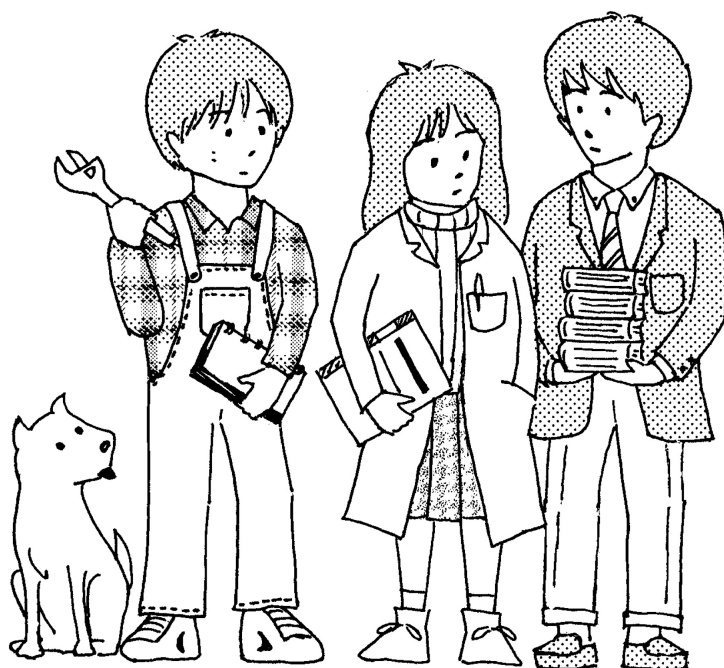


SYLLABUS

2011

[F] 高度工学コース (3年型)



京都大学工学研究科

[F] 高度工学コース（3年型）

建築学専攻

10Q021 先端建築学特論	1
10Q022 先端建築学特論	2
10Q005 建築設計・計画学セミナー	3
10Q006 建築設計・計画学セミナー	4
10Q017 建築設計・計画学セミナー	5
10Q018 建築設計・計画学セミナー	6
10Q008 建築構造学セミナー	7
10Q009 建築構造学セミナー	8
10Q015 建築構造学セミナー	9
10Q016 建築構造学セミナー	10
10Q011 建築環境工学セミナー	11
10Q012 建築環境工学セミナー	12
10Q013 建築環境工学セミナー	13
10Q014 建築環境工学セミナー	14
10D051 現代科学技術の巨人セミナー「知のひらめき」	15
10D040 実践的科学英語演習「留学ノススメ」	16

材料工学専攻

10D051 現代科学技術の巨人セミナー「知のひらめき」	17
10R241 材料工学特別セミナー A	18
10R242 材料工学特別セミナー B	19
10R243 材料工学特別セミナー C	20
10R244 材料工学特別セミナー D	21
10R245 材料工学特別セミナー E	22
10R247 材料工学特別セミナー F	23
10C273 社会基盤材料特論	24
10C275 社会基盤材料特論	25
10C294 統合物質科学	26
10C296 統合材料科学	27
10C283 統合物質科学学生国際セミナー	28
10C294 統合物質科学	29
10C296 統合材料科学	30

材料化学専攻

10S001 機能材料設計学	31
10S002 機能材料設計学特論	32
10S003 無機構造化学特論	33
10S006 応用固体化学特論	34
10S010 有機反応化学特論	35

10S013 天然物有機化学特論	36
10S016 材料解析化学特論	37
10S019 高分子材料物性特論	38
10S022 高分子材料合成特論	39
10K001 先端マテリアルサイエンス通論	40
10K004 新工業素材特論	41
10D043 先端科学機器分析及び実習 I	42
10D046 先端科学機器分析及び実習 II	43
10D051 現代科学技術の巨人セミナー「知のひらめき」	44
10D040 実践的科学英語演習「留学ノススメ」	45
10C296 統合材料科学	46
10C294 統合物質科学	47
10D055 材料化学特論第一	48
10D057 材料化学特論第二	49
物質エネルギー化学専攻	
10S202 物質環境化学	50
10D205 無機固体化学	51
10D201 電気化学特論	52
10D216 機能性溶液化学	53
10D213 有機触媒化学	54
10D218 固体触媒設計学	55
10D219 構造有機化学	56
10D238 放射化学特論	57
10K001 先端マテリアルサイエンス通論	58
10K004 新工業素材特論	59
10D043 先端科学機器分析及び実習 I	60
10D046 先端科学機器分析及び実習 II	61
10D051 現代科学技術の巨人セミナー「知のひらめき」	62
10D040 実践的科学英語演習「留学ノススメ」	63
10C294 統合物質科学	64
10C296 統合材料科学	65
10S204 物質エネルギー化学特別セミナー 1	66
10S205 物質エネルギー化学特別セミナー 2	67
10S206 物質エネルギー化学特別セミナー 3	68
10S201 エネルギー変換反応論	69
10D207 励起物質化学	70
10D217 資源変換化学	71
10D210 有機錯体化学	72
10D222 物質変換化学	73
10D226 錯体触媒設計学	74
10V426 機能性核酸化学	75

分子工学専攻	
10D408 分子分光学	76
10D416 分子触媒学	77
10D422 分子材料科学	78
10D425 分子無機材料	79
10D428 分子レオロジー	80
10K001 先端マテリアルサイエンス通論	81
10K004 新工業素材特論	82
10D040 実践的科学英語演習「留学ノススメ」	83
10D043 先端科学機器分析及び実習 I	84
10D046 先端科学機器分析及び実習 II	85
10D051 現代科学技術の巨人セミナー「知のひらめき」	86
10C296 統合材料科学	87
10C294 統合物質科学	88
10S401 分子工学特論	89
10S404 分子工学特別セミナー 1	90
10S405 分子工学特別セミナー 2	91
10D448 生体分子機能化学	92
10D413 分子機能材料	93
10D417 分子光化学	94
10D419 分子反応動力学	95
高分子化学専攻	
10S602 高分子化学特論 1	96
10S603 高分子化学特論 2	97
10S604 高分子化学特別セミナー 1	98
10S605 高分子化学特別セミナー 2	99
10K001 先端マテリアルサイエンス通論	100
10K004 新工業素材特論	101
10C294 統合物質科学	102
10C296 統合材料科学	103
10D043 先端科学機器分析及び実習 I	104
10D046 先端科学機器分析及び実習 II	105
10D051 現代科学技術の巨人セミナー「知のひらめき」	106
10D040 実践的科学英語演習「留学ノススメ」	107
合成・生物化学専攻	
10D802 有機設計学	108
10D804 有機合成化学	109
10D808 物理有機化学	110
10D815 生体認識化学	111
10S807 合成・生物化学特別セミナー 1	112
10S808 合成・生物化学特別セミナー 2	113
10S809 合成・生物化学特別セミナー 3	114

10K001 先端マテリアルサイエンス通論	115
10K004 新工業素材特論	116
10D043 先端科学機器分析及び実習 I	117
10D046 先端科学機器分析及び実習 II	118
10D051 現代科学技術の巨人セミナー「知のひらめき」	119
10D040 実践的科学英語演習「留学ノススメ」	120
10C294 統合物質科学	121
10C296 統合材料科学	122
10D805 機能性錯体化学	123
10D834 精密合成化学	124
10D813 生物有機化学	125
10D812 分子生物化学	126
10D816 生物工学	127
化学工学専攻	
10E001 移動現象特論	128
10E004 分離操作特論	129
10E007 反応工学特論	130
10E053 プロセスデータ解析学	131
10E016 微粒子工学特論	132
10E019 界面制御工学	133
10E022 化学材料プロセス工学	134
10E023 環境システム工学	135
10E037 化学技術英語特論	136
10E039 化学技術者倫理	137
10E041 研究インターンシップ(化学工学)	138
10E043 化学工学セミナー	139
10K001 先端マテリアルサイエンス通論	140
10K004 新工業素材特論	141
10D043 先端科学機器分析及び実習 I	142
10D046 先端科学機器分析及び実習 II	143
10D051 現代科学技術の巨人セミナー「知のひらめき」	144
10D040 実践的科学英語演習「留学ノススメ」	145
10T004 化学工学特別セミナー 1	146
10T005 化学工学特別セミナー 2	147
10T006 化学工学特別セミナー 3	148
10T009 化学工学特別セミナー 6	149
10T010 化学工学特別セミナー 7	150
10E010 プロセスシステム論	151
10T007 化学工学特別セミナー 4	152
10T008 化学工学特別セミナー 5	153

先端建築学特論

Advanced Theory of Architecture and Architectural Engineering I

【科目コード】10Q021 【配当学年】 【開講期】前期 【曜時限】 【講義室】 【単位数】 【履修者制限】

【講義形態】 【言語】日本語 【担当教員】

【講義概要】

【評価方法】

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

先端建築学特論

Advanced Theory of Architecture and Architectural Engineering II

【科目コード】10Q022 【配当学年】 【開講期】後期 【曜時限】 【講義室】 【単位数】 【履修者制限】

【講義形態】 【言語】日本語 【担当教員】

【講義概要】

【評価方法】

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

建築設計・計画学セミナー

Seminar on Architectural Design and Planning I

【科目コード】10Q005 【配当学年】 【開講期】前期 【曜時限】 【講義室】 【単位数】 【履修者制限】

【講義形態】 【言語】日本語 【担当教員】

【講義概要】

【評価方法】

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

建築設計・計画学セミナー

Seminar on Architectural Design and Planning II

【科目コード】10Q006 【配当学年】 【開講期】後期 【曜時限】 【講義室】 【単位数】 【履修者制限】

【講義形態】 【言語】日本語 【担当教員】

【講義概要】

【評価方法】

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

建築設計・計画学セミナー

Seminar on Architectural Design and Planning III

【科目コード】10Q017 【配当学年】 【開講期】前期 【曜時限】 【講義室】 【単位数】 【履修者制限】

【講義形態】 【言語】日本語 【担当教員】

【講義概要】

【評価方法】

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

建築設計・計画学セミナー

Seminar on Architectural Design and Planning IV

【科目コード】10Q018 【配当学年】 【開講期】後期 【曜時限】 【講義室】 【単位数】 【履修者制限】

【講義形態】 【言語】日本語 【担当教員】

【講義概要】

【評価方法】

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

建築構造学セミナー

Seminar on Structural Engineering of Buildings I

【科目コード】10Q008 【配当学年】 【開講期】前期 【曜時限】 【講義室】 【単位数】 【履修者制限】

【講義形態】 【言語】日本語 【担当教員】

【講義概要】

【評価方法】

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

建築構造学セミナー

Seminar on Structural Engineering of Buildings II

【科目コード】10Q009 【配当学年】 【開講期】後期 【曜時限】 【講義室】 【単位数】 【履修者制限】

【講義形態】 【言語】日本語 【担当教員】

【講義概要】

【評価方法】

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

建築構造学セミナー

Seminar on Structural Engineering of Buildings III

【科目コード】10Q015 【担当学年】 【開講期】前期 【曜時限】 【講義室】 【単位数】 【履修者制限】

【講義形態】 【言語】日本語 【担当教員】

【講義概要】

【評価方法】

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

建築構造学セミナー

Seminar on Structural Engineering of Buildings IV

【科目コード】10Q016 【配当学年】 【開講期】後期 【曜時限】 【講義室】 【単位数】 【履修者制限】

【講義形態】 【言語】日本語 【担当教員】

【講義概要】

【評価方法】

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

建築環境工学セミナー

Seminar on Environmental Engineering I

【科目コード】10Q011 【配当学年】博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】 【講義室】 【単位数】2

【履修者制限】 【講義形態】セミナー 【言語】日本語

【担当教員】(防災研)田中(哮)・銚井・高橋・原田・上谷(芳)・石田・伊勢

【講義概要】伝熱，人間の温熱・光・音感覚，空気調和・給排水・衛生・電気通信設備システムの解析と設計などの建築環境工学系の研究に関連した基礎的なセミナー課題を与え，当該分野への学生の理解を深めさせ，考察を促す。さらに，学位論文の執筆を意識して研究内容ならびに研究進捗状況をまとめた報告資料の作成提出と発表を課し，研究内容についての助言を与えるとともに，発表者と教員，出席者による討論を行う。

【評価方法】

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】建築環境工学セミナー と同一年度に受講することができない。

建築環境工学セミナー

Seminar on Environmental Engineering II

【科目コード】10Q012 【配当学年】博士後期課程 【開講期】後期 【曜時限】 【講義室】 【単位数】2

【履修者制限】 【講義形態】セミナー 【言語】日本語

【担当教員】(防災研)田中(哮)・銚井・高橋・原田・上谷(芳)・石田・伊勢

【講義概要】伝熱，人間の温熱・光・音感覚，空気調和・給排水・衛生・電気通信設備システムの解析と設計などの建築環境工学系の研究に関連した基礎的なセミナー課題を与え，当該分野への学生の理解を深めさせ，考察を促す．さらに，学位論文の執筆を意識して研究内容ならびに研究進捗状況をまとめた報告資料の作成提出と発表を課し，研究内容についての助言を与えるとともに，発表者と教員，出席者による討論を行う．

【評価方法】

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】建築環境工学セミナー と同一年度に受講することができない．

建築環境工学セミナー

Seminar on Environmental Engineering III

【科目コード】10Q013 【配当学年】博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】 【講義室】 【単位数】2

【履修者制限】 【講義形態】セミナー 【言語】日本語

【担当教員】(防災研)田中(哮)・銚井・高橋・原田・上谷(芳)・石田・伊勢

【講義概要】伝熱，人間の温熱・光・音感覚，空気調和・給排水・衛生・電気通信設備システムの解析と設計などの建築環境工学系の研究に関連した基礎的なセミナー課題を与え，当該分野への学生の理解を深めさせ，考察を促す．さらに，学位論文の執筆を意識して研究内容ならびに研究進捗状況をまとめた報告資料の作成提出と発表を課し，研究内容についての助言を与えるとともに，発表者と教員，出席者による討論を行う．

【評価方法】

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】建築環境工学セミナー と同一年度に受講することができない．

建築環境工学セミナー

Seminar on Environmental Engineering IV

【科目コード】10Q014 【配当学年】博士後期課程 【開講期】後期 【曜時限】 【講義室】 【単位数】2

【履修者制限】 【講義形態】セミナー 【言語】日本語

【担当教員】(防災研)田中(哮)・銚井・高橋・原田・上谷(芳)・石田・伊勢

【講義概要】伝熱，人間の温熱・光・音感覚，空気調和・給排水・衛生・電気通信設備システムの解析と設計などの建築環境工学系の研究に関連した基礎的なセミナー課題を与え，当該分野への学生の理解を深めさせ，考察を促す．さらに，学位論文の執筆を意識して研究内容ならびに研究進捗状況をまとめた報告資料の作成提出と発表を課し，研究内容についての助言を与えるとともに，発表者と教員，出席者による討論を行う．

【評価方法】

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】建築環境工学セミナー と同一年度に受講することができない．

現代科学技術の巨人セミナー「知のひらめき」

Frontiers in Modern Science & Technology

【科目コード】10D051 【担当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】水曜 5 時限

【講義室】桂ホール 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】講義 【言語】日本語

【担当教員】小森 悟

【講義概要】本科目では、幅広い領域を縦断する工学において極めて優れた実績を有し、国際的リーダーとして活躍中の学内外の講師による講演とパネル討論を実施する。先人たちの活動の軌跡を辿りながら、日本的なものや京都学派らしい柔らかな発想を学び、それを通じて次世代が担うべき役割を自覚し、研究や勉学を進めるための基礎的な土台を作る。

【評価方法】原則として毎回出席をとる。出席状況およびレポート課題により評価する。最低3回以上のレポート提出を単位取得要件とする。

【最終目標】国内外のノーベル賞級の研究者や、極めて顕著な業績を成し遂げた産業人、国際機関等の最前線で問題解決の指揮を取っている人材を招聘し、各分野の先端領域の材料を活用しながら、身近な問題意識を大きな構想へと展開していくための能力を養う。また、リーダーたちがどのように問題への対応力を高めてきたのかを学び、基礎的教養、人間的な成長力の大切さを学ぶ。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
初回講義時に講義計画の概要を説明する	14	

【教科書】必要に応じて講義内容に沿った資料を配布する。

【参考書】必要に応じて適宜指示する。

【予備知識】学部修了レベルのそれぞれの専門領域における基礎知識をすでに修得していることを前提として講義を進める。

【授業 URL】本講義の映像資料を以下の URL に適宜掲載する（学内アクセス限定）

<http://interex.t.kyoto-u.ac.jp/ja/asia/flashk4>

【その他】その他講義に関する情報を各専攻掲示板に掲示する。

実践的科学英語演習「留学ノススメ」

Exercise in Practical Scientific English

【科目コード】10D040 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期

【曜時限】水曜 4 時限 (5 時限) 木曜 4 時限 (5 時限) 受講者数によっては 5 限目に演習クラスを設定する場合があります 【講義室】 【単位数】1

【履修者制限】英語演習の効果を最大限に発揮させるため、受講生総数を制限する場合があります。 【講義形態】演習 【言語】英語 【担当教員】和田健司ほか

【講義概要】大学院修士課程および博士後期課程の学生を対象に、海外の大学院への留学あるいは PD としての留学に対応できる知識と実践的英語能力の習得を目的として、海外留学に関する正確な知識や、英語論文および各種文書作成法、英語でのプレゼンテーション等について講述し、ネットワーク英語自修システムを生かしたインタラクティブな技術英語演習を行う。さらに、海外における教育研究について具体的に講述する。

