関連分野の講義を通して、超分子の物性や反応の計測・解析法などを体系的に学ぶことができます。また、ナノバイオロジーやナノ医工学関連分野の講義を通して、生体機能の基礎や、健康・疾患を測る方法の現状と将来課題を学ぶことができます。

→どのような進路(会社・職種・進学)が新たに開拓できるか



ナノサイエンス・ナノテクノロジーを専門としながら、生体計測、健康、医学、医療、創薬、福祉業界での現状や技術課題にも精通した、独自の展開を担う牽引役として活躍し、これからの社会に貢献することが期待されます。

・コースの大まかな構成

「超分子プロセスコース」では、超分子の合成や機能化、測定や解析について講義と演習を行います。「生体工学コース」では生体分子・細胞・組織・器官から個体へと統合を重ねて高次機能を発現する生命のしくみやその測定技術について講義と演習を行います。

(4) ナノ構造・機能計測解析学コース

・このコースをなぜ学ぶのか

物質やデバイスの原子・分子構造や機能・特性をナノスケールで理解し制御することは、材料科学や表・界面科学、さらに生体分子等の生命科学や半導体等のエレクトロニクスなど、様々な分野で不可欠です。そのためには、原子・分子構造や化学組成をナノスケールで精密に計測・評価できる電子顕微鏡やプローブ顕微鏡などの分析手法の基本原則や解析の学理を学ぶことが必要です

・特徴

電子顕微鏡法などの各種分析手法によって正確な計測・評価を行うために必要とされる基礎を体系的に講義します。幾つかの講義では、具体的な応用事例にもふれて、ナノ構造・機能計測解析の科学と技術の最前線を紹介します。また、実習を設け、実際に装置を操作することで、基本的な計測技術を習得し、理解を深めます。



・このコースを履修したら

→どのようなスキルが得られるのか

電子顕微鏡、プローブ顕微鏡、質量分析法などの基本原則と装置の仕組みを網羅的に学べるため、各手法を用いた解析・評価のスキルが身に付きます。また、格子欠陥、材料組織の微細構造、ナノ材料、タンパク質、デバイス材料、錯体など、幅広く多様な物質を取り扱うので、それらを多角的に評価するうえでの適切な計測能力を養うことができます。

→どのような進路(会社・職種・進学)が新たに開拓できるか

本コースによって培われた知識と技能を、「ものづくり」に直接活かすことができます。「もの」を見て評価し、それに関わる構造、反応、機能などを、原子・分子の視点から解釈する能力が養成されるため、分析評価機関は勿論のこと、先端デバイス・装置の製造、各種性能解析に関わる職種・分野への進路が開拓できます。

・コースの大まかな構成

材料物性や表・界面物性などを基盤科目に、各手法の計測学などを専門科目に構成されています。各講義の内容は手法ごとに分かれていますので、その中で基礎から応用までの理解を深めることができます。また、例年、前期の講義終了後に夏季実習が行われます。そこでは電子顕微鏡やプローブ顕微鏡などに関する計測技術と解析法を習得すると同時に、最先端の分析装置などの見学も行います。

受講者からひと言

SEM や TEM を実際に操作したことで、実践的なナノ構造解析スキルやその奥深さを、身を持って実感することができました！

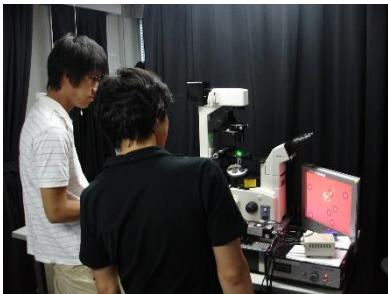
(5) ナノフォトニクス学コース

・このコースをなぜ学ぶのか

ナノ領域の光の科学と応用を対象とするナノフォトニクスは、超解像計測、量子デバイス、超微細光加工など、基礎から産業応用の分野に応用されています。それぞれの専門を超えた次世代の光を用いた科学技術に対応するためには、学際的領域の基礎から応用の修得が重要です。

