

国際マテリアルズイノベーション学位プログラム(博士前期課程)

専門基礎科目(国際マテリアルズイノベーション学位プログラム共通)

科目番号	科目名	授業方法	単位数	標準履修年次	実施学期	曜時限	教室	担当教員	授業概要	備考
OAJG011	Quantum Mechanics I	1	1.0	1・2	春A	火・木2	総合B107	Sharmin Sonia	学類で学習した量子力学の内容をふまえて、行列表現とブラケットをベースにした量子力学の基礎概念を復習したうえで、調和振動子等の量子ダイナミクスについて講義する。ブラケット記法による状態ベクトルの導入、演算子と固有値方程式、完備関係式による状態ケットの展開、交換関係と観測、ユニタリー変換と部分ベクトル空間、連続固有値を持つベクトル空間、位置ケット空間と運動量ケット空間、時間発展演算子からのシュレーディンガー方程式の導出、スピンの歳差運動を用いた量子ダイナミクスの応用、シュレーディンガー表記とハイゼンベルク表記の基底ベクトルを学ぶ。授業は英語で行う。	01BF104, 01BG006と同一。 英語で授業
OAJG012	Quantum Mechanics II	1	1.0	1・2	春BC	木2	総合B107	Sharmin Sonia	量子力学Iの内容に連続して、角運動量の理論、近似法を講義する。軌道角運動量、角運動量の交換関係、スピン角運動量、角運動量の固有値と固有状態、角運動量の合成、時間を含まない摂動論、微細構造とゼーマン効果、相互作用表示、時間を含む摂動論を学ぶ。授業は英語で行う。	01BF105, 01BG007と同一。 英語で授業
OAJG013	Quantum Mechanics III	1	1.0	1・2	秋AB	木2	総合B107	Sharmin Sonia	量子力学IIの内容に連続して、量子力学における対称性、散乱理論、同種の粒子について講義する。置換対称性、対称化の要請、2電子系、ヘリウム原子、リップマンシュウィンガー方程式、ボルン近似、光学定理、アイコナル近似、自由粒子状態:平面波と球面波、部分波の方法、低エネルギー散乱と束縛状態、共鳴散乱を学ぶ。授業は英語で行う。	01BF106, 01BG008と同一。 英語で授業
OAJG041	Electromagnetism I	1	1.0	1・2	秋A	金1,2	総合B107	藤岡 淳	初めに真空電磁場の基本法則を解説し、マクスウェル方程式の導出を行う。引き続き、マクスウェル方程式の一般的な性質を求め、その方程式を静止物体中に適用する。授業は英語で行う。	01BF111, 01BG012と同一。 英語で授業。
OAJG042	Electromagnetism II	1	1.0	1・2	秋B	木4,5	総合B107	JUNG Mincherl	マクスウェル方程式を応用し、静電場および静電場に関する諸現象について学習する。マクスウェル方程式の理解を深める。引き続き、マクスウェル方程式の一般的な性質を求め、その方程式を、静電場、動的電磁場に適用し、電磁的現象の諸性質を導く。授業は英語で行う。	01BF112, 01BG013と同一。 英語で授業。
OAJG043	Electromagnetism III	1	1.0	1・2	秋C	木1,2	総合B107	JUNG Mincherl	マクスウェル方程式から電磁ポテンシャルに対する基本方程式を導く。これを用い、真空および誘電体中での動的な電磁場について学習する。マクスウェル方程式の理解をさらに深く、引き続き、マクスウェル方程式の一般的な性質を求め、その方程式を、静電場、動的電磁場に適用し、各種の電磁的現象の諸性質を導く。授業は英語で行う。	01BF113, 01BG014と同一。 英語で授業。
OAJR001	Statistical Mechanics I	1	1.0	1・2	秋A	木4,5	3B305	羽田 真毅, 日野 健一	統計力学の基礎的内容(分配関数、黒体放射、結晶の比熱、理想量子気体、フェルミディラック分布、ボーズ-アインシュタイン分布など)のレビューを緒として、量子力学的多粒子系を扱う際重要になる密度行列による統計力学の定式化、ウィグナー関数、密度行列の摂動展開などを講じる。	01BF071, 01BG085, OAJG021と同一。 要望があれば英語で授業
OAJR002	Statistical Mechanics II	1	1.0	1・2	秋B	金3,4	3B304	全 晓民, 日野 健一	統計力学Iの内容に基づき、密度行列の経路積分法による定式化を導入し、これを相互作用する多粒子系へ適用して、気体粒子のクラスター展開、秩序-無秩序転移などへの応用例を紹介する。	01BF072, 01BG086, OAJG022と同一。 要望があれば英語で授業
OAJR003	Statistical Mechanics III	1	1.0	1・2	秋C	火3,4	3B305	日野 健一	統計力学IIの内容を進展させ、有限温度での量子力学的多体問題(第二量子化表示、温度Green関数、Wickの定理、Feynman図形など)を講じ、これを平均場理論、線形応答理論、相転移理論など具体的な問題へ適用する。	01BF073, 01BG087, OAJG023と同一。 要望があれば英語で授業