演習は週 1 コマ (90 分) 行う。

受講者数によっては 5 限目に演習クラスを設定する場合があります。

【評価方法】出席率 (60%、ネットワーク自修システムによる学修の評価を含む)、中間レポート課題 (20%)、最終レポート課題 (20%) を総合して 100 点満点とし、4 段階 (優:100?80 点 / 良:79?70 点 / 可:69?60 点 / 不可:60 点未満) で成績を評価する。なお、最終レポート課題を期日までに提出しない場合には単位を付与しない。

【最終目標】・ 国際機関などで活躍するための基礎的学力をつける。・ 海外の大学院への留学あるいは PD としての留学に関する正確な知識を得るとともに、各種プロポーザル等の作成法を習得する。・ 正確な科学技術ライティング法を学び、格調の高い英語文書作成能力を習得する。・ 講義と併せてオンライン科学英語自修システムを活用した学修を行う。・ 英語によるプレゼンテーション法について、効果的な発表構成や発表資料作成法、質疑応答法等について学ぶ。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
序論および留学関連情報	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 演習全般についてのガイダンス ・ 英語実習の内容および進め方 ・ ネットワーク英語自修システムの使用方法 ・ 留学情報の収集について ・ 国際機関に関する情報 ・ 実習クラス編成のための調査 (以下、演習の進捗やクラス編成にあわせて内容を変更する場合があります)
技術英語演習その 1	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 技術英語の定義 ・ 技術英語の 3 C ・ 日本人が陥りがちな問題点 ・ 良い例、悪い例
技術英語演習その 2	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ ライティングの原則 (Punctuation) ・ プレゼンテーションスキル 1 構成面
技術英語演習その 3	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 論文を書く前にやっておきたいこと、論文のタイトルとアブストラクトを書く ・ プレゼンテーションスキル 2 視覚面
技術英語演習その 4	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ イントロダクションを書く ・ プレゼンテーションスキル 音声面
技術英語演習その 5	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 研究方法について書く ・ プレゼンテーションスキル 身体面
技術英語演習その 6	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 研究結果を書く ・ プレゼンテーション練習
技術英語演習その 7	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 研究結果について論ずる部分を書く ・ プレゼンテーション練習
技術英語演習その 8	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 付随的な部分を書く、投稿前の最終作業 ・ プレゼンテーション練習
技術英語演習その 9	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ プロポーザル作成 ・ プレゼンテーション練習
技術英語演習その 10	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ プレゼンテーション練習 ・ 演習の講評 ・ 科目評価
プレゼンテーション・総論	1~2	<ul style="list-style-type: none"> ・ 演習の講評、プレゼンテーションの技術、総論

【教科書】教科書を使用せず、講義内容に沿った資料 (第 1 講資料? 第 12 講資料) を配布する。第 1 講および第 12 講の資料は、当該講義日のほぼ 1 週間前までに授業 URL に掲載しておくので、予め各自でダウンロードして講義時に持参すること。2 講? 第 11 講資料は第 2 講開始時に配布する (必要がある場合には適宜追加資料を配布する)。また、オンライン科学英語自修システム受講用の ID を発行する。

【参考書】

【予備知識】学部レベルの科学技術に係る英語能力をすでに修得していることを前提として講義を進める。さらに、受講生がオンライン科学英語自修システムの中から予め定められた単元を自己学修することを前提とする。

【授業 URL】講義に関連した各種情報を必要に応じて下記の URL に掲示するので、適時参照のこと。

<http://www.ehcc.kyoto-u.ac.jp/alc/>

【その他】

現代科学技術の巨人セミナー「知のひらめき」

Frontiers in Modern Science & Technology

【科目コード】10D051 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】水曜 5 時限

【講義室】桂ホール 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】講義 【言語】日本語

【担当教員】小森 悟

【講義概要】本科目では、幅広い領域を縦断する工学において極めて優れた実績を有し、国際的リーダーとして活躍中の学内外の講師による講演とパネル討論を実施する。先人たちの活動の軌跡を辿りながら、日本的なものや京都学派らしい柔らかな発想を学び、それを通じて次世代が担うべき役割を自覚し、研究や勉学を進めるための基礎的な土台を作る。

【評価方法】原則として毎回出席をとる。出席状況およびレポート課題により評価する。最低3回以上のレポート提出を単位取得要件とする。

【最終目標】国内外のノーベル賞級の研究者や、極めて顕著な業績を成し遂げた産業人、国際機関等の最前線で問題解決の指揮を取っている人材を招聘し、各分野の先端領域の材料を活用しながら、身近な問題意識を大きな構想へと展開していくための能力を養う。また、リーダーたちがどのように問題への対応力を高めてきたのかを学び、基礎的教養、人間的な成長力の大切さを学ぶ。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
初回講義時に講義計画の概要を説明する	14	

【教科書】必要に応じて講義内容に沿った資料を配布する。

【参考書】必要に応じて適宜指示する。

【予備知識】学部修了レベルのそれぞれの専門領域における基礎知識をすでに修得していることを前提として講義を進める。

【授業 URL】本講義の映像資料を以下の URL に適宜掲載する（学内アクセス限定）

<http://interex.t.kyoto-u.ac.jp/ja/asia/flashk4>

【その他】その他講義に関する情報を各専攻掲示板に掲示する。

材料工学特別セミナー A

Seminar on Materials Science and Engineering, Adv. B

【科目コード】10R241 【配当学年】博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】 【講義室】 【単位数】2

【履修者制限】 【講義形態】実習・演習 【言語】日本語 【担当教員】全教員

【講義概要】材料工学における最先端のトピックスについて、少人数での講述を行う。必要に応じて、実習や、演習、文献講読などを取り入れる。

【評価方法】指導教員が、総合的に成績を評価する。

【最終目標】研究テーマの議論・討論・演習を通じ、研究課題抽出・問題解決能力・コミュニケーション能力などの高度な研究能力を養成する。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

材料工学特別セミナー B

Seminar on Materials Science and Engineering, Adv. B

【科目コード】10R242 【配当学年】博士後期課程 【開講期】後期 【曜時限】 【講義室】 【単位数】2

【履修者制限】 【講義形態】実習・演習 【言語】日本語 【担当教員】全教員

【講義概要】材料工学における最先端のトピックスについて、少人数での講述を行う。必要に応じて、実習や、演習、文献講読などを取り入れる

【評価方法】指導教員が、総合的に成績を評価する。

【最終目標】研究テーマの議論・討論・演習を通じ、研究課題抽出・問題解決能力・コミュニケーション能力などの高度な研究能力を養成する。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

材料工学特別セミナー C

Seminar on Materials Science and Engineering, Adv. C

【科目コード】10R243 【配当学年】博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】 【講義室】 【単位数】2

【履修者制限】 【講義形態】実習・演習 【言語】日本語 【担当教員】全教員

【講義概要】材料工学における最先端のトピックスについて、少人数での講述を行う。必要に応じて、実習や、演習、文献講読などを取り入れる。

【評価方法】指導教員が、総合的に成績を評価する。

【最終目標】研究テーマの議論・討論・演習を通じ、研究課題抽出・問題解決能力・コミュニケーション能力などの高度な研究能力を養成する。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

材料工学特別セミナー D

Seminar on Materials Science and Engineering, Adv. D

【科目コード】10R244 【配当学年】博士後期課程 【開講期】後期 【曜時限】 【講義室】 【単位数】2

【履修者制限】 【講義形態】実習・演習 【言語】日本語 【担当教員】全教員

【講義概要】材料工学における最先端のトピックスについて、少人数での講述を行う。必要に応じて、実習や、演習、文献講読などを取り入れる。

【評価方法】指導教員が、総合的に成績を評価する。

【最終目標】研究テーマの議論・討論・演習を通じ、研究課題抽出・問題解決能力・コミュニケーション能力などの高度な研究能力を養成する。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

材料工学特別セミナー E

Seminar on Materials Science and Engineering, Adv. E

【科目コード】10R245 【配当学年】博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】 【講義室】 【単位数】2

【履修者制限】 【講義形態】実習・演習 【言語】日本語 【担当教員】全教員

【講義概要】材料工学における最先端のトピックスについて、少人数での講述を行う。必要に応じて、実習や、演習、文献講読などを取り入れる。

【評価方法】指導教員が、総合的に成績を評価する。

【最終目標】研究テーマの議論・討論・演習を通じ、研究課題抽出・問題解決能力・コミュニケーション能力などの高度な研究能力を養成する。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

材料工学特別セミナー F

Seminar on Materials Science and Engineering, Adv. A ~ F

【科目コード】10R247 【配当学年】 【開講期】後期 【曜時限】 【講義室】 【単位数】 【履修者制限】

【講義形態】 【言語】 【担当教員】

【講義概要】

【評価方法】

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

社会基盤材料特論

Social Core Advanced Materials I

【科目コード】10C273 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】火曜 4 時限 【講義室】物理系校舎 112 【単位数】2

【履修者制限】無 【講義形態】講義 【言語】日本語 【担当教員】関係教員

【講義概要】製鉄、鉄鋼材料、非鉄製錬、アルミニウム製造業、機械製造業、機能材料、素材産業、セラミックス製造業など、金属・無機物質などの材料を扱う我が国を代表する企業の製造現場での材料の最前線を紹介すると共に、実際の製品化を例に、製品化・実用化において直面する様々な諸問題を講述し、材料の製品化で要求される知識および技術について学習する。

【評価方法】各講義毎に提出する講義の内容に関するレポートによって評価する。

【最終目標】本コース学生が将来活躍する様々な業種について、大学の講義で学ぶ金属材料やセラミックス材料に関する知識や基礎的現象の理論・解析知識が、実際の製造現場、製品にどのように反映されていくかを学習し、製造現場での実践的能力開発の手がかりを得る。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
アルミニウム合金開発の歴史と今後の展望	1	アルミニウム合金の発展開発の歴史と今後の研究開発課題を学ぶ。
金属粉の製法とその特性	1	各種金属粉の製造方法とその特性及びそれらに応じた用途等について学ぶ。
鉄鋼材料における技術先進性とその社会貢献について - 鉄鋼製造概論 -	1	社会発展の基盤としての鉄鋼材料開発の最新動向について、製造各工程における先進技術を紹介し、その工業化の意義を解説すると共に、社会環境の変化に対応する鉄鋼産業の今後についてリレー講義を行う。 第1回目は社会発展の基盤素材としての鉄の役割について、鉄鋼製造プロセスの全体像とそれを支える技術革新および鉄鋼業の成長過程を学ぶと共に、これからの持続的社会に必要な「環境・省エネルギー」に対する取り組みについて学習する。
鉄鋼材料における技術先進性とその社会貢献について - 製鉄プロセス : 製鉄	1	高炉製鉄法を中心にプロセスの構成と研究・技術開発の現状と、さらには、CO2 排出量抑制に関する取り組みについて学ぶ。
鉄鋼材料における技術先進性とその社会貢献について ? 製鉄プロセス : 製鋼	1	溶鉄予備処理・転炉・2次精錬・連続鋳造を中心に、製鋼プロセスの基本原理と具体的な生産プロセス、および環境対応に関わるトピックスについて学ぶ。
鉄鋼材料における技術先進性とその社会貢献について - 製鉄プロセス : 下工程 (圧延・表面処理等)	1	鉄鋼材料は、製鋼過程以降、種々のプロセスを経て多様な製品に提供される。本講義では、薄鋼板、厚鋼板、表面処理鋼板、電磁鋼板等、種々の製品の製造過程について学ぶ。
鉄鋼材料における技術先進性とその社会貢献について - 高級薄鋼板とその製造技術	1	近年の自動車軽量化を主な目的とした高強度鋼板製造対応と、その取り組みを中心に高級薄板とその製造技術について学ぶ。
鉄鋼材料における技術先進性とその社会貢献について - 厚鋼板のメタラジーと利用技術	1	造船、橋梁等に使用され、インフラの基礎材料である厚鋼板について、製造手法、メタラジーおよび利用技術について学ぶ。
鉄鋼材料における技術先進性とその社会貢献について - 鋼管の用途と製造技術	1	エネルギーの有効活用と環境問題に貢献すべく使用されている様々な鋼管製品を取り上げ、油井・ガス分野や発電分野を中心とした鋼管製品およびその製造技術について学ぶ。
鉄鋼材料における技術先進性とその社会貢献について - 棒鋼・線材製品とその製造技術	1	環境対応・省エネルギー化に関する最近の市場動向を踏まえ、自動車の軽量化を支える「棒鋼・線材」の代表的な製品、および、特徴的な製造プロセスについて学ぶ。
鉄鋼材料における技術先進性とその社会貢献について - ステンレス鋼板と製造技術	1	近年、自動車、建材分野で、さらなる機能性を追求し、需要が拡大しているステンレス鋼を中心に、機能性追求の研究要素技術と造り込み技術について学ぶ。
鉄鋼材料における技術先進性とその社会貢献について - 特殊鋼の用途と製造技術	1	自動車の噴射系や排気系部品、航空機などに用いられる高強度鋼や耐熱鋼、部品の生産性や精度の向上に寄与する快削鋼など、厳しい市場ニーズに対応する特殊鋼の用途と特徴、その製造技術について学ぶ。

【教科書】講義資料を配布

【参考書】

【予備知識】金属・セラミックス材料の物性に関する基礎知識および冶金学的基礎知識

【授業 URL】

【その他】

社会基盤材料特論

Social Core Advanced Materials I I

【科目コード】10C275 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】後期 【曜時限】火曜 4 時限

【講義室】物理系校舎 112 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】講義 【言語】日本語

【担当教員】関係教員

【講義概要】製鉄、鉄鋼材料、非鉄製錬、アルミニウム製造業、機械製造業、機能材料、素材産業、セラミックス製造業など、金属・無機物質などの材料を扱う我が国を代表する企業の製造現場での材料の最前線を紹介すると共に、実際の製品化を例に、製品化・実用化において直面する様々な諸問題を講述し、材料の製品化で要求される知識および技術について学習する。

【評価方法】各講義毎に提出する講義の内容に関するレポートによって評価する。

【最終目標】本コース学生が将来活躍する様々な業種について、大学の講義で学ぶ金属材料やセラミックス材料に関する知識や基礎的現象の理論・解析知識が、実際の製造現場、製品にどのように反映されていくかを学習し、製造現場での実践的能力開発の手がかりを得る。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
高温機器における材料技術	1	航空エンジンに適用される耐熱材料開発の研究現場と、適用技術について学ぶ。
機械工業における材料高強度化技術	1	機械工業における表面改質・熱処理技術を用いた材料の高強度化について学ぶ。
セラミックスの特性制御	1	窒化アルミニウムを事例にセラミックスの特性制御法について学ぶ。
機能性セラミックスの特性発現機構	1	機能性セラミックスの特性発現と、その製品化の現場について学ぶ。
銅精錬と三菱連続製銅法 ? 21世紀の銅精錬技術ー	1	銅精錬の概要を学び、さらにわが国で独自に開発された低公害高効率の銅精錬プロセスである三菱連続精銅法と他のプロセスとの違いについて学ぶ。そして、最後に最近の海外展開、及び最近注目を浴び社会的ニーズの高いリサイクル事業への取り組みについても学ぶ。
私たちの暮らしを支えるベースメタル・銅	1	IT社会に欠かせない銅及び銅合金の性質・特徴・用途ならびに製造技術について学ぶ。
アルミニウム合金部分開発における組織制御	1	凝固・加工・熱処理により製品となる材料の組織制御を以下に実現するか具体例を使って学ぶ。
アルミニウム製品の製造と特性について	1	主要アルミ製品に要求される特性と、それを得るための製造方法などについて学ぶ。
銅合金の溶解鑄造現場における問題事例	1	銅合金の開発現場での現プロセスの概要と、製造現場での問題事例とその解決の具体例について学ぶ。

【教科書】講義資料を配布

【参考書】

【予備知識】金属・セラミックス材料の物性に関する基礎知識および冶金学的基礎知識

【授業 URL】

【その他】

統合物質科学

Integrated Molecular Science IV

【科目コード】10C294 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】水曜 2 時限

【講義室】理学部 6 号館 402 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】リレー講義 【言語】日本語

【担当教員】関係教員

【講義概要】グローバル COE プログラム「統合物質科学」に参画する各化学系分野の研究内容と最近の動向について、拠点内の他の部局所属（主に工学研究科）の教員がオムニバス形式のリレー講義を行い、幅広い知識と複眼的視点を育成することを目的とする。

【評価方法】

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
4/13 森 泰生	1	生理学における物質創製
4/20 辻 康之	1	触媒的官能基付加反応の開発
4/27 前 一廣	1	マイクロフロー反応器を用いた厳密物質合成
5/11 古田 巧	1	分子間相互作用の基礎と有機合成への応用
5/18 松林 伸幸	1	溶液・界面系における分子間相互作用
5/25 田中 庸裕	1	光触媒上での deNO _x 反応のメカニズム
6/1 梶 弘典	1	有機 EL の基礎
6/8 田門 肇	1	多孔性炭素材料の階層構造制御
6/15 瀧川 敏算	1	高分子ゲルでの変形誘起膨潤現象
6/22 渡辺 宏	1	高分子とソフトマターのダイナミクス
7/6 田中 文彦	1	高分子系相転移の理論解析

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

統合材料科学

Integrated Materials Science IV

【科目コード】10C296 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】後期 【曜時限】木曜 3 時限

【講義室】A2-306 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】リレー講義 【言語】日本語

【担当教員】関係教員

【講義概要】京都大学の化学の総力を結集したグローバル COE プログラム「統合物質科学」に参画する各分野の研究内容と関連分野の動向を，伝統的な分野の枠を超え，また部局を超えて院生に伝えるための講義であり，オムニバス形式のリレー講義により多用な学術・研究活動を講述する。