・特徴

赤外域から可視・紫外域にわたる超解像ナノ光計測技術、光とナノ物質との基礎的現象とそれらを利用する量子ナノデバイス、分子材料の光反応・光微細加工、生体分子の超高感度・超高分解能センシングテクノロジーとそのバイオロジー研究への展開、さらにはフォトニック情報処理に関する最先端の学際的教育を実施します。



・このコースを履修したら

→どのようなスキルが得られるのか

光学の基礎、超解像ナノ計測技術、光とナノ物質との相互作用とこれらに基づく量子ナノデバイス、分子材料の光反応・光微細加工、生体分子への応用さらには、ナノフォトニクスを利用した情報処理など、広い先端的光応用に対する知識を得ることができます。

→どのような進路(会社・職種・進学)が新たに開拓できるか

ナノフォトニクスは、学術機関や企業の物理学、化学、工学、材料科学の研究者が関与する重要かつ多様な研究・開発分野となっており、光微細加工、太陽電池、情報処理など広い領域で重要性を増しています。これらの重要な分野において、自らの専門に加えてナノフォトニクスを学ぶことにより、新規研究開発に直接的に携わることが可能となります。

・コースの大まかな構成

基礎・専門・アドバンス科目において、それぞれ、物理学、化学、工学、材料科学などのナノフォトニクスに関連する講義を行うと共に、夏季集中実習プログラムを行い、ナノフォトニクスの系統的・総合的学習が可能です。

担当教員からひと言

学際的ナノフォトニクスを学ぶことにより、それぞれの専門を活かしながら光を用いた新たなナノサイエンス・ナノテクノロジーの研究開発に挑戦して下さい。

(6) ナノ文理融合プログラム

科学技術コミュニケーション、ELSI を重視

DCプログラム

高度学際教育研究訓練

・特徴

通常の博士研修以外に、センターのナノラボラトリーに設置されているナノ理工学分野特有の各種実習機材を用いて学際的、萌芽的な研究課題を立案し、実際に研究訓練を受けることで新領域創成活動に週1回のペースで1年間取り組みます。研究課題の企画・討論、他分野の指導教員による共同指導をうけ、研究経過の口頭試問により企画能力、応用能力が評価され、成果の発表や論文の作成も積極的に支援されます。博士研修の補完的なテーマでも受け付けます。



・このコースをなぜ学ぶのか

将来の研究リーダーとして、ナノ理工学関連の複数分野の最新科学技術を選択的に導入し統合する能力と見識の涵養、研究の立案や推進などの研究統括能力の獲得を目指します。将来ナノ理工学の教育研究開発に携わる場合に不可欠な能力です。

・このコースを履修したら

→どのようなスキルが得られるのか

学生自身による異分野の研究企画・実施などを通じて新分野開拓や研究統括能力の獲得につながります。

→どのような進路(会社・職種・進学)が新たに開拓できるか

主・副の2専門を持つことができるので、博士号を持って企業に就職する場合に幅広い領域に興味を持って取り組める研究者と評価される。アカデミアに就職する場合も経験を生かして新領域に切り込めます。

担当教員からひと言

主専攻とは別に副プログラムとして付加的に受講するため、十分な意欲と責任を持って参加すれば、きっと良い成果が生まれます

・コースの大まかな構成

開講テーマは、計算機ナノマテリアル・デザイン、透過電子顕微鏡によるナノ材料・先端機能性材料のナノ構造解析、非線形光学顕微鏡を用いたバイオ計測・イメージングの3つのテーマを春から開講します。その他のテーマも遅れて開講する場合があります。週1回半日程度を目的に本研究訓練に当てますので、現在博士後期課程1,2年に在学中がふさわしい時期です。所属研究室の指導教員の十分な理解と許可を得てください。

「産学リエゾンPAL教育研究訓練プログラム」の受講を希望する場合は、センターまでご連絡ください。企業担当者と面談の上、テーマを決定いたします。

??? あなたの質問、お答えします (^_^)