科目番号	科目名	授業方法	単位数	標準履修年次	実施学期	曜時限	教室	担当教員	授業概要	備考
0AJG061	Solid State Physics I	1	1.0	1・2	秋AB	月4	総合B107	小島 誠治	固体物理学Iでは格子振動の理論について講述する。具体的には、古典力学に基づき、まず分子振動について学び、次に格子振動の理解へと発展させる。分子振動、格子振動に共通して重要となる点は、力定数行列の固有値・固有ベクトルを解析し、基準振動としての物理的意味を理解することである。分子振動の例として、等核2原子分子、異核2原子分子、二酸化炭素分子について取り上げる。また、格子振動の例として、単位胞が1原子からなる1次元格子、単位胞が2原子からなる1次元格子、単位胞が1原子からなる2次元六方格子、単位胞が2原子からなる蜂巢格子について扱う。授業は英語で行う。	01BG701, 01BF117, 01BG019と同一。 英語で授業。
0AJG062	Solid State Physics II	1	1.0	1・2	秋BC	金4	総合B107	小島 誠治	固体物理学IIでは固体の電子状態の理論について講述する。具体的には、量子力学に基づき、まず分子の電子状態について学び、次に固体の電子状態の理解へと発展させる。分子の電子状態、固体の電子状態に共通して重要となる点は、ハミルトニアン固有値・固有ベクトルを解析し、分子軌道あるいはフロク関数としての物理的意味を理解することである。分子の電子状態の例として、水素分子、エチレン分子、ブタジエン分子、ベンゼン分子について取り上げる。また、固体の電子状態の例として、ポリアセチレン、ポリイミノボラン、ポリアセン、グラフェン、六方晶窒化ホウ素について扱う。授業は英語で行う。	01BG702, 01BF118, 01BG020と同一。 英語で授業。
0AJG063	Solid State Physics III	1	1.0	1・2	秋学期	集中		小島 誠治	固体物理学IIIでは多電子系の量子力学とその固体物理学への応用について講述する。具体的には、まず第二量子化について学び、次にそれを磁性、超伝導、密度汎関数法へと応用する。磁性については、ハバード模型に基づいた強磁性状態の理論を取り上げる。超伝導については、電子間引力相互作用のある模型に基づき、ボゴリューボフ理論による解析を行う。密度汎関数法については、ホーエンベルク・コーンの第一定理、第二定理を証明したうえでこれらに基礎を置くコーン・シャムの方法を説明し、交換相関エネルギー汎関数に対して広く用いられている局所密度近似、一般化密度勾配近似の概要を述べる。授業は英語で行う。	01BG703, 01BF119, 01BG021と同一。 英語で授業。
0AJR011	Materials Chemistry A	1	1.0	1・2	春AB	水4	3A312	辻村 清也	実験データの正しい取り扱い(化学実験における誤差、誤差を含んだデータを取り扱う方法)について講義する。つづいて、溶媒と溶質の特性とそれぞれの相互作用や溶解現象を中心とした溶液化学、さらには酸塩基平衡、錯生成平衡、酸化還元平衡などの様々な溶液平衡、溶液反応に基づいた分析化学について学ぶ。	01BG079, 0AJG421と同一。 要望があれば英語で授業
0AJR012	Materials Chemistry B	1	1.0	1・2	秋AB	水4	3B302	山本 洋平	量子化学、分子軌道法の基礎と分子の光・電子・磁気特性について、各種分子、共役系分子、遷移・希土類金属錯体を例に有機デバイスの動作原理も交えながら講義する。物質化学(主として有機物理化学)に関する基礎的な知識と技術を学ぶ。	01BG080, 0AJG422と同一。 英語で授業
0AJR020	Spectroscopic Analysis in Materials Science	1	2.0	1・2	秋AB	水3,4	3A212	富田 成夫, 加納 英明	今日、機能材料の評価に頻りに用いられる物理的手段による分析法のうち、電磁波および荷電粒子線を用いた分光・分析法について、その基礎となる物理と実際の分析機器の動作原理、構造について学ぶ。具体的には、分析装置として(1)吸光度計、(2)蛍光光度計、(3)フーリエ変換赤外分光光度計、(4)ラマン分光光度計、(5)円二色性分散計と旋光計、(6)ラザフォード後方散乱分析装置、(7)二次イオン質量分析装置、(8)粒子励起X線分析装置、(9)原子核反応分析装置、(10)加速器質量分析装置等を取り上げる。	01BF204, 02RE713, 0AJJA05と同一。 要望があれば英語で授業
0AJR030	Advanced Catalytic Chemistry	1	1.0	1・2					化学工業および環境・エネルギー技術における不均一系触媒および触媒反応について述べ、さらに触媒作用の本質である速度論、触媒活性点、電子論および触媒設計について講義する。さらに、環境触媒、電極触媒などのトピックスについて解説する。	01BG430, 0AJMD06と同一。 2020年度開講せず。 西暦奇数年度開講。英語で授業。