【評価方法】毎回レポート課題を課す。講義の翌週金曜日までに、Aクラスター事務室レポートボックスに提出すること。

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
講義計画は、掲示・KULASIS にて通知する。		

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

統合物質科学学生国際セミナー

International Student Seminar on Integrated Materials

【科目コード】10C283 【配当学年】博士後期課程 【開講期】通年 【曜時限】 【講義室】 【単位数】2

【履修者制限】 【講義形態】集中講義 【言語】日本語 【担当教員】関係教員

【講義概要】京都大学化学・材料科学分野のグローバル COE で実施する「統合された物質科学」の教育研究実践のために開講する英語科目である。この講義では、統合物質科学に関する海外で開催される国際セミナーを、本学学生が海外の学生と連携して主体的に企画、実施する。

【評価方法】担当教員が総合的に成績評価する。

【最終目標】国際的な研究環境での英語による発表、討論、交渉能力を育成する。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

統合物質科学

Integrated Molecular Science IV

【科目コード】10C294 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】水曜 2 時限

【講義室】理学部 6 号館 402 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】リレー講義 【言語】日本語

【担当教員】関係教員

【講義概要】グローバル COE プログラム「統合物質科学」に参画する各化学系分野の研究内容と最近の動向について、拠点内の他の部局所属（主に工学研究科）の教員がオムニバス形式のリレー講義を行い、幅広い知識と複眼的視点を育成することを目的とする。

【評価方法】

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
4/13 森 泰生	1	生理学における物質創製
4/20 辻 康之	1	触媒的官能基付加反応の開発
4/27 前 一廣	1	マイクロフロー反応器を用いた厳密物質合成
5/11 古田 巧	1	分子間相互作用の基礎と有機合成への応用
5/18 松林 伸幸	1	溶液・界面系における分子間相互作用
5/25 田中 庸裕	1	光触媒上での deNO _x 反応のメカニズム
6/1 梶 弘典	1	有機 EL の基礎
6/8 田門 肇	1	多孔性炭素材料の階層構造制御
6/15 瀧川 敏算	1	高分子ゲルでの変形誘起膨潤現象
6/22 渡辺 宏	1	高分子とソフトマターのダイナミクス
7/6 田中 文彦	1	高分子系相転移の理論解析

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

統合材料科学

Integrated Materials Science IV

【科目コード】10C296 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】後期 【曜時限】木曜 3 時限

【講義室】A2-306 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】リレー講義 【言語】日本語

【担当教員】関係教員

【講義概要】京都大学の化学の総力を結集したグローバル COE プログラム「統合物質科学」に参画する各分野の研究内容と関連分野の動向を、伝統的な分野の枠を超え、また部局を超えて院生に伝えるための講義であり、オムニバス形式のリレー講義により多用な学術・研究活動を講述する。

【評価方法】毎回レポート課題を課す。講義の翌週金曜日までに、A クラスター事務室レポートボックスに提出すること。

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
講義計画は、掲示・KULASIS にて通知する。		

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

機能材料設計学

Design of Functional Materials

【科目コード】10S001 【配当学年】博士後期課程 【開講期】後期 【曜時限】水曜 1 時限 【講義室】A2-307

【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】講義 【言語】日本語 【担当教員】関連教員

【講義概要】材料化学専攻を構成する研究室において行われている各種機能材料に関する研究について概説する。

【評価方法】出席と小テスト（計 8 回）の結果を総合して判定する。

【最終目標】様々な材料の高機能化、新しい機能付与の手法を中心に、機能材料の現状および将来の展望についての知識を得る。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
超短パルス光による材料プロセッシング	2	
無機化学とグリーンイノベーション	1	
非線形光学材料	2	
重水素化によるラベリング	2	
パイ共役系分子の構造と機能	1	
特異的相互作用を利用する高性能分離分析	1	
金属ナノ材料の化学調製	1	
ゾル-ゲルおよび高分子液晶の物性	2	
分子イメージング	2	

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】機能材料化学を単位として修得済みの場合、機能材料設計学は単位として認定されない

機能材料設計学特論

Design of Functional Materials,Advanced

【科目コード】10S002 【配当学年】修士課程 【開講期】前期 【曜時限】木曜 3 時限 【講義室】A2-122

【単位数】2 【履修者制限】 【講義形態】 【言語】日本語 【担当教員】三浦

【講義概要】

【評価方法】

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

無機構造化学特論

Inorganic Structural Chemistry, Advanced

【科目コード】10S003 【配当学年】博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】月曜 4 時限 【講義室】A2-302

【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】セミナー・演習 【言語】日本語 【担当教員】平尾

【講義概要】無機構造化学の最近の進歩と将来展望について新しい文献と研究成果を用いてセミナー形式で学習する。また、新規な無機材料の作製法、物性の発現機構、応用への展開もあわせて説明する。

【評価方法】討議や演習の内容を総合的に評価する。

【最終目標】無機構造化学に関する最近の研究成果の理解と動向把握を通じて、研究における課題抽出や問題解決能力の向上を目指す。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

応用固体化学特論

Industrial Solid-State Chemistry, Advanced

【科目コード】10S006 【配当学年】博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】月曜 5 時限 【講義室】A2-302

【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】セミナー・演習 【言語】日本語 【担当教員】田中（勝）

【講義概要】応用固体化学の最近の進歩と将来展望についてセミナー形式で学修する。

【評価方法】プレゼンテーションと質疑討論の内容で評価する。

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
磁性体	6	無機固体を中心に磁性体や磁性材料の最近の研究動向とトピックスについて議論する。
光機能材料	6	無機固体を中心に光機能材料の最近の研究動向とトピックスについて議論する。

【教科書】なし

【参考書】なし

【予備知識】大学院修士課程での、無機材料化学，固体合成化学，無機構造化学に関する知識を要する。

【授業 URL】

【その他】

有機反応化学特論

Organic Reaction Chemistry, Advanced

【科目コード】10S010 【配当学年】博士後期課程 【開講期】後期 【曜時限】水曜 4 時限 【講義室】A2-302

【単位数】2 【履修者制限】 【講義形態】 【言語】日本語 【担当教員】大嶌

【講義概要】

【評価方法】

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

天然物有機化学特論

Organic Chemistry of Natural Products, Advanced

【科目コード】10S013 【配当学年】博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】水曜 5 時限 【講義室】A2-302

【単位数】2 【履修者制限】 【講義形態】セミナー 【言語】日本語 【担当教員】清水・中尾

【講義概要】天然物有機化学の最近の進歩と将来展望についてセミナー形式で学修する。

【評価方法】

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
天然物有機化学の最近の進歩と将来展望	14	天然物有機化学の最近の進歩と将来展望について発表、討議する。

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

材料解析化学特論

Analytical Chemistry of Materials, Advanced

【科目コード】10S016 【配当学年】博士後期課程 【開講期】後期 【曜時限】水曜 4 時限 【講義室】A2-122

【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】集中講義 / セミナー 【言語】日本語 【担当教員】大塚・寺部

【講義概要】材料解析化学の最近の進歩と将来展望についてセミナー形式で学修すると共に、集中講義形式による最先端トピックスの講述を行う。

【評価方法】レポート / 小テスト

【最終目標】材料解析化学の最近の進歩・現状ならびに将来展望についての認識を深める。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
集中講義	1	材料解析化学の最新トピックスについて講述する。

【教科書】必要に応じてプリント等を配布する。

【参考書】

【予備知識】京都大学大学院工学研究科材料化学専攻修士課程配当科目「材料解析化学」および「材料解析化学」を履修しているか、それと同等の知識を有していることが望ましい。

【授業 URL】

【その他】

高分子材料物性特論

Physical Properties of Polymer Materials,Advanced

【科目コード】10S019 【配当学年】博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】火曜 5 時限 【講義室】A2-302

【単位数】2 【履修者制限】 【講義形態】 【言語】日本語 【担当教員】瀧川

【講義概要】高分子の力学物性についてのトピックスを解説する．講義はセミナー形式で行う．

【評価方法】

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

高分子材料合成特論

Synthesis of Polymer Materials,Advanced

【科目コード】10S022 【配当学年】博士後期課程 【開講期】後期 【曜時限】火曜 5 時限 【講義室】A2-302

【単位数】2 【履修者制限】 【講義形態】 【言語】日本語 【担当教員】木村

【講義概要】

【評価方法】

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

先端マテリアルサイエンス通論

Introduction to Advanced Material Science and Technology

【科目コード】10K001 【配当学年】特別聴講学生，特別研究学生，大学院外国人留学生，大学院日本人学生

【開講期】前期

【曜時限】4月15日から原則として毎週金曜日の14:45 - 16:15に開講する。ただし，教員によっては16:15以降にも講義を行う。

【講義室】本年度は遠隔講義とし、吉田、桂両キャンパスで開講されます。都合のよい方に出席ください。

【単位数】2 【履修者制限】 【講義形態】リレー講義 【言語】英語 【担当教員】下記のとおり

【講義概要】先端マテリアルサイエンスは、近年めざましい発展をみた先端技術の基礎となるものであり、先端技術の発展と新材料の開発は、相互に影響しながら今日の産業に大きく貢献している。この講義科目では、最近の材料科学の変遷を紹介するために、バイオ材料，原子材料，金属材料，天然材料について，その概要を講述する。あわせて，素材分析の基礎とマテリアルサイエンスの歴史的展望についても講述する。

【評価方法】出席回数10回以上、かつ全レポート数のうち5つ以上の合格レポートを提出した学生を合格と認め、2単位を与える。レポート提出は出題日から2週間以内に講義担当教官宛に行う。

注意：講義に出席していない学生のレポート提出は認めない。

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
	15	

【教科書】なし

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

新工業素材特論

New Engineering Materials, Adv.

【科目コード】10K004 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】後期 【曜時限】木曜 5 時限

【講義室】(桂) A1 棟 131 セミナー室・ (吉田) 総合 4 号館共通 3 教室 (旧工学部 5 号館) 【単位数】2 【履修者制限】

【講義形態】リレー講義 【言語】英語 【担当教員】関係教員

【講義概要】講義概要：新素材の開発は先端技術の発展に不可欠のものであるが、新素材の実用化には多くの問題点が存在することも事実である。本科目では工学のいろいろな分野で考究されている新素材について紹介するとともに、その実用化あるいはさらなる新素材開発へ向けての問題点について考究しようとするものである。このために、材料の素材特性、電気電子工学分野や機械工学分野での新素材、天然素材としての地球資源とその特性、ならびに、素材開発手法に関する基礎について英語で講述する。Outline: New materials are necessary for the advancement of high technologies, but in order to develop these new materials for practical applications, a number of problems must be solved. In this course, the problems encountered in the fields of chemical engineering, electrical / electronic engineering, mechanical engineering and civil engineering are discussed. Discussions are also held on natural resources, and how computers are being used in the development of new materials. Lectures are given in English.

【評価方法】単位認定：試験ではなく出席とレポートによる合否判定とする。(1) 出席回数 10 回以上かつ全レポートのうち 5 つ以上合格レポートを提出した学生を合格とし、2 単位を与える。(2) 各教官ごとにレポートを課しそれぞれ合否をつける。レポート提出は各教官の講義終了から 2 週間以内に提出のこととする。(3) 毎回出欠をとり、出席していない学生のレポートは認めない。Credit: The evaluation of a student's work will be given on a pass / fail basis, based on his / her attendance and reports, not on examinations.(1) Attending the class 10 times or more and submitting at least 5 reports with passing marks is required to receive 2 credits.(2) A report assignment will be given by every lecturer and must be submitted within 2 weeks from the end of the lecture.(3) A student's report on any lecture from which he / she is absent will not be accepted.

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
複合材料：賢く軽くて強い材料	2	Composite Materials: Smart, Lightweight and Strong Materials (HOJO)
橋梁向け高性能鋼材の開発動向	1	Innovations in High Performance Steels for Bridge Construction (SUGIURA)
MEMS における材料	1	Materials in Micro Electro Mechanical Systems (MEMS) (TSUCHIYA)
High Temperature Superconductivity and Its Application to Electronics	1	High Temperature Superconductivity and Its Application to Electronics(SUZUKI)
Sustainability Issues	1	Sustainability Issues(SHIMIZU)
繊維補強セメント系複合材料の材料特性と構造物への応用	1	Material Properties of Fiber Reinforced Cementitious Composites and Applicability to Structures (KANEKO)
タンパク質の構造生物化学	1	Structural biochemistry of proteins (SHIRAKAWA)
半導体材料とデバイス	2	Semiconductor Materials and Devices (KIMOTO)
マイクロ・ナノスケールの分離分析	1	Separation Analysis in Micro- and Nano-scale (OTSUKA)
21 世紀からの高分子精密合成	1	Polymer Synthesis beyond the 21st Century: Precision Polymerizations and Novel Polymeric Materials (SAWAMOTO)
新無機素材論	1	Inorganic New Materials (EGUCHI)

【教科書】なし Class handouts

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

先端科学機器分析及び実習 I

Instrumental Analysis, Adv. I

【科目コード】10D043 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】木曜 4・5 時限

【講義室】A2-304 【単位数】1 【履修者制限】有 受講者多数の場合は制限有 【講義形態】講義・実習

【言語】日本語 【担当教員】大江・和田・森崎・新戸

【講義概要】本科目は工学研究科化学系 6 専攻、材料工学専攻及び理学研究科化学専攻の学生を対象にした大学院科目であり、関係担当教員と TA によるリレー形式の講義と実習を行う。各科目で各々、講義では先進の 3 種類の機器分析の原理を理解させ、さらに実習を行わせることにより大学院修士課程ならびに博士後期課程学生の先端科学機器分析のスキルを身につけさせることを主たる目的とする。受講生は、各装置の講義を受講し幅広い知識を習得したうえで、各装置の基礎実習・および応用実習を行う。なお、履修希望者数が少ない場合は、開講を見合わせる場合がある。

【評価方法】実習課題のレポートにより評価する。

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
先進機器分析総論	1	表面総合分析、原子間力顕微鏡 (AFM)、核磁気共鳴 (NMR) について総論を講じる。
先進機器分析各論	3	表面総合分析: X 線光電子分光法 原子間力顕微鏡 (AFM): AFM の原理ならびに測定モードと粒子間力、 表面間力評価への応用 核磁気共鳴 (NMR): ・緩和時間測定 (縦緩和時間 T1 測定)・差 NOE 測定
機器を使用した実習 【基礎課題実習】	2	担当教員から与えられる課題に関する実習を行う。
機器を使用した実習 【応用課題実習】	2	担当教員から与えられる課題に関する実習を行う。

【教科書】

【参考書】表面総合分析: 1. 田中庸裕、山下弘己編 固体表面キャラクタリゼーションの実際、講談社サイエンスティフィック

【予備知識】

【授業 URL】<http://www.ehcc.kyoto-u.ac.jp/trinity/> (ユーザー ID xps, パスワード esca)

【その他】本科目の機器群 (予定)

- ・表面総合分析装置 (ESCA) [受講者数 10 人程度]
- ・原子間力顕微鏡 (AFM) [受講者数 8 人以内]
- ・核磁気共鳴 (NMR) [受講者数 5 人程度]

先端科学機器分析及び実習 II

Instrumental Analysis, Adv. II

【科目コード】10D046 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】後期 【曜時限】木曜 4・5 時限

【講義室】A2-304 【単位数】1 【履修者制限】有 受講者多数の場合は制限有 【講義形態】講義・実習

【言語】日本語 【担当教員】関係教員

【講義概要】本科目は工学研究科化学系 6 専攻、材料工学専攻及び理学研究科化学専攻の学生を対象にした大学院科目であり、関係担当教員と TA によるリレー形式の講義と実習を行う。各科目で各々、講義では先進の 3 種類の機器分析の原理を理解させ、さらに実習を行わせることにより大学院修士課程ならびに博士後期課程学生の先端科学機器分析のスキルを身につけさせることを主たる目的とする。受講生は、各装置の講義を受講し幅広い知識を習得したうえで、各装置の基礎実習・および応用実習を行う。なお、履修希望者数が少ない場合は、開講を見合わせる場合がある。

【評価方法】実習課題のレポートにより評価する。

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
先進機器分析総論	1	ストップフロー分光法, FT-NMR, MALDI-TOF MASS について総論を講じる。
先進機器分析各論	3	
機器を使用した実習 【基礎課題実習】	2	担当教員から与えられる課題に関する実習を行う。
機器を使用した実習 【応用課題実習】	2	担当教員から与えられる課題に関する実習を行う。

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】本科目の機器群（予定）

ストップフロー分光法 [受講者数 5 人程度]

FT-NMR [受講者数 10 人程度]

MALDI-TOF MASS [受講者数 20 人程度]

現代科学技術の巨人セミナー「知のひらめき」

Frontiers in Modern Science & Technology

【科目コード】10D051 【担当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】水曜 5 時限

【講義室】桂ホール 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】講義 【言語】日本語

【担当教員】小森 悟

【講義概要】本科目では、幅広い領域を縦断する工学において極めて優れた実績を有し、国際的リーダーとして活躍中の学内外の講師による講演とパネル討論を実施する。先人たちの活動の軌跡を辿りながら、日本的なものや京都学派らしい柔らかな発想を学び、それを通じて次世代が担うべき役割を自覚し、研究や勉学を進めるための基礎的な土台を作る。

【評価方法】原則として毎回出席をとる。出席状況およびレポート課題により評価する。最低3回以上のレポート提出を単位取得要件とする。

【最終目標】国内外のノーベル賞級の研究者や、極めて顕著な業績を成し遂げた産業人、国際機関等の最前線で問題解決の指揮を取っている人材を招聘し、各分野の先端領域の材料を活用しながら、身近な問題意識を大きな構想へと展開していくための能力を養う。また、リーダーたちがどのように問題への対応力を高めてきたのかを学び、基礎的教養、人間的な成長力の大切さを学ぶ。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
初回講義時に講義計画の概要を説明する	14	