副専攻・高度副プログラムって単位数が多くて難しくないの？

→いいえ、高度副プログラムなら案外簡単です。自専攻の指定科目 2 科目(4 単位)があれば、必修のナノテクキャリアアップ特論(2 単位)、集中実習(1 単位)以外に、他専攻の指定科目が土曜講座1科目(2 単位)、または国際ナノ理工学特論 2 科目(2 単位)を取ればもう 9 単位が揃います。

就職活動時に証明書は発行してもらえるの？

→修得単位数を満たしていれば、修了見込み証明書が発行できますので、就職活動に役立ててください。発行はナノプログラム事務局までご連絡ください。

実習って受けられるの？

→実習については、前期課程プログラムの履修が認められた者を対象として6,7 月に連絡します。実施日時等の電子メール通知に注意して下さい。

高度副プログラムを修了するためには？

→1つのコースの中から講義科目8単位(うち所属の専攻または領域の授業科目にない講義科目*4単位以上を含む)、および集中実習科目1単位を修得することが必要です。課程修了時の総修了単位数が、所属する専攻の修了要件単位数に 4 単位以上を加えたものが必要です。

*「ナノテクキャリアアップ特論」(必修科目)、「ナノテクノロジー社会受容特論A/B」(選択科目)、「ナノテクノロジーデザイン特論A/B」(選択科目)、「国際ナノ理工学特論A/B/C」(選択科目)を含みます。

副専攻プログラムを修了するためには？

→1つのコースの中から講義科目13単位(うち所属の専攻または領域の授業科目にない講義科目*7単位以上を含む)、および集中実習科目1単位以上を修得することが必要です。課程修了時の総修了単位数が、所属する専攻の修了要件単位数に 7 単位以上を加えたものが必要です。

*「ナノテクキャリアアップ特論」(必修科目)、「ナノテクノロジー社会受容特論A/B」(いずれかは必修科目)、「ナノテクノロジーデザイン特論A/B」(いずれかは必修科目)、「国際ナノ理工学特論A/B/C」(選択科目)を含みます。

各種問い合わせ先： ナノプログラム事務局

【豊】文理融合型研究棟 303 号室 エマージングサイエンスデザイン R³センター
E-MAIL: nano-program@insd.osaka-u.ac.jp TEL: 06-6850-6398

ナノプログラムのホームページ(色々な情報が記載されています)

<http://www.insd.osaka-u.ac.jp/nano/index.html>

履修申請について

1. プログラム、コースを選択

4月に副プログラム合同説明会やナノプログラム説明会が開催されますので、参考にしてください。説明会の日程はナノ・センターHPなどで確認のこと。

2. 希望するプログラムの修了要件を確認

各プログラムによって修了要件が異なります。下記の「注意事項」コラムURLで確認してください。

3. KOANへの登録

・プログラム、コースの申請登録
・プログラム構成科目の履修登録
※ 選択科目、必修科目の別、各研究科登録締め切り日に注意！

4. 履修スタート♪

センター職員から
「できれば、自分の専攻外の科目も頑張って履修してほしいです。色々な『気づき』が待っていると思うので。」

クリア！

お疲れ様でした。総長、ナノ・センター長、連名の修了認定証が授与されますので、就職活動等にお役立てください。



注意事項

- ※ 高度副プログラム、副専攻プログラムとしての修了認定要件については、(http://www.insd.osaka-u.ac.jp/nano/01_daigaku/gaiyo.html)を参照してください。
- ※ 本プログラムで認定された単位でも、各研究科において定められた規程(学生便覧参照)により所属専攻(主専攻)の修了要件単位とならない場合があるので、KOANのWeb履修登録の際に所属研究科で必要な判定を受けるよう注意して下さい。また、本副専攻プログラムを申請する学生は、同時に高度副プログラムも申請することを推奨します。これは単位不足の場合でも副プログラム(9単位)の修了は可能な場合があるからです。



エマージングサイエンスデザイン R³センター

ナノ高度学際教育研究訓練プログラム事務局

〒560-0043 大阪府豊中市待兼山町 1-2

大阪大学文理融合型研究棟 303 号室

TEL/FAX: 06-6850-6398

E-mail: nano-program@insd.osaka-u.ac.jp

<http://www.insd.osaka-u.ac.jp>