科目番号	科目名	授業方法	単位数	標準履修年次	実施学期	曜時限	教室	担当教員	授業概要	備考
0AJR040	Energy Materials I	1	1.0	1	春ABC	集中		Md. Akhtaruzzaman	The aim of this course is to give the knowledge, understand and concept in the area of energy materials science. The topics that will be discussed include basic principles and methods of power generation, materials properties that restrict photovoltaics performances, stability and eco-friendliness and so on; followed with the properties of organic semiconductors including intrinsic and extrinsic properties, structure-properties relationship, electrical and optoelectronics properties. The energy band and charge transport mechanism, new molecule approaches to high-efficiency photovoltaics devices will also be discussed. From this, the organic/inorganic photovoltaics were introduced, and the relevance simple devices fabrication technique and associated effects, concepts underlying heterojunctions, interface properties, stability and cost-effectiveness for commercial aspects will also be discussed.	英語で授業。
0AJR050	Environmental Materials I	1	1.0	1	秋ABC	集中		Brian Yulianto	This course introduces the recent development of sensor technology, recent trend on IoT and sensors, and nano materials and its application on sensor technology. The various sensors and the materials as its sensitive layers will be describe. Moreover some sensor technology also will be introduce including resistance sensors, electrochemical sensors, and optical sensors. This course will involve the students in preparing tasks and review some papers for each chapter.	英語で授業。
0AJR070	Introduction to Materials Science	1	1.0	1・2	秋AB	水1		岡田 晋	物質科学は周期律表に記載されているあらゆる種類の原子の組み合わせで、多様な物性を発現させることを目的としており、現代社会の様々な基礎をなしている。物質の性質を自在に操るためには、物質科学の基礎的な概念、および様々な解析手法を習得する必要がある。本講義では物質を舞台とする諸現象を、量子力学の第一原理に立脚した計算手法で解き明かすための基礎となる概念および計算手法を論ずる。凝縮系物理学におけるエネルギー帯計算の手法、多体問題解決の手法などを解説する。	01BC097と同一。 西暦偶数年度開講。 01BC097, 0AJC039と同一。

専門科目(国際マテリアルズイノベーション学位プログラム共通)

科目番号	科目名	授業方法	単位数	標準履修年次	実施学期	曜時限	教室	担当教員	授業概要	備考
0AJRA11	Research in MI IA	2	3.0	1	春ABC	随時		西堀 英治, Sharmin Sonia, 則包 恭央, 藤岡 淳, 武安 光太郎, 山岸 洋, 中村 潤児, 守友 浩, 末益 崇, 櫻井 岳暁, 岡田 晋, 長谷 宗明, 白木 賢太郎, 柳原 英人, 武内 修, 山本 洋平, 近藤 剛弘, 片浦 弘道, 寶野 和博, 湯浅 新治, 高野 義彦, 竹内 正之, 辻村 清也, 加納 英明, 都倉 康弘, 大野 裕三, 所 裕子, 三谷 誠司, 森 孝雄	マテリアル科学分野の各研究課題について教員指導の下、計画を立案し、理論及び実験の研究を行う。博士前期1年次生を対象にプレゼンテーションも行う。	英語で授業。

科目番号	科目名	授業方法	単位数	標準履修年次	実施学期	曜時限	教室	担当教員	授業概要	備考
0AJRA12	Research in MI IB	2	3.0	1	秋ABC	随時		西堀 英治, Sharmin Sonia, 則包 恭央, 藤岡 淳, 武安 光太郎, 山岸 洋, 中村 潤児, 守友 浩, 末益 崇, 櫻井 岳暁, 岡田 晋, 長谷 宗明, 白木 賢太郎, 柳原 英人, 武内 修, 山本 洋平, 近藤 剛弘, 片浦 弘道, 寶野 和博, 湯浅 新治, 高野 義彦, 竹内 正之, 辻村 清也, 加納 英明, 都倉 康弘, 大野 裕三, 所 裕子, 三谷 誠司, 森 孝雄	マテリアル科学分野の各研究課題について教員指導の下、研究計画に従い理論及び実験の研究を行う。博士前期1年次生を対象にプレゼンテーションも行う。	英語で授業。
0AJRA21	Research in MI IIA	2	3.0	2	春ABC	随時		西堀 英治, Sharmin Sonia, 則包 恭央, 藤岡 淳, 武安 光太郎, 山岸 洋, 中村 潤児, 守友 浩, 末益 崇, 櫻井 岳暁, 岡田 晋, 長谷 宗明, 白木 賢太郎, 柳原 英人, 武内 修, 山本 洋平, 近藤 剛弘, 片浦 弘道, 寶野 和博, 湯浅 新治, 高野 義彦, 竹内 正之, 辻村 清也, 加納 英明, 都倉 康弘, 大野 裕三, 所 裕子, 三谷 誠司, 森 孝雄	マテリアル科学分野の各研究課題について教員指導の下、理論及び実験の研究を行う。実博士前期2年次生を対象に自らの研究成果のプレゼンテーションも行う。	英語で授業。
0AJRA22	Research in MI IIB	2	3.0	2	秋ABC	随時		西堀 英治, Sharmin Sonia, 則包 恭央, 藤岡 淳, 武安 光太郎, 山岸 洋, 中村 潤児, 守友 浩, 末益 崇, 櫻井 岳暁, 岡田 晋, 長谷 宗明, 白木 賢太郎, 柳原 英人, 武内 修, 山本 洋平, 近藤 剛弘, 片浦 弘道, 寶野 和博, 湯浅 新治, 高野 義彦, 竹内 正之, 辻村 清也, 加納 英明, 都倉 康弘, 大野 裕三, 所 裕子, 三谷 誠司, 森 孝雄	マテリアル科学分野の各研究課題について実験を行う。博士前期2年次生を対象に各研究課題の成果をまとめ、修士論文を作成し、公開発表を行う。	英語で授業。
0AJRB11	Open Seminar IA	2	1.0	1	春ABC	随時		武安 光太郎, 山岸 洋	博士前期1年次対象のセミナーにおいて、自身の研究を英語で明快に発表し、英語で討論する。多様なバックグラウンドを持つ研究者に対して、研究の学術的意義、波及効果、インパクト、将来性などを明快に伝達する能力を身に付ける。	英語で授業。