【教科書】必要に応じて講義内容に沿った資料を配布する。

【参考書】必要に応じて適宜指示する。

【予備知識】学部修了レベルのそれぞれの専門領域における基礎知識をすでに修得していることを前提として講義を進める。

【授業 URL】本講義の映像資料を以下の URL に適宜掲載する（学内アクセス限定）

<http://interex.t.kyoto-u.ac.jp/ja/asia/flashk4>

【その他】その他講義に関する情報を各専攻掲示板に掲示する。

実践的科学英語演習「留学ノススメ」

Exercise in Practical Scientific English

【科目コード】10D040 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期

【曜時限】水曜 4 時限 (5 時限) 木曜 4 時限 (5 時限) 受講者数によっては 5 限目に演習クラスを設定する場合があります 【講義室】 【単位数】1

【履修者制限】英語演習の効果を最大限に発揮させるため、受講生総数を制限する場合があります。 【講義形態】演習 【言語】英語 【担当教員】和田健司ほか

【講義概要】大学院修士課程および博士後期課程の学生を対象に、海外の大学院への留学あるいは PD としての留学に対応できる知識と実践的英語能力の習得を目的として、海外留学に関する正確な知識や、英語論文および各種文書作成法、英語でのプレゼンテーション等について講述し、ネットワーク英語自修システムを生かしたインタラクティブな技術英語演習を行う。さらに、海外における教育研究について具体的に講述する。

演習は週 1 コマ (90 分) 行う。

受講者数によっては 5 限目に演習クラスを設定する場合があります。

【評価方法】出席率 (60%、ネットワーク自修システムによる学修の評価を含む)、中間レポート課題 (20%)、最終レポート課題 (20%) を総合して 100 点満点とし、4 段階 (優: 100?80 点 / 良: 79?70 点 / 可: 69?60 点 / 不可: 60 点未満) で成績を評価する。なお、最終レポート課題を期日までに提出しない場合には単位を付与しない。

【最終目標】・ 国際機関などで活躍するための基礎的学力をつける。・ 海外の大学院への留学あるいは PD としての留学に関する正確な知識を得るとともに、各種プロポーザル等の作成法を習得する。・ 正確な科学技術ライティング法を学び、格調の高い英語文書作成能力を習得する。・ 講義と併せてオンライン科学英語自修システムを活用した学修を行う。・ 英語によるプレゼンテーション法について、効果的な発表構成や発表資料作成法、質疑応答法等について学ぶ。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
序論および留学関連情報	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 演習全般についてのガイダンス ・ 英語実習の内容および進め方 ・ ネットワーク英語自修システムの使用方法 ・ 留学情報の収集について ・ 国際機関に関する情報 ・ 実習クラス編成のための調査 (以下、演習の進度やクラス編成にあわせて内容を変更する場合があります)
技術英語演習その 1	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 技術英語の定義 ・ 技術英語の 3 C ・ 日本人が陥りがちな問題点 ・ 良い例、悪い例
技術英語演習その 2	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ ライティングの原則 (Punctuation) ・ プレゼンテーションスキル 1 構成面
技術英語演習その 3	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 論文を書く前にやっておきたいこと、論文のタイトルとアブストラクトを書く ・ プレゼンテーションスキル 2 視覚面
技術英語演習その 4	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ イントロダクションを書く ・ プレゼンテーションスキル 音声面
技術英語演習その 5	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 研究方法について書く ・ プレゼンテーションスキル 身体面
技術英語演習その 6	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 研究結果を書く ・ プレゼンテーション練習
技術英語演習その 7	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 研究結果について論ずる部分を書く ・ プレゼンテーション練習
技術英語演習その 8	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 付随的な部分を書く、投稿前の最終作業 ・ プレゼンテーション練習
技術英語演習その 9	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ プロポーザル作成 ・ プレゼンテーション練習
技術英語演習その 10	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ プレゼンテーション練習 ・ 演習の講評 ・ 科目評価
プレゼンテーション・総論	1~2	<ul style="list-style-type: none"> ・ 演習の講評、プレゼンテーションの技術、総論

【教科書】教科書を使用せず、講義内容に沿った資料 (第 1 講資料? 第 12 講資料) を配布する。第 1 講および第 12 講の資料は、当該講義日のほぼ 1 週間前までに授業 URL に掲載しておくので、予め各自でダウンロードして講義時に持参すること。2 講? 第 11 講資料は第 2 講開始時に配布する (必要がある場合には適宜追加資料を配布する)。また、オンライン科学英語自修システム受講用の ID を発行する。

【参考書】

【予備知識】学部レベルの科学技術に係る英語能力をすでに修得していることを前提として講義を進める。さらに、受講生がオンライン科学英語自修システムの中から予め定められた単元を自己学修することを前提とする。

【授業 URL】講義に関連した各種情報を必要に応じて下記の URL に掲示するので、適時参照のこと。

<http://www.ehcc.kyoto-u.ac.jp/alc/>

【その他】

統合材料科学

Integrated Materials Science IV

【科目コード】10C296 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】後期 【曜時限】木曜 3 時限

【講義室】A2-306 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】リレー講義 【言語】日本語

【担当教員】関係教員

【講義概要】京都大学の化学の総力を結集したグローバル COE プログラム「統合物質科学」に参画する各分野の研究内容と関連分野の動向を，伝統的な分野の枠を超え，また部局を超えて院生に伝えるための講義であり，オムニバス形式のリレー講義により多用な学術・研究活動を講述する。

【評価方法】毎回レポート課題を課す。講義の翌週金曜日までに、Aクラスター事務室レポートボックスに提出すること。

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
講義計画は、掲示・KULASIS にて通知する。		

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

統合物質科学

Integrated Molecular Science IV

【科目コード】10C294 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】水曜 2 時限

【講義室】理学部 6 号館 402 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】リレー講義 【言語】日本語

【担当教員】関係教員

【講義概要】グローバル COE プログラム「統合物質科学」に参画する各化学系分野の研究内容と最近の動向について、拠点内の他の部局所属（主に工学研究科）の教員がオムニバス形式のリレー講義を行い、幅広い知識と複眼的視点を育成することを目的とする。

【評価方法】

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
4/13 森 泰生	1	生理学における物質創製
4/20 辻 康之	1	触媒的官能基付加反応の開発
4/27 前 一廣	1	マイクロフロー反応器を用いた厳密物質合成
5/11 古田 巧	1	分子間相互作用の基礎と有機合成への応用
5/18 松林 伸幸	1	溶液・界面系における分子間相互作用
5/25 田中 庸裕	1	光触媒上での deNO _x 反応のメカニズム
6/1 梶 弘典	1	有機 EL の基礎
6/8 田門 肇	1	多孔性炭素材料の階層構造制御
6/15 瀧川 敏算	1	高分子ゲルでの変形誘起膨潤現象
6/22 渡辺 宏	1	高分子とソフトマターのダイナミクス
7/6 田中 文彦	1	高分子系相転移の理論解析

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

材料化学特論第一

Material Chemistry Adv. I

【科目コード】10D055 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期（隔年開講、次回平成 21 年度）

【曜時限】 【講義室】 【単位数】1 【履修者制限】 【講義形態】 【言語】日本語 【担当教員】関係教員

【講義概要】

【評価方法】

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

材料化学特論第二

Material Chemistry Adv. II

【科目コード】10D057 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】後期 【曜時限】 【講義室】

【単位数】1 【履修者制限】 【講義形態】 【言語】日本語 【担当教員】関係教員

【講義概要】

【評価方法】

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

物質環境化学

Green and Sustainable Chemistry

【科目コード】10S202 【配当年年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】月曜2時限 【講義室】A2-303 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】講義 【言語】日本語

【担当教員】大江・辻・垣内

【講義概要】【イオン液体（常温溶融塩）の化学】

有機溶媒とは異なり、揮発性がなく、電気伝導性を有し、また、引火性がない等の興味深い性質を有するイオン液体（常温溶融塩とも言う）が、有機溶媒に変わる環境に穏和な新しい媒質として注目されている。本講義では、その概説のあと、特に水と混じり合わない2相系を構成する疎水性イオン液体に焦点をあて、イオン液体と水からなる液液2相系を用いる有機合成、抽出、2相系界面の構造、電気化学的性質に関する基礎と最近の進歩を、4回に分けて解説する。

【グリーンケミストリー】

グリーンケミストリーは、科学の基本的な諸原理に基づき、経済と環境の両面において目標を包括的に達成する化学・科学技術体系であり、環境にやさしく持続可能な社会の実現と発展に大きく貢献する。本担当分では、有害な物質の生成や使用を削減しうる化学物質の製造プロセスの創出、設計、応用に関するものの中から、化学合成における‘原子効率的製造プロセス’、‘環境にやさしい触媒’と‘環境にやさしい反応媒体’等の最近の進展を4回に分けて解説する。

【環境保全に資する触媒有機反応の最近の進歩】

本講義では、環境保全に資する触媒的変換反応の最近の進歩について、主要国際学術論文誌に最近報告された論文の中から選りすぐりの成果を解説し、その発想、獨創性、新規性、優位性について学び、議論する。そして、従来の化学変換法が環境に対して有している問題点を認識し、その変革のために、如何なる最先端の努力がなされているかを4回にわたり講義する。

【評価方法】出席率（30%）と筆記試験（70%）を総合して各分担講義の成績を評価し、3名の評点の平均点をもとに、4段階（優：100～80点/良：79～70点/可：69～60点/不可：60点未満）で本講義課目の最終的な評価とする。

【最終目標】【イオン液体（常温溶融塩）の化学】

- ・イオン液体の基礎的性質について学ぶ。
- ・イオン液体の応用に関する最近の進歩について学ぶ。
- ・イオン液体 水2相系の基礎的性質と応用について学ぶ。

【グリーンケミストリー】

- ・Green Chemistry を学ぶ。
- ・原子効率の概念と原子効率的な変換プロセスを学ぶ。
- ・環境に優しい触媒を学ぶ。
- ・環境に優しい反応媒体を学ぶ。

【環境保全に資する触媒有機反応の最近の進歩】

- ・二酸化炭素の触媒的変換反応について学ぶ。
- ・活性化されていない基質の高効率触媒的変換反応について学ぶ。
- ・環境保全に資する分子触媒開発の方法論を学ぶ

【講義計画】

項目	回数	内容説明
イオン液体（常温溶融塩）概論	2	・イオン液体とは何か ・イオン液体の研究の流れ ・イオン液体の応用に関する最近の動き
常温溶融塩の性質	1	・イオン液体の構造 ・イオン液体の物理化学的性質 ・イオン液体の電気化学への応用
疎水性常温溶融塩 水2相系	1	・イオン液体と水からなる液液2相系の基礎的性質 相互溶解度、分配係数 ・イオン液体と水からなる液液2相系を用いる有機合成 ・イオン液体と水からなる液液2相系を用いる抽出・分配
常温溶融塩 水2相系界面の構造と電気化学的性質	1	・疎水性イオン液体 水2相系の電気化学 ・疎水性イオン液体 水2相界面の構造 ・イオン液体 水界面における電荷移動、イオン移動、促進イオン移動、電子移動 ・イオン液体 水2相界面の機能と応用
グリーンケミストリー概論	2	・講義全般についてのガイダンス ・グリーンケミストリーとは ・E-factorと原子効率（原子経済）性 ・Green Chemistryの観点からの有機合成
原子効率的製造プロセス：均一系触媒反応を例に	1	・ルイス酸代替金属錯体触媒 ・塩基代替金属錯体触媒 ・酸・塩基複合代替触媒 ・酸化触媒
環境にやさしい触媒：固体触媒を例に	1	・固体酸化触媒 ・固体酸触媒
環境にやさしい反応媒体	1	・水中反応 ・超臨界流体 ・フッ素系有機溶剤 ・イオン性液体
二酸化炭素を基質とする触媒有機化学（1）	2	・講義概要説明 ・二酸化炭素の物性 ・二酸化炭素の電子状態
二酸化炭素を基質とする触媒有機化学（2）	1	・二酸化炭素を基質として用いる触媒変換反応の最近の成果 ・二酸化炭素を基質として用いる触媒変換反応の反応機構
低反応性基質の高効率触媒的変換反応（1）	1	・活性化されていない基質の高効率活用法 ・活性化されていない基質を用いる触媒反応の反応機構
低反応性基質の高効率触媒的変換反応（2）	1	・C-H活性化反応の基礎 ・C-H活性化反応を経る触媒変換反応の最近の成果

【教科書】教科書を使用せず、講義内容に沿った資料を配布する。

【参考書】特に指定しない。

【予備知識】【イオン液体（常温溶融塩）の化学】

とくに特定教科の予備知識を要求しないが、学部レベルの基礎知識をすでに修得していることを前提として講義を進める。

【グリーンケミストリー】

有機化学など、学部レベルの基礎知識をすでに修得していることを前提として講義を進める。

【環境保全に資する触媒有機反応の最近の進歩】

有機化学、物理化学、無機化学などの、学部レベルの基礎知識をすでに修得していることを前提として講義を進める。

【授業URL】

【その他】

無機固体化学

Inorganic Solid-State Chemistry

【科目コード】10D205 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】木曜 2 時限

【講義室】A2-303 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】講義 【言語】日本語 【担当教員】陰山

【講義概要】 金属酸化物を中心とする無機結晶固体について、構成元素の相互作用や結合様式、結晶構造について講述し、これらの違いが磁性、電気伝導性、光物性などの機能性とどのように結びついているかを、基礎から最新のトピックスを含めて解説する。また、最新の合成、測定法についても紹介する。

【評価方法】 筆記試験の結果に基づいて判定する。

【最終目標】 化学系の学生は誰しも原子、分子を出発として物事を理解しようとする。そう考えるとアボガド数もの巨大分子といえる無機材料は攻略できそうにないものにみえてくる。一方で、物理系の学生は分子や結合などわからなくても数式をつかって強磁性、超電導などの物性を見事に理解してきた。このように化学と無機固体には大きなギャップがあるように見えるが、本講義によって、化学的視点に立って無機結晶の結合、構造をみることの重要性を理解し、物理に対して恐怖心、アレルギーを取除くことを目指す。

直接的であれ、間接的であれ、無機物を扱うのであればどの分野（電気化学、界面化学、触媒化学、...）であっても結晶構造を理解することは必須である。その意識をもって授業に望んでもらえば得るものは大きいと思うので、そのように全ての受講生に感じてもらえることが最終目標。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
固体の化学結合について	2	<ul style="list-style-type: none"> 分子軌道法からみた固体の電子状態（0、1次元） 分子軌道法からみた固体の電子状態（2、3次元）
結晶学、対称性、物性	6	<ul style="list-style-type: none"> 結晶学の歴史（紀元前から現代まで） 結晶点群 ブラベ格子から空間群へ X線、中性子回折 結晶構造と物性の関係（1） 結晶構造と物性の関係（2）
結晶構造の分類	6	<ul style="list-style-type: none"> 単純な構造 ペロブスカイト構造 秩序型ペロブスカイト構造 六方晶ペロブスカイト構造 層状ペロブスカイト構造 結晶構造の変換

【教科書】 授業で配布するプリントを使用。

【参考書】 なし

【予備知識】 工業基礎化学コースの無機化学 III の上級コースのようなものと考えてよい。ただし、受講しなかった学生もフォローできるはず。

【授業 URL】 なし

【その他】

電気化学特論

Electrochemistry Advanced

【科目コード】10D201 【担当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】月曜 1 時限

【講義室】A2-303 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】講義 【言語】日本語 【担当教員】安部

【講義概要】電極と電解質溶液の界面における電子移動とそれに関連して進行する反応過程を講義する。特に、電極反応速度論と電極 - 電解質界面の物質移動を基礎的に理解させた後、水素電極反応、酸素電極反応の詳細を学ぶ。

【評価方法】講義出席率，レポート課題，筆記試験を総合して 100 点満点とし，4 段階で成績を評価する。

【最終目標】・電気化学システムの構成とそれを構成する材料の物性を概観する。

- ・電極反応に関わる物質の電極近傍電解質中の輸送を理解する。
- ・分極不均一界面における電極 - 基質間電子移動反応の速度論を理解する。
- ・水素電極反応と酸素電極反応を速度論の立場から理解するとともに，律速過程と電極触媒について具体的に学ぶ。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
電気化学システムに関する Introduction	1	<ul style="list-style-type: none"> ・電気化学システムの特徴とその材料に要求される物性 ・電気化学操作と工業との関わり ・電気化学と関連分野
電極反応速度論の基礎	5	<ul style="list-style-type: none"> ・電極反応の考え方 ・分極と過電圧 ・電荷移動過程と電荷移動係数，反応次数、stoichiometric number などの physical meanings を理解する ・先行・後続化学反応過程 ・結晶化過程
物質移動過程	2	<ul style="list-style-type: none"> ・電極反応物質，生成物の電極表面と溶液バルクの間の移動 ・拡散と泳動 ・物質移動律速過程
水素電極反応	3	<ul style="list-style-type: none"> ・水素過電圧 ・水素電極触媒作用 ・水素電極反応の律速過程
電子移動反応：Marcus 理論	2	<ul style="list-style-type: none"> ・酸素過電圧 ・酸素電極触媒作用 ・酸素電極反応の律速過程

【教科書】教科書を使用せず，講義内容に沿った資料を配布する。

【参考書】玉虫伶太著「電気化学」東京化学同人

J. O' M. Bockris, A. K. N. Reddy " Modern Electrochemistry Vol.1, 2, 3 " Plenum 1998

【予備知識】4 回生担当の学部科目である電気化学をすでに修得していることを前提として講義を進める。

【授業 URL】

【その他】

機能性溶液化学

Functional Solution Chemistry

【科目コード】10D216 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】後期 【曜時限】月曜 2 時限

【講義室】A2-303 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】講義 【言語】日本語 【担当教員】垣内

【講義概要】機能性溶液化学は、溶液がかかわる幅の広い化学の領域を包括する概念である。機能しない溶液は溶液たり得ないという意味では同義反復の感もあるが、本講義では単なる均一系の溶液論の枠外で溶液状態として機能する系、例えばミセル、コロイドなどを含めた溶液系を理解するための基礎を後述する。本年度は、二つの混じり合わない液体からなる液液 2 相系に関わる基礎と最近の進歩に焦点を当てる予定である。

【評価方法】出席率（20%）と筆記試験（80%）を総合して本講義の成績を評価する。

【最終目標】電解質溶液の諸性質の理解をベースとして、電解質が関与する化学系の機能発現のメカニズムを理解する。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
Introduction	1	電解質溶液化学における電気化学の役割を概説する。
電極溶液界面の構造	3	電極 溶液界面の構造の基礎と現代的描像を講述する。
電極溶液界面における吸着現象	2	吸着の理論と実験を講述する。
自己組織化単分子膜の構造と電気化学	2	電極上に形成させた自己組織化単分子膜の基礎的性質と機能発現について述べる。
電極溶液界面における電子移動過程	2	電極 電解質溶液界面における電子移動過程の基礎と現代的描像を講述する。
液液界面の構造と電荷移動	2	混じり合わない二つの電解質溶液界面の構造と電荷移動過程の一般的性質と特異性について述べる。
液液界面における不安定性	2	界面の不安定の原理と、それによってもたらされる規則的不規則性、振動、自然乳化の統一的な理解を講述する。

【教科書】教科書は使用せず、講義内容に沿った資料を配布する。

【参考書】W. Schmickler and E. Santos, Interfacial Electrochemistry, 2nd. ed., Springer (2010)

【予備知識】物理化学、電気化学、分析化学のある程度の理解を前提とする。

【授業 URL】

【その他】

有機触媒化学

Catalysis in Organic Reactions

【科目コード】10D213 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】水曜1時限 【講義室】A2-303 【単位数】2

【履修者制限】無 【講義形態】講義 【言語】日本語 【担当教員】大江

【講義概要】天然物の全合成研究を題材に、そこに利用されている鍵反応としての均一系触媒反応の基礎を学ぶとともに、炭素骨格の効率的な構築法についての理解を深めさせる。また、官能基選択性や立体選択性の観点から有用性の高い有機合成反応や各種反応剤についても講述する。各講義の最後に、その単元で学んだ内容に関する小テスト（確認テスト）を実施し、均一系触媒反応や有機変換法についての応用力を養う。

【評価方法】各講義毎の小テストの結果とレポート課題を総合的に評価する。

【最終目標】構造上複雑な化合物の逆合成ルート構築を学ぶ。

- ・保護基の化学を学ぶ。
- ・基本的な有機金属反応を学ぶ。
- ・クロスカップリング反応を学ぶ。
- ・不斉合成について学ぶ。
- ・アルケン錯体の合成化学的利用法を学ぶ。
- ・メタセシス反応の合成化学的利用法を学ぶ。
- ・不斉アルドール反応を学ぶ。
- ・有機触媒について学ぶ。
- ・ディールス・アルダー反応について学ぶ。
- ・アルキンの環化オリゴマー化反応について学ぶ。
- ・カルベンおよびニトレン錯体の合成化学的利用法を学ぶ。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
Mienfiensine の全合成	2	<ul style="list-style-type: none"> ・講義全般についてのガイダンス ・トランスメタル化反応 ・鈴木・宮浦カップリング反応 ・不斉溝呂木・ヘック反応 ・アルケン錯体の合成化学的利用法
Vitamin E の全合成	1	<ul style="list-style-type: none"> ・不斉ドミノワッカー・ヘック反応
(+)-Laurenynes の全合成	2	<ul style="list-style-type: none"> ・CBS 不斉還元反応 ・[3,3]シグマトロピー反応
(+)-Cyanthiwigin U の全合成	2	<ul style="list-style-type: none"> ・アルケンメタセシス反応 ・キラルプール法
Miriaporone 4 の全合成	2	<ul style="list-style-type: none"> ・エヴァンスアルドール反応 ・TEMPO および IBX によるアルコール酸化反応 ・1,3-双極子付加反応
BIRT-377 の全合成	1	<ul style="list-style-type: none"> ・有機触媒 ・Pinnick 酸化反応
Ningalin D の全合成	1	<ul style="list-style-type: none"> ・逆電子要請型ディールス・アルダー反応 ・小杉・右田・スティレカップリング反応
Sporolide B の全合成	2	<ul style="list-style-type: none"> ・アルキンの環化オリゴマー化反応 ・オルトキノンのディールス・アルダー反応 ・シャープレス不斉ジヒドロキシル化反応
(-)-Tetrodotoxin の全合成	2	<ul style="list-style-type: none"> ・カルベン錯体の反応 ・ニトレン錯体の反応 ・キラルプール法 ・Felkin-Anh モデル

【教科書】教科書を使用せず、講義内容に沿った資料を配布する。

<http://www.eh.t.kyoto-u.ac.jp/ja>

【参考書】(1) 村井真二訳、ヘゲダス遷移金属による有機合成, 2011, 東京化学同人。

(2) 柴田高範他訳, R. K. Parashar 著 合成有機化学, 2011, 東京化学同人。

(3) W. Carruthers and I. Coldham, Modern Methods of Organic Synthesis 4th Ed.; Cambridge University Press: Cambridge, 2004.

【予備知識】合成有機化学及び有機金属化学について、学部レベルの基礎知識をすでに修得していることを前提として講義を進める。

【授業 URL】講義に関連した各種情報を必要に応じて下記の URL に掲示するので、適時参照のこと。

<http://www.eh.t.kyoto-u.ac.jp/ja>

【その他】各講義の最後に小テストを実施する。

固体触媒設計学

Design of Solid Catalysts

【科目コード】10D218 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】後期 【曜時限】木曜 2 時限 【講義室】A2-303 【単位数】2

【履修者制限】無 【講義形態】講義 【言語】日本語 【担当教員】江口

【講義概要】エネルギー、環境及び資源に関する問題は相互に関連しており、人類の将来にとって最も重要な課題のひとつといえる。このような問題と関連する材料技術についての現状と将来課題を理解する。本講義では、エネルギー問題、環境浄化に関連した社会的背景を織り交ぜながら、燃料電池や環境触媒における材料化学の役割を学ぶとともに、そこで使用される金属酸化物を中心とした機能性固体材料、複合材料に求められる性質についての基礎的の化学を学習する。

【評価方法】試験の成績をもとにし、レポートを課した場合はその内容、および出席を加味して、4段階（優：100～80点/良：79～70点/可：69～60点/不可：60点未満）で評価する。

【最終目標】・エネルギーや環境問題の現状と社会的意義

- ・エネルギーや環境問題にかかわる触媒
- ・燃料電池の化学（特に高温における使用）
- ・機能性固体材料としての固体電解質の科学
- ・エネルギー環境問題に関連した無機固体材料の役割

【講義計画】

項目	回数	内容説明
- 石油争奪戦の歴史 - 石油産業の歴史と変遷 :	1	・何故、石油は、戦略物資なのか（石油争奪の歴史を通して）・日本はどのように石油を確保してきたか・石油の供給と価格のメカニズムはどのように発展してきたか・将来の石油供給の行方と日本の石油産業
- 石油の位置付けと新エネルギーの展望 - エネルギー間競争 :	1	・2030年の世界のエネルギー需要の見通し・新エネルギー（太陽電池、風力発電、バイオマス、燃料電池）の動向・石油、天然ガスの現状・家庭用エネルギーの状況
重質油は宝の泉 : - 重質油処理と触媒技術 -	1	・重質油処理プロセスと触媒の技術革新が必要である現状の解説・重質油処理プロセスの種類を説明・プロセス上の最大の課題はコーク生成の抑制にあることを説明・重質油処理プロセスに重要な触媒開発について開発事例を紹介
サルファーフリーへの挑戦 - 世界最高水準のクリーン燃料を目指して -	1	・車が引き起こす環境問題（SO _x , NO _x , PM）とその対策技術・自動車燃料をサルファーフリーにする意義・軽油のサルファーフリー化対応技術の概要と触媒開発事例の紹介・ガソリンのサルファーフリー化技術対応の概要
水素エネルギー社会の実現に向けて	1	・将来日本のエネルギーを取り巻く環境はどのようなものか。CO ₂ 削減への取り組み・燃料電池自動車普及の意義は何か・どのように普及させるか。インフラ先行整備と燃料電池自動車増加の関係・「水素エネルギー社会」実現に向けたカギは「規制緩和」と「技術開発」である・現在、業界を越えてどのような取り組みをしているか
石油精製産業における（センシング）技術とのコラボレーション - エネルギー新時代、技術は廻る -	1	・光・電子関連技術などを石油プロセスのセンシングに展開している事例の一つとして、水素化精製装置における触媒充填技術開発の内容を紹介・エネルギー多様化の時代を迎え、自然エネルギーを有効に利用することも我々の課題のひとつである。その上で、もう一つの技術開発事例として、世界で始めてとなる亜鉛還元法での太陽電池用ポリシリコンの製造技術について紹介・今後の石油産業に必要な技術について概観
エネルギー事情, 燃料電池	1	燃料電池の現状と化学, 固体酸化物形燃料電池, 固体電解質の化学
燃料適応性, 電極反応	1	固体電解質と電極反応, 酸化物電極材料
不定比性, 固体材料の調製法	2	ペロブスカイト型酸化物と不定比性, 機能性固体材料の調製法
燃料変換技術	2	燃料変換技術と触媒, 改質とシフト反応, 炭素析出
窒素酸化物の除去	1	脱硝触媒, ディーゼル脱硝技術
触媒燃焼	1	触媒燃焼技術, 低温触媒燃焼技術, 高温触媒燃焼技術

【教科書】教科書は使用せず、講義内容に沿った資料を配布する。

【参考書】特に指定しない。講義中に必要に応じて紹介する。

【予備知識】物理化学、無機固体化学のある程度の知識を前提とする。

【授業 URL】

【その他】前半はエネルギー関連産業の専門家に、最前線に携わる立場から出張講義をお願いする。

構造有機化学

Structural Organic Chemistry

【科目コード】10D219 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】後期 【曜時限】火曜 2 時限

【講義室】A2-303 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】講義 【言語】日本語

【担当教員】(化研)村田靖次郎

【講義概要】有機分子の立体的ならびに電子的構造と物性との相関について、物理有機化学の立場から論じる。共役系化合物や活性化学種の合成法・発生法・構造・性質・反応性を中心に、最近のトピックスを適宜取り入れて解説する。

【評価方法】出席率(20%)、筆記試験・レポート課題(合わせて80%)を総合して100点満点とし、4段階(優:100-80点/良:79-70点/可:69-60点/不可:60点未満)で成績を評価する。

【最終目標】・分子軌道法に基づく化学結合やさまざまな分子内および分子間相互作用を理解する。

- ・芳香族性の概念とさまざまな共役電子系化合物の性質を理解する。
- ・有機反応機構と素反応の関係について理解する。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
電子構造	1	共役化合物と芳香族化合物の結合 分子間および分子内相互作用と軌道相互作用
共役電子系	3	芳香族性 さまざまな共役電子系 カルボカチオン、カルボアニオン
分子構造	1	ひずみと分子の形
分子集合体	1	分子認識 分子性結晶
化学反応論	3	酸・塩基と触媒反応 有機反応における電子移動過程 置換基効果 同位体効果 媒質効果
有機化学反応	3	ペリ環状反応 光化学反応 ラジカル反応 カルベン反応
最近のトピックス	2	

【教科書】「大学院講義有機化学Ⅰ・分子構造と反応・有機金属化学」、野依良治他編、東京化学同人(1999); 1-6章

【参考書】

【予備知識】有機化学、物理化学及び反応速度論について、学部レベルの基礎知識をすでに修得していることを前提として講義を進める。

【授業 URL】

【その他】

放射化学特論

Radiochemistry, Adv.

【科目コード】10D238 【担当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】金曜 2 時限 【講義室】A2-303

【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】講義 【言語】日本語 【担当教員】(原子炉)柴田

【講義概要】放射線や放射能の発見とその後の研究の進展について概説し、放射化学に関連する基本的事項から応用研究まで最近のトピックスを含めて講述する。

【評価方法】レポート課題を 100 点満点で採点し、4 段階(優:100 ~ 80 点/良:79 ~ 70 点/可:69 ~ 60 点/不可:60 点未満)で成績を評価する。

【最終目標】・放射能や放射線など原子核に由来する現象について学ぶ。

- ・放射能や放射線を理解するために必要な基本的事項(原子核の性質、放射壊変など)を学ぶ。
- ・放射線の検出に必要な物質と放射線の相互作用について理解する。
- ・放射線の測定法について理解する。
- ・加速器や原子炉を利用した放射性同位体の生成法について理解する。
- ・放射性同位体を利用した応用研究について最近のトピックスを含めて学ぶ。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
放射線, 放射能の発見の歴史	1	・放射線や放射能の発見の歴史をふり返り, それが科学研究の進展に与えた影響について紹介する。
原子核	1	・放射能の現象に関わる原子核の性質, 特に原子核の結合エネルギーに基づく安定性について解説する。原子核の魔法数についても解説する。
放射壊変	2	・壊変, 壊変, 壊変など原子核の壊変形式と壊変の前後でのエネルギー収支について解説する。 ・放射壊変による放射能の減衰, 成長に関する一般的な取り扱いについて解説する。また特別な場合として放射平衡の状態についても解説する。
原子核反応	2	・放射性同位体を生成させる原子核反応について解説し, 加速器や原子炉を利用した放射性同位体の生成例を紹介する。 ・核反応により生成した放射性同位体を用いた放射化学における研究例を紹介する。
放射線と物質の相互作用	2	・放射線を検出するための基礎として重要な放射線と物質の相互作用について, 線, 線, 線のほか中性子線, 重粒子線についても解説する。
放射線の測定	2	・放射線の測定法について, 放射線と物質の相互作用をどのように利用して行われているか説明し, 代表的な測定器を紹介する。またその測定結果の統計的取り扱いについても解説する。
放射線, 放射能の利用	4	・放射能・放射線を利用した応用研究として, ホットアトム化学, トレーサー利用, 超重元素の合成などを取り上げて解説する。 ・放射能・放射線の分析への利用例として, 放射化分析など微量元素分析への応用, 年代測定への応用などについて解説する。

【教科書】特に定めない。講義の際に必要なに応じて資料を配布する。

【参考書】・G.R.Choppin J.O.Liljenzin and J.Rydberg, Radiochemistry and Nuclear Chemistry, 3rd ed. Butterworth-Heinemann, 2002.

- ・シヨパン, リルゼンツィン, リュードベリ, 放射化学: 柴田誠一ら翻訳, 丸善 2005。
- ・古川路明, 放射化学: 朝倉書店 1994。
- ・富永健, 佐野博敏, 放射化学概論: 東京大学出版会 1999。

【予備知識】放射線や放射能についての基本的な説明から始めるが、無機化学に関し学部レベルの基礎知識を既に修得していることを前提として講義を進める。

【授業 URL】

【その他】

先端マテリアルサイエンス通論

Introduction to Advanced Material Science and Technology

【科目コード】10K001 【配当学年】特別聴講学生，特別研究学生，大学院外国人留学生，大学院日本人学生

【開講期】前期

【曜時限】4月15日から原則として毎週金曜日の14:45 - 16:15に開講する。ただし，教員によっては16:15以降にも講義を行う。

【講義室】本年度は遠隔講義とし、吉田、桂両キャンパスで開講されます。都合のよい方に出席ください。

【単位数】2 【履修者制限】 【講義形態】リレー講義 【言語】英語 【担当教員】下記のとおり

【講義概要】先端マテリアルサイエンスは、近年めざましい発展をみた先端技術の基礎となるものであり、先端技術の発展と新材料の開発は、相互に影響しながら今日の産業に大きく貢献している。この講義科目では、最近の材料科学の変遷を紹介するために、バイオ材料，原子材料，金属材料，天然材料について，その概要を講述する。あわせて，素材分析の基礎とマテリアルサイエンスの歴史的展望についても講述する。

【評価方法】出席回数10回以上、かつ全レポート数のうち5つ以上の合格レポートを提出した学生を合格と認め、2単位を与える。レポート提出は出題日から2週間以内に講義担当教官宛に行う。

注意：講義に出席していない学生のレポート提出は認めない。

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
	15	

【教科書】なし

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

新工業素材特論

New Engineering Materials, Adv.

【科目コード】10K004 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】後期 【曜時限】木曜 5 時限

【講義室】(桂) A1 棟 131 セミナー室・ (吉田) 総合 4 号館共通 3 教室 (旧工学部 5 号館) 【単位数】2 【履修者制限】

【講義形態】リレー講義 【言語】英語 【担当教員】関係教員

【講義概要】講義概要：新素材の開発は先端技術の発展に不可欠のものであるが、新素材の実用化には多くの問題点が存在することも事実である。本科目では工学のいろいろな分野で考究されている新素材について紹介するとともに、その実用化あるいはさらなる新素材開発へ向けての問題点について考究しようとするものである。このために、材料の素材特性、電気電子工学分野や機械工学分野での新素材、天然素材としての地球資源とその特性、ならびに、素材開発手法に関する基礎について英語で講述する。Outline: New materials are necessary for the advancement of high technologies, but in order to develop these new materials for practical applications, a number of problems must be solved. In this course, the problems encountered in the fields of chemical engineering, electrical / electronic engineering, mechanical engineering and civil engineering are discussed. Discussions are also held on natural resources, and how computers are being used in the development of new materials. Lectures are given in English.