科目番号	科目名	授業方法	単位数	標準履修年次	実施学期	曜時限	教室	担当教員	授業概要	備考
0AJRB12	Open Seminar 1B	2	1.0	1	秋ABC	随時		山岸 洋, 武安 光太郎	博士前期1年次対象のセミナーにおいて、自身の研究を英語で明快に発表し、英語で討論する。多様なバックグラウンドを持つ研究者に対して、研究の学術的意義、波及効果、インパクト、将来性などを明快に伝達する能力を身に付ける。さらに、他者の発表から有益な情報を吸収するために、適切な仕方質問をするとともに、有意義なディスカッションへと展開する能力を身に付ける。	英語で授業。
0AJRB21	Open Seminar 1IA	2	1.0	2	春ABC	随時		武安 光太郎, 山岸 洋	博士前期2年次対象のセミナーにおいて、自身の研究を英語で明快に発表し、英語で討論する。多様なバックグラウンドを持つ研究者に対して、研究の学術的意義、波及効果、インパクト、将来性などを明快に伝達する能力を身に付ける。	英語で授業。
0AJRB22	Open Seminar 1IB	2	1.0	2	秋ABC	随時		山岸 洋, 武安 光太郎	博士前期2年次対象のセミナーにおいて、自身の研究を英語で明快に発表し、英語で討論する。多様なバックグラウンドを持つ研究者に対して、研究の学術的意義、波及効果、インパクト、将来性などを明快に伝達する能力を身に付ける。さらに、他者の発表から有益な情報を吸収するために、適切な仕方質問をするとともに、有意義なディスカッションへと展開する能力を身に付ける。	英語で授業。
0AJRC11	Joint Seminar 1A	2	1.0	1	春ABC	随時		西堀 英治, Sharmin Sonia, 則包 恭央, 藤岡 淳, 武安 光太郎, 山岸 洋, 中村 潤児, 守友 浩, 末益 崇, 櫻井 岳暁, 岡田 晋, 長谷 宗明, 白木 賢太郎, 柳原 英人, 武内 修, 山本 洋平, 近藤 剛弘, 片浦 弘道, 寶野 和博, 湯浅 新治, 高野 義彦, 竹内 正之, 辻村 清也, 加納 英明, 都倉 康弘, 大野 裕三, 所 裕子, 三谷 誠司, 森 孝雄	博士前期1年次において、他研究室の研究室セミナーに参加し、異なる専門領域の知識を身に付けるとともに、自身の研究の新しい展開に役立てる。異なる分野の研究者と積極的に対話して研究の情報を交換する。	英語で授業。
0AJRC12	Joint Seminar 1B	2	1.0	1	秋ABC	随時		西堀 英治, Sharmin Sonia, 則包 恭央, 藤岡 淳, 武安 光太郎, 山岸 洋, 中村 潤児, 守友 浩, 末益 崇, 櫻井 岳暁, 岡田 晋, 長谷 宗明, 白木 賢太郎, 柳原 英人, 武内 修, 山本 洋平, 近藤 剛弘, 片浦 弘道, 寶野 和博, 湯浅 新治, 高野 義彦, 竹内 正之, 辻村 清也, 加納 英明, 都倉 康弘, 大野 裕三, 所 裕子, 三谷 誠司, 森 孝雄	博士前期1年次において、他研究室の研究室セミナーに参加し、異なる専門領域の知識を身に付けるとともに、自身の研究の新しい展開に役立てる。異なる分野の研究者と積極的に対話して研究の情報を交換する。自身の研究についても積極的に発信する。さらに、異分野の実験手法、基礎理論、最先端技術および研究課題などを学ぶことによって、自身の研究を別の視点から見直し研究の新展開を図る。	英語で授業。

科目番号	科目名	授業方法	単位数	標準履修年次	実施学期	曜時限	教室	担当教員	授業概要	備考
0AJRC21	Joint Seminar IIA	2	1.0	2	春ABC	随時		西堀 英治, Sharmin Sonia, 則包 恭央, 藤岡 淳, 武安 光太郎, 山岸 洋, 中村 潤児, 守友 浩, 末益 崇, 櫻井 岳暁, 岡田 晋, 長谷 宗明, 白木 賢太郎, 柳原 英人, 武内 修, 山本 洋平, 近藤 剛弘, 片浦 弘道, 寶野 和博, 湯浅 新治, 高野 義彦, 竹内 正之, 辻村 清也, 加納 英明, 都倉 康弘, 大野 裕三, 所 裕子, 三谷 誠司, 森 孝雄	博士前期2年次において、他研究室の研究セミナーに参加し、異なる専門領域の知識を身に付けるとともに、自身の研究の新しい展開に役立てる。異なる分野の研究者と積極的に対話して研究の情報を交換する。自身の研究についても積極的に発信する。	英語で授業。
0AJRC22	Joint Seminar IIB	2	1.0	2	秋ABC	随時		西堀 英治, Sharmin Sonia, 則包 恭央, 藤岡 淳, 武安 光太郎, 山岸 洋, 中村 潤児, 守友 浩, 末益 崇, 櫻井 岳暁, 岡田 晋, 長谷 宗明, 白木 賢太郎, 柳原 英人, 武内 修, 山本 洋平, 近藤 剛弘, 片浦 弘道, 寶野 和博, 湯浅 新治, 高野 義彦, 竹内 正之, 辻村 清也, 加納 英明, 都倉 康弘, 大野 裕三, 所 裕子, 三谷 誠司, 森 孝雄	博士前期2年次において、他研究室の研究セミナーに参加し、異なる専門領域の知識を身に付けるとともに、自身の研究の新しい展開に役立てる。異なる分野の研究者と積極的に対話して研究の情報を交換する。自身の研究についても積極的に発信する。さらに、異分野の実験手法、基礎理論、最先端技術および研究課題などを学ぶことによって、自身の研究を別の視点から見直し研究の展開を図る。	英語で授業。
0AJJA12	Physics of Optoelectronic Devices	1	1.0	1・2	春AB	水5	3B202	末益 崇, 蓮沼 隆	太陽電池を中心とする受光素子の理解に必要な光照射時の半導体中のキャリアダイナミクスを実空間とk空間で理解し、キャリア密度分布および電圧特性を導出する。また、ダンデム型太陽電池、集光型太陽電池など、エネルギー変換効率が30%を超える超高効率太陽電池についても、最先端の研究動向を紹介する。	01BF235と同一。奇数年度は英語で開講。
0AJRD01	Magnetism and Magnetic Materials	1	1.0	1・2	秋AB	水2	総合 B108	三谷 誠司	磁性、磁性材料およびスピントロニクス基礎について講義を行う。最初に原子・分子などの微視的な立場から磁性を論じ、つづいて、種々の磁性を示す固体の電子論や、固体中のスピンの熱統計力学について概説する。その後、結晶磁気異方性をはじめとする各種の磁気異方性や、磁区・磁壁などの技術磁化過程に関する重要事項を扱い、それらの習得の上で、ナノ構造体の磁気物性やスピントロニクス分野の機能性(特にトンネル磁気抵抗効果などの有用な磁気輸送現象に関すること)を論じる。最後に、将来の技術展望を含めて、磁性材料の応用や実用デバイスについて紹介する。	01BF306, 01BG502, 0AJH002と同一。英語で授業。
0AJRE01	Material and Device Physics for Nanoscience I	1	1.0	1・2	春AB	金6	3A308	長谷 宗明, 高野 義彦	ナノテクノロジーの展開に必要な半導体・超伝導体等のナノスケール材料における基礎物性、輸送現象について講義する。具体的には、半導体・超伝導体等における、ボーズ粒子、フェルミ粒子、準粒子などに関する物性を理解し、ナノスケール材料における輸送現象などへの応用を学ぶ。	西暦偶数年度開講。01BF122, 0AJG211と同一。要望があれば英語で授業