【評価方法】単位認定：試験ではなく出席とレポートによる合否判定とする。(1) 出席回数 10 回以上かつ全レポートのうち 5 つ以上合格レポートを提出した学生を合格とし、2 単位を与える。(2) 各教官ごとにレポートを課しそれぞれ合否をつける。レポート提出は各教官の講義終了から 2 週間以内に提出のこととする。(3) 毎回出欠をとり、出席していない学生のレポートは認めない。Credit: The evaluation of a student's work will be given on a pass / fail basis, based on his / her attendance and reports, not on examinations.(1) Attending the class 10 times or more and submitting at least 5 reports with passing marks is required to receive 2 credits.(2) A report assignment will be given by every lecturer and must be submitted within 2 weeks from the end of the lecture.(3) A student's report on any lecture from which he / she is absent will not be accepted.

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
複合材料：賢く軽く強い材料	2	Composite Materials: Smart, Lightweight and Strong Materials (HOJO)
橋梁向け高性能鋼材の開発動向	1	Innovations in High Performance Steels for Bridge Construction (SUGIURA)
MEMS における材料	1	Materials in Micro Electro Mechanical Systems (MEMS) (TSUCHIYA)
High Temperature Superconductivity and Its Application to Electronics	1	High Temperature Superconductivity and Its Application to Electronics(SUZUKI)
Sustainability Issues	1	Sustainability Issues(SHIMIZU)
繊維補強セメント系複合材料の材料特性と構造物への応用	1	Material Properties of Fiber Reinforced Cementitious Composites and Applicability to Structures (KANEKO)
タンパク質の構造生物化学	1	Structural biochemistry of proteins (SHIRAKAWA)
半導体材料とデバイス	2	Semiconductor Materials and Devices (KIMOTO)
マイクロ・ナノスケールの分離分析	1	Separation Analysis in Micro- and Nano-scale (OTSUKA)
21 世紀からの高分子精密合成	1	Polymer Synthesis beyond the 21st Century: Precision Polymerizations and Novel Polymeric Materials (SAWAMOTO)
新無機素材論	1	Inorganic New Materials (EGUCHI)

【教科書】なし Class handouts

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

先端科学機器分析及び実習 I

Instrumental Analysis, Adv. I

【科目コード】10D043 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】木曜 4・5 時限

【講義室】A2-304 【単位数】1 【履修者制限】有 受講者多数の場合は制限有 【講義形態】講義・実習

【言語】日本語 【担当教員】大江・和田・森崎・新戸

【講義概要】本科目は工学研究科化学系 6 専攻、材料工学専攻及び理学研究科化学専攻の学生を対象にした大学院科目であり、関係担当教員と TA によるリレー形式の講義と実習を行う。各科目で各々、講義では先進の 3 種類の機器分析の原理を理解させ、さらに実習を行わせることにより大学院修士課程ならびに博士後期課程学生の先端科学機器分析のスキルを身につけさせることを主たる目的とする。受講生は、各装置の講義を受講し幅広い知識を習得したうえで、各装置の基礎実習・および応用実習を行う。なお、履修希望者数が少ない場合は、開講を見合わせる場合がある。

【評価方法】実習課題のレポートにより評価する。

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
先進機器分析総論	1	表面総合分析、原子間力顕微鏡 (AFM)、核磁気共鳴 (NMR) について総論を講じる。
先進機器分析各論	3	表面総合分析：X 線光電子分光法 原子間力顕微鏡 (AFM)：AFM の原理ならびに測定モードと粒子間力、 表面間力評価への応用 核磁気共鳴 (NMR)：・緩和時間測定 (縦緩和時間 T1 測定)・差 NOE 測定
機器を使用した実習 【基礎課題実習】	2	担当教員から与えられる課題に関する実習を行う。
機器を使用した実習 【応用課題実習】	2	担当教員から与えられる課題に関する実習を行う。

【教科書】

【参考書】表面総合分析：1. 田中庸裕、山下弘己編 固体表面キャラクタリゼーションの実際、講談社サイエンスティフィック

【予備知識】

【授業 URL】<http://www.ehcc.kyoto-u.ac.jp/trinity/> (ユーザー ID xps, パスワード esca)

【その他】本科目の機器群 (予定)

- ・表面総合分析装置 (ESCA) [受講者数 10 人程度]
- ・原子間力顕微鏡 (AFM) [受講者数 8 人以内]
- ・核磁気共鳴 (NMR) [受講者数 5 人程度]

先端科学機器分析及び実習 II

Instrumental Analysis, Adv. II

【科目コード】10D046 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】後期 【曜時限】木曜 4・5 時限

【講義室】A2-304 【単位数】1 【履修者制限】有 受講者多数の場合は制限有 【講義形態】講義・実習

【言語】日本語 【担当教員】関係教員

【講義概要】本科目は工学研究科化学系 6 専攻、材料工学専攻及び理学研究科化学専攻の学生を対象にした大学院科目であり、関係担当教員と TA によるリレー形式の講義と実習を行う。各科目で各々、講義では先進の 3 種類の機器分析の原理を理解させ、さらに実習を行わせることにより大学院修士課程ならびに博士後期課程学生の先端科学機器分析のスキルを身につけさせることを主たる目的とする。受講生は、各装置の講義を受講し幅広い知識を習得したうえで、各装置の基礎実習・および応用実習を行う。なお、履修希望者数が少ない場合は、開講を見合わせる場合がある。

【評価方法】実習課題のレポートにより評価する。

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
先進機器分析総論	1	ストップフロー分光法, FT-NMR, MALDI-TOF MASS について総論を講じる。
先進機器分析各論	3	
機器を使用した実習 【基礎課題実習】	2	担当教員から与えられる課題に関する実習を行う。
機器を使用した実習 【応用課題実習】	2	担当教員から与えられる課題に関する実習を行う。

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】本科目の機器群（予定）

ストップフロー分光法 [受講者数 5 人程度]

FT-NMR [受講者数 10 人程度]

MALDI-TOF MASS [受講者数 20 人程度]

現代科学技術の巨人セミナー「知のひらめき」

Frontiers in Modern Science & Technology

【科目コード】10D051 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】水曜 5 時限

【講義室】桂ホール 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】講義 【言語】日本語

【担当教員】小森 悟

【講義概要】本科目では、幅広い領域を縦断する工学において極めて優れた実績を有し、国際的リーダーとして活躍中の学内外の講師による講演とパネル討論を実施する。先人たちの活動の軌跡を辿りながら、日本的なものや京都学派らしい柔らかな発想を学び、それを通じて次世代が担うべき役割を自覚し、研究や勉学を進めるための基礎的な土台を作る。

【評価方法】原則として毎回出席をとる。出席状況およびレポート課題により評価する。最低3回以上のレポート提出を単位取得要件とする。

【最終目標】国内外のノーベル賞級の研究者や、極めて顕著な業績を成し遂げた産業人、国際機関等の最前線で問題解決の指揮を取っている人材を招聘し、各分野の先端領域の材料を活用しながら、身近な問題意識を大きな構想へと展開していくための能力を養う。また、リーダーたちがどのように問題への対応力を高めてきたのかを学び、基礎的教養、人間的な成長力の大切さを学ぶ。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
初回講義時に講義計画の概要を説明する	14	

【教科書】必要に応じて講義内容に沿った資料を配布する。

【参考書】必要に応じて適宜指示する。

【予備知識】学部修了レベルのそれぞれの専門領域における基礎知識をすでに修得していることを前提として講義を進める。

【授業 URL】本講義の映像資料を以下の URL に適宜掲載する（学内アクセス限定）

<http://interex.t.kyoto-u.ac.jp/ja/asia/flashk4>

【その他】その他講義に関する情報を各専攻掲示板に掲示する。

実践的科学英語演習「留学ノススメ」

Exercise in Practical Scientific English

【科目コード】10D040 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期

【曜時限】水曜 4 時限 (5 時限) 木曜 4 時限 (5 時限) 受講者数によっては 5 限目に演習クラスを設定する場合がある 【講義室】 【単位数】1

【履修者制限】英語演習の効果を最大限に発揮させるため、受講生総数を制限する場合がある。 【講義形態】演習 【言語】英語 【担当教員】和田健司ほか

【講義概要】大学院修士課程および博士後期課程の学生を対象に、海外の大学院への留学あるいは PD としての留学に対応できる知識と実践的英語能力の習得を目的として、海外留学に関する正確な知識や、英語論文および各種文書作成法、英語でのプレゼンテーション等について講述し、ネットワーク英語自修システムを生かしたインタラクティブな技術英語演習を行う。さらに、海外における教育研究について具体的に講述する。

演習は週 1 コマ (90 分) 行う。

受講者数によっては 5 限目に演習クラスを設定する場合がある。

【評価方法】出席率 (60%、ネットワーク自修システムによる学修の評価を含む)、中間レポート課題 (20%)、最終レポート課題 (20%) を総合して 100 点満点とし、4 段階 (優:100?80 点 / 良:79?70 点 / 可:69?60 点 / 不可:60 点未満) で成績を評価する。なお、最終レポート課題を期日までに提出しない場合には単位を付与しない。

【最終目標】・国際機関などで活躍するための基礎的学力をつける。・海外の大学院への留学あるいは PD としての留学に関する正確な知識を得るとともに、各種プロポーザル等の作成法を習得する。・正確な科学技術ライティング法を学び、格調の高い英語文書作成能力を習得する。・講義と併せてオンライン科学英語自修システムを活用した学修を行う。・英語によるプレゼンテーション法について、効果的な発表構成や発表資料作成法、質疑応答法等について学ぶ。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
序論および留学関連情報	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 演習全般についてのガイダンス ・ 英語実習の内容および進め方 ・ ネットワーク英語自修システムの使用方法 ・ 留学情報の収集について ・ 国際機関に関する情報 ・ 実習クラス編成のための調査 (以下、演習の進度やクラス編成にあわせて内容を変更する場合がある)
技術英語演習その 1	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 技術英語の定義 ・ 技術英語の 3 C ・ 日本人が陥りがちな問題点 ・ 良い例、悪い例
技術英語演習その 2	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ ライティングの原則 (Punctuation) ・ プレゼンテーションスキル 1 構成面
技術英語演習その 3	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 論文を書く前にやっておきたいこと、論文のタイトルとアブストラクトを書く ・ プレゼンテーションスキル 2 視覚面
技術英語演習その 4	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ イントロダクションを書く ・ プレゼンテーションスキル 音声面
技術英語演習その 5	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 研究方法について書く ・ プレゼンテーションスキル 身体面
技術英語演習その 6	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 研究結果を書く ・ プレゼンテーション練習
技術英語演習その 7	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 研究結果について論ずる部分を書く ・ プレゼンテーション練習
技術英語演習その 8	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 付随的な部分を書く、投稿前の最終作業 ・ プレゼンテーション練習
技術英語演習その 9	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ プロポーザル作成 ・ プレゼンテーション練習
技術英語演習その 10	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ プレゼンテーション練習 ・ 演習の講評 ・ 科目評価
プレゼンテーション・総論	1~2	<ul style="list-style-type: none"> ・ 演習の講評、プレゼンテーションの技術、総論

【教科書】教科書を使用せず、講義内容に沿った資料 (第 1 講資料? 第 12 講資料) を配布する。第 1 講および第 12 講の資料は、当該講義日のほぼ 1 週間前までに授業 URL に掲載しておくので、予め各自でダウンロードして講義時に持参すること。2 講? 第 11 講資料は第 2 講開始時に配布する (必要がある場合には適宜追加資料を配布する)。また、オンライン科学英語自修システム受講用の ID を発行する。

【参考書】

【予備知識】学部レベルの科学技術に係る英語能力をすでに修得していることを前提として講義を進める。さらに、受講生がオンライン科学英語自修システムの中から予め定められた単元を自己学修することを前提とする。

【授業 URL】講義に関連した各種情報を必要に応じて下記の URL に掲示するので、適時参照のこと。

<http://www.ehcc.kyoto-u.ac.jp/alc/>

【その他】

統合物質科学

Integrated Molecular Science IV

【科目コード】10C294 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】水曜 2 時限

【講義室】理学部 6 号館 402 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】リレー講義 【言語】日本語

【担当教員】関係教員

【講義概要】グローバル COE プログラム「統合物質科学」に参画する各化学系分野の研究内容と最近の動向について、拠点内の他の部局所属（主に工学研究科）の教員がオムニバス形式のリレー講義を行い、幅広い知識と複眼的視点を育成することを目的とする。

【評価方法】

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
4/13 森 泰生	1	生理学における物質創製
4/20 辻 康之	1	触媒的官能基付加反応の開発
4/27 前 一廣	1	マイクロフロー反応器を用いた厳密物質合成
5/11 古田 巧	1	分子間相互作用の基礎と有機合成への応用
5/18 松林 伸幸	1	溶液・界面系における分子間相互作用
5/25 田中 庸裕	1	光触媒上での deNO _x 反応のメカニズム
6/1 梶 弘典	1	有機 EL の基礎
6/8 田門 肇	1	多孔性炭素材料の階層構造制御
6/15 瀧川 敏算	1	高分子ゲルでの変形誘起膨潤現象
6/22 渡辺 宏	1	高分子とソフトマターのダイナミクス
7/6 田中 文彦	1	高分子系相転移の理論解析

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

統合材料科学

Integrated Materials Science IV

【科目コード】10C296 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】後期 【曜時限】木曜 3 時限

【講義室】A2-306 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】リレー講義 【言語】日本語

【担当教員】関係教員

【講義概要】京都大学の化学の総力を結集したグローバル COE プログラム「統合物質科学」に参画する各分野の研究内容と関連分野の動向を、伝統的な分野の枠を超え、また部局を超えて院生に伝えるための講義であり、オムニバス形式のリレー講義により多用な学術・研究活動を講述する。

【評価方法】毎回レポート課題を課す。講義の翌週金曜日までに、Aクラスター事務室レポートボックスに提出すること。

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
講義計画は、掲示・KULASIS にて通知する。		

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

物質エネルギー化学特別セミナー 1

Energy and Hydrocarbon Chemistry Special Seminar 1

【科目コード】10S204 【配当学年】博士課程1年 【開講期】前期 【曜時限】 【講義室】 【単位数】2

【履修者制限】有 物質エネルギー化学専攻博士後期課程学生のみ受講可 【講義形態】 【言語】日本語

【担当教員】全教員

【講義概要】エネルギー化学，物質化学，および触媒科学に関連する諸問題の基礎的事項について詳述する。

【評価方法】

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】詳細は、各指導教員より指示する。

物質エネルギー化学特別セミナー 2

Energy and Hydrocarbon Chemistry Special Seminar 2

【科目コード】10S205 【配当学年】博士課程 2 年 【開講期】後期 【曜時限】 【講義室】 【単位数】2

【履修者制限】有 物質エネルギー化学専攻博士後期課程学生のみ受講可 【講義形態】 【言語】日本語

【担当教員】全教員

【講義概要】エネルギー化学，物質化学，および触媒科学に関連する諸問題の基礎的事項について詳述する。

【評価方法】

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】詳細は、各指導教員より指示する。

物質エネルギー化学特別セミナー 3

Energy and Hydrocarbon Chemistry Special Seminar 3

【科目コード】10S206 【担当学年】博士課程2年 【開講期】後期 【曜時限】 【講義室】 【単位数】2

【履修者制限】有 物質エネルギー化学専攻博士後期課程学生のみ受講可 【講義形態】 【言語】日本語

【担当教員】全教員

【講義概要】エネルギー化学，物質化学，および触媒科学に関連する諸問題の基礎的事項について詳述する。

【評価方法】

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】詳細は、各指導教員より指示する。

エネルギー変換反応論

Energy Conversion Reactions

【科目コード】10S201 【担当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】 【曜時限】 【講義室】A2-303 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】講義 【言語】日本語

【担当教員】江口・安部・陰山

【講義概要】【エネルギー変換と環境材料】

地球温暖化とエネルギー資源の枯渇の観点から、高効率の発電やエネルギー変換が頻りにメディアでもとりあげられている。近の火力発電における効率の向上や新エネルギーとしての太陽電池や燃料電池の効率について紹介する。さらに、エネルギー変換にもよって生じる環境問題や、資源循環型社会における材料や化学反応のかかわりについて、4回の講義で概説する。

【エネルギー変換と炭素材料】

近年、環境負荷低減のため太陽光や風力など自然エネルギーを貯蔵し、電力の安定供給をはかる研究開発が盛んである。その蓄電デバイスとしては二次電池、電気二重層キャパシタが注目を集めている。これらの電気化学デバイスでは炭素材料が電極材料、導電助剤として中心的な役割を果たしている。本講義では、二次電池、電気二重層キャパシタなど蓄電デバイスについて概説し、それらのデバイス内での炭素材料の役割について述べる。

【新エネルギー変換と電気・磁気材料】

地球温暖化とエネルギー資源の枯渇の観点から、高効率の発電やエネルギー変換、輸送が頻りにメディアでも取り上げられている。電気抵抗によるエネルギー損失がゼロである超電導体や廃熱を電気エネルギーに変換する熱電材料などについて、その原理と特徴について固体構造化学、無機材料化学、固体物性学の見地から、最先端の研究を交えながら4回の講義で概説する。

【評価方法】出席率(20%)と筆記試験(80%)を総合して各担当講義の成績を評価し、3名の評点の平均点をもとに、4段階(優:100~80点/良:79~70点/可:69~60点/不可:60点未満)本講義課目の最終的な評価とする。