科目番号	科目名	授業方法	単位数	標準履修年次	実施学期	曜時限	教室	担当教員	授業概要	備考
0AJRF01	Surface Chemistry	1	2.0	1・2	春AB	火・木1	3A409	近藤 剛弘	表面化学の基礎として、i) 表面素過程、ii) 表面構造、iii) 表面電子状態について概説する。この中で、光電子分光法、振動分光法、走査トンネル顕微鏡などを用いた研究例を紹介する。真空技術の基礎も合わせて概説する。	西暦偶数年度開講。 01BG422, 0AJMD08と同一。 英語で授業
0AJJA11	Physics of Electronic Devices	1	1.0	1・2	春AB	水4	3B302	大井川 治宏, 大野 裕三	今日の情報化社会にとって半導体デバイスは必要不可欠なものである。本講義では、エレクトロニクスを支える半導体とそのデバイスの物理について解説する。具体的には、半導体中のキャリア統計や輸送特性などの基礎物性について解説するとともに、ダイオードや電界効果トランジスタの基礎となるpn接合や金属/酸化膜/半導体(MOS)接合の特性について定量的に講義する。これらを元に、MOSトランジスタなど3端子デバイス等の動作原理を理解する。	01BF234と同一。 奇数年度は英語で開講。
0AJRG01	Material and Device Physics for Nanoscience II	1	1.0	1・2	秋BC	金4,5		柳原 英人	ナノテクノロジーの展開に必要な計測技術と将来のナノデバイスに向けた取り組みなどの概略を学び、表面・界面の物理、スピントロニクスについて講義する。 第1回: ナノ構造と表面・界面、第2回: ナノ物性と局所分光、第3回: 走査プローブ顕微鏡、第4回: ナノデバイスとナノ計測、第5回: ナノ物性と新機能材料、第6回: 磁気物性の基礎概念、第7回: 磁壁の構造と運動、第8回: 表面・界面磁性、ナノ磁性、第9回: スピン依存量子井戸構造と層間交換磁気結合、第10回: 特性長とスピントロニクス	01BF123, 0AJG212と同一。 要望があれば英語で授業
0AJRH01	Computational Materials Science	1	1.0	1・2					ナノスケールを有する物質は、そのサイズ、形状、次元に強く依存した物性が発現することが知られている。このことは、幾何構造制御による物性の制御が可能であることを示しており、幾何構造制御による新たな機能を有する材料や物質の創生が可能であることを示している。本講義では、フラーレンやカーボンナノチューブ等の炭素からなるナノ物質を例として、幾何構造と物性の間の相関を紹介し、さらに最近注目を集めている新しい低次元物質やナノ物質について、その構造と物性現象の間の相関が生み出す興味深い物理について紹介していく。	01BC624, 0AJCE03と同一。 2020年度開講せず。 要望があれば英語で授業 西暦奇数年度開講
0AJRJ01	Condensed Matter Physics	1	2.0	1・2	春AB	火・金2	自然 B118	守友 浩, 重田 育照	固体物性について概観する。前半は主に固体電子論(エネルギーバンド、金属、半導体、磁性体、超伝導体)について概説する。後半は、結晶構造、X線回折、フォノン、熱的性質、磁性、等を概説する。	01BC108, 0AJC051と同一。 要望があれば英語で授業
0AJRK01	Introduction of Synchrotron-radiation X-ray Materials Science	1	1.0	1	夏季休業中	集中		西堀 英治, 守友 浩, 小林 航, 笠井 秀隆, 丹羽 秀治	PFやSPring-8から講師を招き、放射光の測定原理、利用可能な装置群について概説する。また、コース学生の研究テーマをプレゼンし、放射光利用に関する議論を行う。テーマは、放射光を利用した回折と分光の両者を含み、放射光と物質との相互作用について散乱と吸収・発光の両面から学び知識を得ることを目標とする。放射光と物質との相互作用から自分の知りたい物性物理の課題に対して放射光を利用した研究の進展を検討する。	01BC811, 0AJCJ01と同一。 要望があれば英語で授業
0AJRL01	Optoelectronic Devices	1	1.0	1・2	秋AB	月4	3B406	櫻井 岳暁	現代の科学技術の発展を支えてきた半導体エレクトロニクス技術のうち、主に光ファイバ通信やディスプレイ分野で応用されてきたデバイスである発光ダイオード(LED)とレーザーダイオード(LD)について、それらデバイスの理解に必要な基礎的な光学遷移・吸収過程やデバイス動作原理について学び、量子ナノ構造など先端技術の導入による新機能創成について検討する。	01BF258, 0AJJA26と同一。 英語で授業
0AJRM01	Molecular Functional Materials	1	1.0	1・2					分子性固体材料には特異な磁気、電気、光学物性を示す様々な材料が知られている。その中でも分子磁性材料である集積型金属錯体磁性体を中心に解説し、磁気特性の発生メカニズムを基礎から学ぶことにより、磁性材料についての理解を深める。また、特異な電気物性および光学物性を示す分子性機能材料についても概要を述べる。	01BG327, 0AJMC08と同一。 2020年度開講せず。 要望があれば英語で授業 西暦奇数年度開講

科目番号	科目名	授業方法	単位数	標準履修年次	実施学期	曜時限	教室	担当教員	授業概要	備考
0AJRN01	Ceramics Science	1	1.0	1・2	秋AB	月4	総合B108	森 孝雄	セラミックス材料科学の中心課題は、機能性セラミックスの原子構造および微細構造の特徴とその起源及びそれらの構造が特性にどう影響するかを明らかにすることである。 そのためのトピックスとして、原子のボンディングおよび結晶構造の基礎からセラミックスの結晶構造、物性として、電気的性質、熱的性質、熱電的性質、磁気的性質に関して詳しく講義する。特に、機能性セラミックスの特徴を成す、構造物性相関に注目する。 また、種々の欠陥や微細構造の制御方法や、物性への影響を解説する。アプリケーションに関しても、特徴的なデバイスや応用先を紹介する。特に、新規な産業が期待される、熱電変換材料に関して、相反する物性要請(絶縁体のような大きなゼーベック係数と金属のような高い電気伝導性、および、電気を通すが熱を遮蔽する)にどう対応するか、結晶構造を活用した原理や、微細構造の制御を活用した原理に関して詳しく講義する。	西暦偶数年度開講。 01BG508, 0AJME03と同一。 英語で授業
0AJRP01	Functional Material Chemistry	1	1.0	1・2					機能材料化学分野における最近の進歩について解説するとともに、機能材料化学の観点から化学物質の機能化、材料化を講義する。	西暦奇数年度開講。 01BD402と同一。 要望があれば英語で授業
0AJRQ01	Photofunctional Materials Chemistry	1	2.0	1・2	春ABC	集中		則包 恭央	光機能材料に関する研究を理解する上で重要な基礎化学について幅広く解説した後、近年のトピックスを挙げながら、研究方法および材料としての応用側面について解説する。光吸収の原理等の光化学の基礎、およびポテンシャルエネルギー曲面や光反応ダイナミクスに代表される光反応機構とその解析方法の概要を解説した後、光反応を利用した超分子、液晶、高分子、生体関連材料、およびゲル等の材料の基礎物性について解説する。さらに、光機能性相転移材料、光機能性接着材料、および光機能性自己修復材料について解説する。	西暦偶数年度開講。 01BD012, 0AJED13と同一。 要望があれば英語で授業

専門科目(国際マテリアルズイノベーション学位プログラム共通)-秋入学向け-

科目番号	科目名	授業方法	単位数	標準履修年次	実施学期	曜時限	教室	担当教員	授業概要	備考
0AJSA11	Research in MI IA	2	3.0	1	秋ABC	随時		西堀 英治, Sharmin Sonia, 則包 恭央, 藤岡 淳, 武安 光太郎, 山岸 洋, 中村 潤児, 守友 浩, 末益 崇, 櫻井 岳暁, 岡田 晋, 長谷 宗明, 白木 賢太郎, 柳原 英人, 武内 修, 山本 洋平, 近藤 剛弘, 片浦 弘道, 竇野 和博, 湯浅 新治, 高野 義彦, 竹内 正之, 辻村 清也, 加納 英明, 都倉 康弘, 大野 裕三, 所 裕子, 三谷 誠司, 森 孝雄	マテリアル科学分野の各研究課題について教員指導の下、計画を立案し、理論及び実験の研究を行う。博士前期1年次生を対象にプレゼンテーションも行う。	秋入学向け 英語で授業。

科目番号	科目名	授業方法	単位数	標準履修年次	実施学期	曜時限	教室	担当教員	授業概要	備考
0AJSA12	Research in MI IB	2	3.0	1	春ABC	随時		西堀 英治, Sharmin Sonia, 則包 恭央, 藤岡 淳, 武安 光太郎, 山岸 洋, 中村 潤児, 守友 浩, 末益 崇, 櫻井 岳暁, 岡田 晋, 長谷 宗明, 白木 賢太郎, 柳原 英人, 武内 修, 山本 洋平, 近藤 剛弘, 片浦 弘道, 寶野 和博, 湯浅 新治, 高野 義彦, 竹内 正之, 辻村 清也, 加納 英明, 都倉 康弘, 大野 裕三, 所 裕子, 三谷 誠司, 森 孝雄	マテリアル科学分野の各研究課題について教員指導の下、研究計画に従い理論及び実験の研究を行う。博士前期1年次生を対象にプレゼンテーションも行う。	秋入学者向け英語で授業。
0AJSA21	Research in MI IIA	2	3.0	2	秋ABC	随時		西堀 英治, Sharmin Sonia, 則包 恭央, 藤岡 淳, 武安 光太郎, 山岸 洋, 中村 潤児, 守友 浩, 末益 崇, 櫻井 岳暁, 岡田 晋, 長谷 宗明, 白木 賢太郎, 柳原 英人, 武内 修, 山本 洋平, 近藤 剛弘, 片浦 弘道, 寶野 和博, 湯浅 新治, 高野 義彦, 竹内 正之, 辻村 清也, 加納 英明, 都倉 康弘, 大野 裕三, 所 裕子, 三谷 誠司, 森 孝雄	マテリアル科学分野の各研究課題について教員指導の下、理論及び実験の研究を行う。実博士前期2年次生を対象に自らの研究成果のプレゼンテーションも行わせる。	秋入学者向け英語で授業。
0AJSA22	Research in MI IIB	2	3.0	2	春ABC	随時		西堀 英治, Sharmin Sonia, 則包 恭央, 藤岡 淳, 武安 光太郎, 山岸 洋, 中村 潤児, 守友 浩, 末益 崇, 櫻井 岳暁, 岡田 晋, 長谷 宗明, 白木 賢太郎, 柳原 英人, 武内 修, 山本 洋平, 近藤 剛弘, 片浦 弘道, 寶野 和博, 湯浅 新治, 高野 義彦, 竹内 正之, 辻村 清也, 加納 英明, 都倉 康弘, 大野 裕三, 所 裕子, 三谷 誠司, 森 孝雄	マテリアル科学分野の各研究課題について実験を行う。博士前期2年次生を対象に各研究課題の成果をまとめ、修士論文を作成し、公開発表を行う。	秋入学者向け英語で授業。
0AJSB11	Open Seminar IA	2	1.0	1	秋ABC	随時		武安 光太郎	博士前期1年次対象のセミナーにおいて、自身の研究を英語で明快に発表し、英語で討論する。多様なバックグラウンドを持つ研究者に対して、研究の学術的意義、波及効果、インパクト、将来性などを明快に伝達する能力を身に付ける。	秋入学者向け英語で授業。