【最終目標】【エネルギー変換と環境材料】

エネルギー変換と環境問題を学ぶ。

【エネルギー変換と炭素材料】

二次電池、電気二重層キャパシタなどの蓄電機構を理解し、その中でどのような炭素材料が使用されているか、および、炭素材料が関与する蓄電反応を学ぶ。

【新エネルギー変換と電気・磁気材料】

超電導体の基本的な特性を理解する。

熱電材料の動作原理を理解する。

結晶構造と特性の関連について学ぶ。

現代のエネルギー変換システムの課題を学ぶ。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
エネルギー変換の効率	1	・ 熱機関・太陽電池・燃料電池の効率
太陽電池や燃料電池の効率	1	・ 太陽電池のエネルギー変換機構(Si系と色素増感太陽電池) ・ 高温型燃料電池
エネルギー変換と環境問題	1	・ エネルギー変換と環境問題のかかわり ・ 循環型社会におけるエネルギー ・ 触媒燃焼
資源循環型社会における材料や化学反応のかかわり	1	・ ライフサイクルアセスメント ・ 新エネルギー材料(熱電変換, 超伝導)
第1回~第4回の復習	1	・ 演習問題
炭素材料概説	1	・ 炭素材料の種類 ・ 炭素材料の合成と構造 ・ 炭素材料の評価法
二次電池と炭素材料(1)	1	・ 電池におけるエネルギー変換・貯蔵 ・ 鉛蓄電池と炭素材料 ・ ニッケル水素蓄電池と炭素材料
二次電池と炭素材料(2)	1	・ リチウムイオン電池の現状と課題 ・ リチウムイオン電池用炭素負極 ・ リチウムイオン電池用正極と炭素材料
電気二重層キャパシタと炭素材料	1	・ 電気二重層キャパシタにおけるエネルギー貯蔵 ・ 炭素材料の役割 ・ ハイブリッドキャパシタと炭素材料
第6回~第9回の復習	1	・ 演習問題
超電導の基礎科学	1	・ 超電導の特徴 ・ BCS理論と実験との比較
高温超電導	1	・ 銅酸化物の構造と物性 ・ 高温超電導の発現機構について ・ エネルギー変換材料としての現状と課題
現代の超電導体	1	・ 異方的な超電導の特徴 ・ 有機物, フラーレン, 鉄砒素
熱電材料	1	・ ゼーベック効果, ペリチェ効果とは ・ 熱電材料研究の最前線
第11回~第14回の復習	1	・ 演習問題

【教科書】教科書を使用せず、講義内容に沿った資料を配布する。

【参考書】特に指定しない。

【エネルギー変換と環境材料】【エネルギー変換と炭素材料】

必要があれば、J. Power Sources、Solid State Ionicsなどに多数の原著論文が報告されているので、参考すること。

【予備知識】【エネルギー変換と環境材料】

工業化学科4回生配当の「電気化学」や「無機固体化学」を履修しておくことが望ましい。

【エネルギー変換と炭素材料】

工業化学科4回生配当の「電気化学」や「無機固体化学」を履修しておくことが望ましい。

【新エネルギー変換と電気・磁気材料】

工業化学科4回生配当の「無機固体化学」を履修しておくことが望ましい。

【授業URL】

【その他】隔年開講。平成23年度は開講しない。

励起物質化学

Excited-State Hydrocarbon Chemistry

【科目コード】10D207 【担当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】 【曜時限】 【講義室】A2-303 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】講義 【言語】日本語 【担当教員】西本
 【講義概要】光または電離放射線的作用によって発生する電子励起分子、フリーラジカル、ラジカルイオン等の短寿命活性種が関わる生命科学の諸現象を紹介し、物理学、化学、生物学、薬学、医学の諸分野を横断する学際的な研究課題について、分子レベルで解明するための基礎と研究手法を理解させる。

【評価方法】出席率(30%)、レポート課題(35%)、筆記試験(35%)を総合して100点満点とし、4段階(優:100~80点/良:79~70点/可:69~60点/不可:60点未満)で成績を評価する。

【最終目標】・光物理学過程を経て光化学過程に到る電子励起分子のエネルギー緩和過程を理解し、熱化学過程との違いを学ぶ。

- ・光化学と放射線化学の反応特性を比較し、類似点と相違点を理解する。
- ・電子励起分子、フリーラジカル、ラジカルイオンの分子構造と反応性の特質を理解する。
- ・液相における電子移動反応の様相を知り、Marcus理論を用いて解釈する方法を学ぶ。
- ・レーザーフォトリシスやパルスラジオリシスの原理、及びこれらを用いた短寿命活性種の研究法を学ぶ。
- ・活性酸素種や水分子の反応性と生命科学における役割を理解する。
- ・DNAやタンパク質等の生体分子の構造と短寿命活性種に対する反応性の関係について学ぶ。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
光と電離放射線：短寿命活性種の発生	1	<ul style="list-style-type: none"> ・講義全般についてのガイダンス ・光と分子の相互作用：光の吸収と発光，光化学の第一・第二法則 ・電離放射線と分子の相互作用：光電効果，コンプトン効果，電子対創生 ・光または電離放射線による電子励起分子，フリーラジカル，ラジカルイオンの生成過程 ・熱化学反応による電子励起分子，フリーラジカル，ラジカルイオンの生成過程
電子励起分子の物理化学的性質	1	<ul style="list-style-type: none"> ・電子励起過程の物理化学（基礎知識の整理） ・電子励起分子に及ぼす溶媒効果 ・電子励起分子の酸性度と酸化還元電位：励起エネルギーの効果 ・電子励起エネルギーの移動
トピックス紹介：機能性人工核酸	2	<ul style="list-style-type: none"> ・DNAやRNAの糖鎖部を変換した機能性人工核酸の開発と応用・ナノ材料としての機能性人工核酸の開発と応用・光機能性分子を導入した人工核酸の開発と応用
電子励起分子・フリーラジカルの反応性	1	<ul style="list-style-type: none"> ・電子励起分子の反応性：結合解離，光イオン化，エキシマー・エキシプレックス形成，酸化還元反応，光酸素酸化，光二量化，光異性化，光転移 ・フリーラジカルの反応性：溶媒和電子の反応，水素引抜き
電子移動反応：Marcus理論	1	<ul style="list-style-type: none"> ・電子移動反応の速度論的表現 ・光電子移動反応：Rehm-Wellerの速度論スキーム ・電子移動反応における自由エネルギー変化 (ΔG^0) ・活性化自由エネルギー (ΔG^{\ddagger}) と自由エネルギー変化 (ΔG^0) の関係 ・光電子移動反応に対する Marcus 理論の適用
レーザーフォトリシス・パルスラジオリシス	1	<ul style="list-style-type: none"> ・レーザーフォトリシスとパルスラジオリシスの原理 ・電子励起分子，フリーラジカル，ラジカルイオンの過渡吸収スペクトル ・電子励起分子の発光：検出と解析 ・レーザーフォトリシスとパルスラジオリシスの応用例：速度論的解析，溶媒の極性，電子励起エネルギー移動，エキシマー形成，エキシプレックス
生体内活性酸素種の生成	1	<ul style="list-style-type: none"> ・生体内活性酸素種の生成機構：一重項酸素，スーパーオキシドアニオンラジカル，水酸ラジカル，ペルオキシラジカル，アルコキシラジカル，一酸化窒素ラジカル，二酸化窒素ラジカル ・中間試験
活性酸素種の検出と反応性	1	<ul style="list-style-type: none"> ・活性酸素種の検出：分光的手法，化学的手法・活性酸素種の化学的性質と反応性・活性酸素種の生物医学的性質：内因性酸素ラジカルの毒性，酸素ラジカルに対する防御
核酸・DNAの電子励起状態と反応性	1	<ul style="list-style-type: none"> ・核酸塩基（プリン・ピリミジン）の電子励起状態：一重項エネルギー順位と蛍光発光，三重項エネルギー順位とリン光発光，$n \rightarrow \pi^*$ 励起状態，$\pi \rightarrow \pi^*$ 励起状態，量子収率，三重項・三重項吸収 ・電子励起状態におけるピリミジン，プリン，及び関連誘導体の反応性：ピリミジンの光二量化，核酸塩基の一電子酸化還元，DNA鎖切断，DNA-DNA間架橋，DNA-タンパク質間架橋 ・DNA内の遠距離電荷輸送：光増感酸化・還元，電子の移動，ホールの移動
核酸塩基ラジカル・DNAラジカルの反応性	1	<ul style="list-style-type: none"> ・電離放射線の間接作用：水の電離を経由して発生する水酸ラジカル，水和電子，水素原子による核酸塩基ラジカル及びDNAラジカルの生成 ・水溶液のレーザーフォトリシス：核酸塩基ラジカル及びDNAラジカルの生成 ・核酸塩基ラジカル：酸化性ラジカルと還元性ラジカル，酸性度，分子内ラジカル移動反応，ラジカル-イオン変換 ・DNA二重鎖切断反応 ・光増感反応：水素引抜き，電子移動，一重項酸素酸化，DNA塩基損傷
アミノ酸・タンパク質の電子励起状態と反応性	1	<ul style="list-style-type: none"> ・アミノ酸・タンパク質の電子励起状態と反応性：基底状態と三重項励起状態の吸収特性，一重項励起状態と三重項励起状態の反応性，一重項酸素との反応 ・アミノ酸ラジカルの生成と反応性：一光子吸収過程と二光子吸収過程，酸化性ラジカルとの反応，還元性ラジカルとの反応 ・タンパク質内電子移動：ペプチド基のラジカル変換，一電子酸化種・一電子還元種によるラジカル変換
癌治療への応用 I：放射線治療・光力学治療	1	<ul style="list-style-type: none"> ・電離放射線の生物作用：高エネルギー電離放射線作用のタイムスケール，間接作用，直接作用，標的理論，酸素効果，放射線防護 ・放射線増感：親電子性放射線増感剤，増感反応機構，最近のトピックス ・光力学増感：光プロセス，毒性作用の発現機構，光増感の分子標的，腫瘍細胞の壊死機構，最近のトピックス
癌治療への応用 II：化学治療	1	<ul style="list-style-type: none"> ・抗癌剤の構造と抗癌作用：抗生物質，合成抗癌剤，最近のトピックス ・期末テスト

【教科書】教科書を使用せず，講義内容に沿った資料を配布する。各講の資料は，当該講義日のほぼ1週間前までに下記のURLに掲載しておくので，予め各自でダウンロードして講義時に持参すること。尚，ダウンロードに必要なパスワードは，開講日に開示する。

<http://www.ehcc.kyoto-u.ac.jp/eh32/home/lecture/2004eshc/material.htm>

【参考書】Bensasson, R. V.; Land, E. J.; Truscott, T. G.; EXCITED STATES AND FREE RADICALS IN BIOLOGY AND MEDICINE; Oxford Science Publications: Oxford, 1993.

【予備知識】量子化学及び分子分光学について，学部レベルの基礎知識をすでに修得していることを前提として講義を進める。

【授業URL】

【その他】隔年開講。平成23年度は開講しない。

資源変換化学

Chemical Conversion of Carbon Resources

【科目コード】10D217 【配当学年】修士課程 【開講期】 【曜時限】 【講義室】A2-303 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】講義 【言語】日本語

【担当教員】井上正志

【講義概要】炭素資源から燃料や化学品中間原料に至るまでの化学変換の重要性を講義するとともに、化学変換において重要な役割をはたす触媒の構造とを解明するための基礎と研究手法を理解させる。

【評価方法】平常点(40%)、筆記試験(60%)で計算した成績と、筆記試験100%としたときの成績の良いほうをもって100点満点の最終成績とし、4段階(優:100~80点/良:79~70点/可:69~60点/不可:60点未満)で成績を評価する。

【最終目標】・触媒反応における熱力学的平衡論の重要性と、見かけの反応式から予測される平衡の制約を回避する方法に関して学ぶ。

- ・種々の水素製造法に関して最先端の技術とその問題点を理解する。
- ・触媒材料として広く用いられるアルミナや各種ケイ酸塩に関してその基礎的な化学を学び、さらに各種の細孔構造の発現機構を理解する。
- ・改質触媒における活性点構造と助触媒の役割を学ぶ。
- ・接触分解の反応機構などの理学的な面とともに、装置上の工夫など、工学的な進歩を学ぶ。
- ・脱硫触媒の活性点構造に関して学ぶとともに、活性点構造を明らかにするための方法を学ぶ。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
水素製造とスチームリホーミング	1	<ul style="list-style-type: none"> ・講義全般についてのガイダンス ・スチームリホーミングの熱力学と、平衡の制約からの回避1 ・スチームリホーミング触媒に要求される性状 ・スチームリホーミングに用いられる種々の原料 ・水性ガスシフト反応と触媒
種々の水素製造法	2	<ul style="list-style-type: none"> ・石炭からの水素製造 ・ドライリホーミング:ドライリホーミングは二酸化炭素削減に役立つか? ・メタノールのスチームリホーミング ・部分酸化反応・オートサーマルリホーミング ・熱化学的水素生成:平衡の制約からの回避2 ・バイオマスからの水素製造
コーク生成反応	1	<ul style="list-style-type: none"> ・コークとは:コーク生成の熱力学 ・炭化水素の熱分解による炭素材料の合成 ・触媒法によるカーボンナノチューブ・カーボンナノファイバーの成長機構
石油精製プロセス	1	<ul style="list-style-type: none"> ・石油精製プロセスの復習をするとともに、石油精製プロセスで用いられている触媒の概要を講義する。 ・接触改質・接触分解・水素化脱硫
アルミナの化学	3	<ul style="list-style-type: none"> ・改質触媒や脱硫触媒の担体として広く用いられているアルミナの化学を概説する ・種々のアルミナとその結晶構造 ・アルミナの細孔構造発現機構:2種の細孔構造発現機構 ・アルミナのシントリング ・アルミナの調製方法:パイヤー法、沈殿法、均一沈殿法、pHスイング法、ゾルゲル法、アルコール法 ・アルミナの相転移 ・触媒担体の役割
接触改質	1	<ul style="list-style-type: none"> ・接触改質で起こる種々の反応 ・反応の熱力学と反応機構 ・触媒:Pt-Re触媒におけるReの役割
ケイ酸塩化学	3	<ul style="list-style-type: none"> ・ケイ酸塩の分類と、ケイ酸塩の構造 ・層状ケイ酸塩と生活との関わり ・触媒に利用される層状ケイ酸塩 ・テクトシリケートとゼオライト ・種々のゼオライトの構造:T元素 ・ゼオライトの機能:触媒機能、吸着機能、イオン交換能
流動床接触分解	1	<ul style="list-style-type: none"> ・種々の触媒床の形態 ・接触分解での反応機構: ? 解裂とカーボカチオン機構 ・装置上の特徴:触媒循環と熱バランス
水素化処理	1	<ul style="list-style-type: none"> ・水素化分解の熱力学 ・触媒構造と活性点構造:CoMoS相 ・石油の消費構造の変化と水素化分解の重要性 ・脱硫触媒を例に挙げて、触媒のキャラクタリゼーションについて口述する:XRD・XPS・UV-vis・Raman・XAS

【教科書】教科書を使用せず、講義内容に沿った資料を配布する。

【参考書】J. Rostrup-Nielsen, "Catalytic Steam Reforming," in "Catalysis: Science and Technology," Ed. by J. R. Anderson and M. Boudart, Springer-Verlag, Berlin, Vol.5, p.1(1983); J.H.Sinfelt, "Catalytic Reforming of Hydrocarbons," *ibid.*, Vol.1, p.257(1981)

【予備知識】有機工業化学および触媒化学について、学部レベルの基礎知識をすでに修得していることを前提として講義を進める。

【授業URL】

【その他】隔年開講。平成23年度は開講しない。

有機錯体化学

Chemistry of Organometallic Complexes

【科目コード】10D210 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】 【曜時限】 【講義室】A2-303 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】講義・演習 【言語】日本語
【担当教員】辻・寺尾

【講義概要】有機金属化学の歴史から始め、有機金属錯体における最も基本的な経験則である 18 電子則について講述し、有機金属錯体の構造と反応性に関する演習を行う。その後モンサント酢酸合成を模範事例として、錯体の反応性、構造に対する理解を深めるための基礎と研究手法を最近のトピックスを含め解説する。

【評価方法】100 点満点の筆記試験を行い、4 段階（優：100?80 点 / 良：79?70 点 / 可：69?60 点 / 不可：60 点未満）で成績を評価する。

【最終目標】有機金属化学の歴史から研究発展過程のダイナミックさを学ぶ。

- ・有機金属錯体の構造と安定性の関係を理解する。
- ・錯体における配位子の数や金属-金属結合の有無を理解する。
- ・遷移金属中心と配位子の結合様式を理解する。
- ・モンサント酢酸合成において、基質選択、添加剤の必要性を学び、均一系触媒反応全体に係わる概念に発展させる。
- ・工業的にも重要な種々の触媒反応の反応機構を広く理解する。
- ・有機金属化合物の反応の多様性を学び、新触媒反応開発に必要な基礎概念を獲得する。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
有機金属化合物の発見と歴史 (1)	1	<ul style="list-style-type: none"> ・講義全般についてのガイダンス ・Zeise 塩の発見：有機化学勃興前の早すぎた発見 ・Grignard 試薬の発見と化学反応における重要性 ・アルキルリチウムの発見 ・フェロセンの発見とノーベル賞のゆくえ
有機金属化合物の発見と歴史 (2)	1	<ul style="list-style-type: none"> ・Ziegler 触媒：真の触媒活性種 ・ヒドロホウ素化反応：発見とその後の展開 ・Wittig 反応：5 価窒素の探索 ・研究の進展とセレンディピティ
有機金属錯体の種類と分類	1	<ul style="list-style-type: none"> ・基本的な有機金属錯体の分類 ・構造 (ハプト数) ・μ 構造 (橋かけ構造) ・配位子の構造と配位様式
有機金属錯体の諸性質	1	<ul style="list-style-type: none"> ・d 電子の数：s 電子数との関連 ・酸化数：算出の方法 ・形式電荷：種々の配位子に対して概観 ・供与電子数：種々の配位子に対して概観
18 電子則	1	<ul style="list-style-type: none"> ・18 電子則とは：定義と適用の限界 ・橋かけ構造と金属-金属結合：電子の数え方 ・例題の解答
演習 (1)	1	<ul style="list-style-type: none"> ・錯体の構造と安定性 ・d 電子数と配位子からの寄与 ・金属-金属結合の存在と総電子数 ・反応中間体：イオン性中間体の関与
配位子の配位と解離	1	<ul style="list-style-type: none"> ・供与と逆供与：遷移金属錯体の特徴 ・反結合性分子軌道の結合における役割：軌道の対称性と電子の流れ ・オレフィンの配位 ・Wacker 酸化 ・モンサント酢酸合成 ・Hammett 則
有機錯体化学における重要な素反応 (1)	1	<ul style="list-style-type: none"> ・酸化的付加反応：中心金属の電子密度の反応速度に与える影響、基質の脱離基の影響、配位子の電子の効果 ・酸化的付加反応の立体化学：速度次数、濃度依存性、ラジカル機構の可能性 ・トランス効果、トランス影響
有機錯体化学における重要な素反応 (2)	1	<ul style="list-style-type: none"> ・活性化されていない CH 結合への酸化的付加反応 ・挿入反応：アルキル移動と挿入 ・還元的脱離反応：立体効果と電子効果 ・脱離反応：脱離と脱離 ・トランスメタル化反応
触媒反応の中間体の構造と反応機構 (1)	1	<ul style="list-style-type: none"> ・クロスカップリング反応：鈴木-宮浦カップリング、菌頭カップリング、檜山カップリング ・溝呂木-Heck 反応：sp² 水素の置換反応と反応機構
触媒反応の中間体の構造と反応機構 (2)	1	<ul style="list-style-type: none"> ・不斉触媒反応：BINAP の特性について ・メタセシス反応
演習 (2)	1	<ul style="list-style-type: none"> ・配位子の機能と影響 ・錯体反応 ・遷移金属触媒反応とその機構

【教科書】教科書を使用せず、板書を行なう。

【参考書】R.H.Crabtree, The Organometallic Chemistry of the Transition Metals Fourth Edition; Wiley-Interscience; Hoboken, 2005.