科目番号	科目名	授業方法	単位数	標準履修年次	実施学期	曜時限	教室	担当教員	授業概要	備考
0AJSB12	Open Seminar 1B	2	1.0	1	春ABC	随時		山岸 洋	博士前期1年次対象のセミナーにおいて、自身の研究を英語で明快に発表し、英語で討論する。多様なバックグラウンドを持つ研究者に対して、研究の学術的意義、波及効果、インパクト、将来性などを明快に伝達する能力を身に付ける。さらに、他者の発表から有益な情報を吸収するために、適切な仕方でも質問をするとともに、有意義なディスカッションへと展開する能力を身に付ける。	秋入学向け英語で授業。
0AJSB21	Open Seminar 1IA	2	1.0	2	秋ABC	随時		武安 光太郎	博士前期2年次対象のセミナーにおいて、自身の研究を英語で明快に発表し、英語で討論する。多様なバックグラウンドを持つ研究者に対して、研究の学術的意義、波及効果、インパクト、将来性などを明快に伝達する能力を身に付ける。	秋入学向け英語で授業。
0AJSB22	Open Seminar 1IB	2	1.0	2	春ABC	随時		山岸 洋	博士前期2年次対象のセミナーにおいて、自身の研究を英語で明快に発表し、英語で討論する。多様なバックグラウンドを持つ研究者に対して、研究の学術的意義、波及効果、インパクト、将来性などを明快に伝達する能力を身に付ける。さらに、他者の発表から有益な情報を吸収するために、適切な仕方でも質問をするとともに、有意義なディスカッションへと展開する能力を身に付ける。	秋入学向け英語で授業。
0AJSC11	Joint Seminar 1A	2	1.0	1	秋ABC	随時		西堀 英治, Sharmin Sonia, 則包 恭央, 藤岡 淳, 武安 光太郎, 山岸 洋, 中村 潤児, 守友 浩, 末益 崇, 櫻井 岳暁, 岡田 晋, 長谷 宗明, 白木 賢太郎, 柳原 英人, 武内 修, 山本 洋平, 近藤 剛弘, 片浦 弘道, 寶野 和博, 湯浅 新治, 高野 義彦, 竹内 正之, 辻村 清也, 加納 英明, 都倉 康弘, 大野 裕三, 所 裕子, 三谷 誠司, 森 孝雄	博士前期1年次において、他研究室の研究室セミナーに参加し、異なる専門領域の知識を身に付けるとともに、自身の研究の新しい展開に役立てる。異なる分野の研究者と積極的に対話して研究の情報を交換する。	秋入学向け英語で授業。
0AJSC12	Joint Seminar 1B	2	1.0	1	春ABC	随時		西堀 英治, Sharmin Sonia, 則包 恭央, 藤岡 淳, 武安 光太郎, 山岸 洋, 中村 潤児, 守友 浩, 末益 崇, 櫻井 岳暁, 岡田 晋, 長谷 宗明, 白木 賢太郎, 柳原 英人, 武内 修, 山本 洋平, 近藤 剛弘, 片浦 弘道, 寶野 和博, 湯浅 新治, 高野 義彦, 竹内 正之, 辻村 清也, 加納 英明, 都倉 康弘, 大野 裕三, 所 裕子, 三谷 誠司, 森 孝雄	博士前期1年次において、他研究室の研究室セミナーに参加し、異なる専門領域の知識を身に付けるとともに、自身の研究の新しい展開に役立てる。異なる分野の研究者と積極的に対話して研究の情報を交換する。自身の研究についても積極的に発信する。さらに、異分野の実験手法、基礎理論、最先端技術および研究課題などを学ぶことによって、自身の研究を別の視点から見直し研究の新展開を図る。	秋入学向け英語で授業。

科目番号	科目名	授業方法	単位数	標準履修年次	実施学期	曜時限	教室	担当教員	授業概要	備考
0AJSC21	Joint Seminar IIA	2	1.0	2	秋ABC	随時		西堀 英 治, Sharmin Sonia, 則包 恭央, 藤岡 淳, 武安 光 太郎, 山岸 洋, 中 村 潤児, 守友 浩, 末益 崇, 櫻井 岳 暁, 岡田 晋, 長谷 宗明, 白木 賢太 郎, 柳原 英人, 武 内 修, 山本 洋平, 近藤 剛弘, 片浦 弘道, 寶野 和博, 湯浅 新治, 高野 義彦, 竹内 正之, 辻村 清也, 加納 英明, 都倉 康弘, 大野 裕三, 所 裕 子, 三谷 誠司, 森 孝雄	博士前期2年次において、他研究室の研究室セミナーに参加し、異なる専門領域の知識を身に付けるとともに、自身の研究の新しい展開に役立てる。異なる分野の研究者と積極的に対話して研究の情報を交換する。自身の研究についても積極的に発信する。	秋入学者向け 英語で授業。
0AJSC22	Joint Seminar IIB	2	1.0	2	春ABC	随時		西堀 英 治, Sharmin Sonia, 則包 恭央, 藤岡 淳, 武安 光 太郎, 山岸 洋, 中 村 潤児, 守友 浩, 末益 崇, 櫻井 岳 暁, 岡田 晋, 長谷 宗明, 白木 賢太 郎, 柳原 英人, 武 内 修, 山本 洋平, 近藤 剛弘, 片浦 弘道, 寶野 和博, 湯浅 新治, 高野 義彦, 竹内 正之, 辻村 清也, 加納 英明, 都倉 康弘, 大野 裕三, 所 裕 子, 三谷 誠司, 森 孝雄	博士前期2年次において、他研究室の研究室セミナーに参加し、異なる専門領域の知識を身に付けるとともに、自身の研究の新しい展開に役立てる。異なる分野の研究者と積極的に対話して研究の情報を交換する。自身の研究についても積極的に発信する。さらに、異分野の実験手法、基礎理論、最先端技術および研究課題などを学ぶことによって、自身の研究を別の視点から見直し研究の展開を図る。	秋入学者向け 英語で授業。