【予備知識】有機化学、物理化学、および無機化学について、学部レベルの基礎知識をすでに修得していることを前提として講義を進める。

【授業 URL】

【その他】隔年開講。平成 23 年度は開講しない。

物質変換化学

Material Transformation Chemistry

【科目コード】10D222 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】火曜 2 時限

【講義室】A2-303 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】講義 【言語】日本語

【担当教員】(化研) 中村, 高谷

【講義概要】社会の物質基盤を支える有機化学の中でも、有機金属化合物を活用する物質変換の重要性は群を抜いている。本講義では、反応化学の観点から有機金属化合物を反応活性種としてとらえ、その構造、生成反応、有機合成反応への応用等の解説を通して、その重要性を基礎から紹介する。また有機金属化合物の機能分子・材料としての利用についても数回の講義を割いて紹介する。

【評価方法】講義中の小テストおよび期末試験の合計。

【最終目標】各種金属元素の特性を学びながら、これらの金属元素が携わる物質変換を反応化学、材料化学の観点から理解する。

【講義計画】

項目	回数	内容説明

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】隔年開講。平成 23 年度は開講しない。講義詳細は平成 24 年度に公開する。

錯体触媒設計学

Chemistry of Well-Defined Catalysts

【科目コード】10D226 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】 【曜時限】 【講義室】A2-303 【単位数】2

【履修者制限】無 【講義形態】講義 【言語】日本語 【担当教員】(化研)小澤

【講義概要】大学院修士課程の学生を対象に、遷移金属錯体触媒の設計・構築法について講述する。まず、触媒反応の基礎となる有機遷移金属錯体の構造、結合および反応について述べる。続いて、遷移金属錯体分子の精密設計により高活性・高選択性が実現された触媒の実例を挙げ、その設計概念について反応機構を基に解説する。触媒反応機構の解析方法についても具体的に解説し、実践的知識の養成を図る。

【評価方法】出席率(20%)、期末レポート(80%)を総合して100点満点とし、4段階(優:100?80点/良:79?70点/可:69?60点/不可:60点未満)で成績を評価する。

【最終目標】・有機遷移金属錯体の構造と結合について系統的に学ぶ。

- ・触媒反応の基礎となる素反応とその機構について系統的に学ぶ。
- ・有機遷移金属錯体の反応性に及ぼす配位子の効果を理解する。
- ・代表的な触媒反応について、有機合成や高分子合成における利用法を学ぶ。
- ・有機遷移金属錯体の構造、結合、反応に関する知識を用いて、触媒反応をより良く理解する方法を学ぶ。
- ・高活性かつ高選択的な錯体触媒の仕組みを理解し、新たな触媒を設計・構築する方法を学ぶ。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
有機遷移金属錯体の構造	2	・有機配位子の種類と性質、形式酸化数と価電子数、錯体構造とフロンティア軌道
有機遷移金属錯体の反応(1)	1	・配位子置換反応:反応の種類と機構、トランス影響とトランス効果、支持配位子の種類と性質
有機遷移金属錯体の反応(2)	2	・酸化的付加反応:反応の種類と機構、水素分子の反応、ハロゲン化アルキルの反応、ハロゲン化アリールの反応
有機遷移金属錯体の反応(3)	2	・還元的脱離反応:反応の種類と機構、有機配位子の効果、二座キレート配位子の配位狭角と配位狭角制御
有機遷移金属錯体の反応(4)	1	・CO挿入反応:反応機構、有機配位子の効果、支持配位子の効果
有機遷移金属錯体の反応(5)	1	・アルケン挿入反応と脱離反応:反応機構、有機配位子の効果、支持配位子の効果
有機遷移金属錯体の反応(6)	1	・環化付加反応:反応の種類と機構、金属錯体の効果
有機遷移金属錯体の反応(7)	1	・配位子の反応:アリル配位子の反応、アルケン配位子の反応、カルボニル配位子の反応
錯体触媒設計法(1)	1	・クロスカップリング反応:触媒反応の種類と機構、支持配位子の効果
錯体触媒設計法(2)	1	・ヒドロホルミル化反応とオレフィン重合反応:配位狭角制御、連鎖移動制御
錯体触媒設計法(3)	1	・オレフィンメタセシス反応:触媒反応の種類と機構、触媒設計概念
学習到達度の確認	1	

【教科書】「大学院講義有機化学Ⅰ・分子構造と反応・有機金属化学」、野依良治他編,東京化学同人(1999);9章,10章.

【参考書】“Current Methods in Inorganic Chemistry, 3. Fundamentals of Molecular Catalysis”, H. Kurosawa and A. Yamamoto (Eds.), Elsevier Science, Amsterdam (2003).

【予備知識】有機化学、無機錯体化学及び反応速度論について、学部レベルの基礎知識をすでに修得していることを前提として講義を進める。

【授業URL】講義内容に沿った資料を配布する。資料は、当該講義日のほぼ1週間前までに下記のURLに掲載しておくので、予め各自でダウンロードして講義時に持参すること。<http://om.kuicr.kyoto-u.ac.jp/>

【その他】隔年開講。平成23年度は開講しない。

機能性核酸化学

Functionalized Nucleic Acids Chemistry

【科目コード】10V426 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】 【曜時限】 【講義室】A2-303

【単位数】2 【履修者制限】 【講義形態】講義 【言語】日本語 【担当教員】西本・田邊

【講義概要】近年、創薬・診断・治療など医療応用を目的として、核酸やタンパク質の機能を人為的に制御したり、新たな機能を付与して機能改変しようとする試みが盛んに行なわれている。本講義では、核酸に関する研究を中心に、生体内で機能する人工分子や分子システムをとりあげ、その基礎原理と応用について解説する

【評価方法】講義への出席と期末レポートの結果に基づいて判定する

【最終目標】生体分子の化学合成法を学ぶ

DNA、RNA、タンパク質の化学構造ならびに基本的な機能を理解する

生体関連物質の人為的な機能制御に関する研究法を学ぶ

特定の遺伝子やタンパク質を標的とする医療や診断法について原理を理解する

【講義計画】

項目	回数	内容説明
ゲノム DNA の構造 と RNA、タンパク 質の生合成	2	核酸の化学構造 セントラルドグマの解説
遺伝子の操作と塩基 配列の決定法	1	大腸菌でのタンパク質合成 DNA 配列決定法の解説
細胞内で機能する人 工分子	2	人工ペプチド分子の機能 人工核酸分子の機能 人工ペプチド・人工核酸の化学合成法
DNA と作用する機 能性物質	2	ゲノム切断能をもつ人工分子 クロスリンク能をもつ人工核酸 アルキル化能をもつ人工分子
遺伝暗号の拡張	2	非天然型の DNA 塩基対 細胞内での修飾タンパク質の合成
人工生体関連分子の 医療応用	2	分子標的治療薬の開発指針 生体イメージング プローブ分子の設計
最新の研究紹介	3	ここ数年の機能性人工核酸分子の開発状況について、解説する。

【教科書】授業で配布する講義資料を使用する

【参考書】

【予備知識】有機化学、生化学について、学部レベルの基礎知識をすでに修得していることを前提として講義を進める。

【授業 URL】

【その他】隔年開講。平成 23 年度は開講しない。

分子分光学

Molecular Spectroscopy

【科目コード】10D408 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】後期 【曜時限】水曜 2 時限

【講義室】A2-304 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】リレー講義 【言語】日本語

【担当教員】関連分野・担当教員

【講義概要】核磁気共鳴、可視・紫外・赤外分光、X線分光の基礎と応用について講述し、演習を行う。

【評価方法】試験の成績を基に評価する。

【最終目標】代表的な分子分光学の基本的な概念の習得を目指す。また、その利用法に関して理解を深める。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
核磁気共鳴	4	直積演算子法を使ったパルス - フーリエ変換 NMR の基礎及び応用の解説を行なう。
可視・紫外・赤外分光学	4	可視・紫外・赤外吸収スペクトルおよび発光スペクトルの基礎と利用法について述べる。
X線分光学	4	X線分光法の基礎とその利用法について述べる。
演習	2	課題に関する演習を行う。

【教科書】特になし。

【参考書】Malcolm H. Levitt (著) "Spin Dynamics: Basics of Nuclear Magnetic Resonance (第二版)" Wiley 社 (核磁気共鳴)

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

分子触媒学

Catalysis Science at Molecular Level

【科目コード】10D416 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】金曜 2 時限 【講義室】A2-304

【単位数】2 【履修者制限】 【講義形態】講義 【言語】日本語 【担当教員】田中(庸)・宍戸・寺村

【講義概要】第 1 回 田中 物性論におけるフーリエ変換

第 2 回 田中 フーリエ変換の応用

第 3 回 田中 結晶学

第 4 回 田中 XAFS1

第 5 回 田中 XAFS2

第 6 回 田中 内殻励起スペクトルを用いた触媒のキャラクタリゼーション

第 7 回 宍戸 固体表面の酸・塩基性 1

第 8 回 氏宍戸 固体表面の酸・塩基性 2

第 9 回 宍戸 金属触媒 金属の触媒作用、金属ナノ粒子・合金ナノ粒子の形成の化学

第 10 回 宍戸 in-situ 分析 1 固体表面における酸性質とその解析

第 11 回 宍戸 in-situ 分析 2 in-situ (その場) 分析の最近のトピックス

第 12 回 寺村 光触媒作用 歴史的背景及び概論

第 13 回 寺村 光触媒材料 光触媒材料の設計法

第 14 回 寺村 光触媒反応 光触媒反応機構

【評価方法】田中、寺村、宍戸：出席と毎回のレポート

成績 = (田中分 × 6 + 寺村分 × 3 + 宍戸分 × 5) / 14

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
物性論におけるフーリエ変換	1	X 線散乱, 逆格子ベクトル, 量子井戸, フーリエ変換, デルタ関数
フーリエ変換の応用	1	フィックの拡散方程式、グリーン関数、ラプラシアン、ポワソン方程式, 格子フーリエ展開
結晶学	1	結晶格子, 逆格子, 群論による結晶の分類, 結晶子による回折, ラウエ因子, ラウエ条件とブラッグ条件
XAFS	2	EXAFS 解析法の理論的根拠, 単一散乱理論による EXAFS の解析法, フーリエ変換法 実際のフーリエ変換, カーブフィッティング, ビート法, XANES の解析, XANES 解析の応用 (Fe-Mn 硫酸化ジルコニア, Mg(OH) ₂ の熱分解), L 吸収端 XANES
内殻励起スペクトルを用いた触媒のキャラクタリゼーション	1	内殻励起スペクトルを用いた触媒のキャラクタリゼーション
固体表面の酸・塩基性	2	固体表面における酸性質とその解析 固体表面における塩基性質とその解析
金属の触媒作用、金属ナノ粒子・合金ナノ粒子の形成の化学	1	
in-situ 分析	2	in-situ (その場) 分析に利用される代表的な分光法の原理 in-situ (その場) 分析の最近のトピックス
光触媒作用	1	歴史的背景及び概論
光触媒材料	1	光触媒材料の設計法
光触媒反応	1	光触媒反応機構

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

分子材料科学

Molecular Materials Science

【科目コード】10D422 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】月曜 2 時限

【講義室】桂キャンパス A2-304 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】講義 【言語】日本語

【担当教員】梶

【講義概要】機能性有機分子の中で電荷輸送・発光特性を有するものに焦点を絞り、微視的な構造・ダイナミクスと巨視的特性の相関に関して講義する。また、その有機 EL デバイスへの応用について紹介する。さらに、有機 EL において重要な、非晶状態の構造・ダイナミクスの解析を可能とする固体 NMR について、その測定法を解説する。

【評価方法】期末レポートを主体とする。

【最終目標】有機デバイスの基礎および有機デバイスに用いられる材料についての理解を深める。また、その解析のための方法論に関しても理解を深める。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
有機 EL の概論	1	有機エレクトロルミネッセンス (EL) 素子の概要 (歴史、作製方法、動作機構、発光効率の支配因子、積層構造等) について述べる。
有機非晶材料における電荷輸送の解析	3	有機非晶系における代表的な電荷輸送モデルを紹介する。さらに、分子レベルの構造から巨視的な電荷輸送を予測するための最近のモデルについても触れる。
固体 NMR の基礎	3	有機 EL においては、分子が非晶状態にあるためその構造解析が困難であるが、固体 NMR により非晶構造の精密解析が可能となる。ここでは、固体 NMR の基礎を概説する。
発光特性と局所構造	2	有機 EL の発光原理、従来用いられてきた蛍光材料から最近注目されているりん光材料までを説明する。また、発光特性が局所構造とどのような相関があるのか解説する。
電荷輸送特性と局所構造	2	有機薄膜中での電荷輸送について、特に、局所構造との相関の観点から説明する。
固体 NMR 測定法の原理	3	これまで用いてきた固体 NMR 法、特に、二量子を用いた手法に関して、その測定原理を詳細に説明する。

【教科書】特になし。

【参考書】講義中に随時紹介する。

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

分子無機材料

Molecular Inorganic Materials Science

【科目コード】10D425 【担当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】水曜 3 時限

【講義室】化学研究所 N-338C 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】講義 【言語】日本語

【担当教員】横尾, 徳田

【講義概要】無機固体の原子配列および結晶構造について結晶学の立場から基礎的に詳しく論じ、次いで非晶質物質を含めて構造と物性（特に光物性）との関係について講述する

【評価方法】毎回講義の終わりにその日の講義内容に関する課題を課し、次回の講義時に提出させ、それに基づいて評価を行う。

【最終目標】結晶点群、空間群が理解でき、X線構造解析による結晶構造の解釈が可能となる。併せて結晶構造がマクロな物性と密接に関連していることについても理解できるようになる。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
群論と材料科学	1	分子や結晶のもつ対称性はマクロスコピックな物性として表れる。群論の材料科学における重要性について概説し、対称性の重要性についての理解を深める
第1章 ブラベー格子と結晶系	1	結晶構造は格子と基本構造からなることについて学ぶ。第2章と3章の基礎を身につける。
第2章 点群	2	点群の定義、表記法について学ぶ。 並進対称性という制限のもの許される対称操作について学ぶ。
第3章 空間群	2	International tables for Crystallography を理解し、X線による結晶構造解析について学ぶ。
第4章 群論入門	2	群の定義、表現、定理について学ぶ。
第6章 球対称場における原子の状態	2	量子力学における対称性の役割を学ぶことも目的とし、球対称場の原子の電子的振る舞いについて学ぶ
第7章 配位子場理論	2	配位子場が原子の周りにつくる対称性が、どのように電子構造に影響を与えるのかについて学ぶ
第9章 分子振動	2	分子の振動は基準振動の組み合わせで記述することができる。分子の対称性のみから基準振動の規約表現を求めることができることを学ぶ。
第11章 テンソル	1	結晶の点群がマクロ的な性質にどのような影響を与えるのかについて学ぶ。

【教科書】物質の対称性と群論（共立出版、今野豊彦）

【参考書】『バーンズ・固体物理学シリーズ』全5巻 第1巻 結晶としての固体（東海大学出版会）Gerald Burns 著（寺内・中村訳）物性物理学のための『群論入門』（培風館）Gerald Burns 著（中村・澤田訳）Basic Crystallography by J.J. Rouseau John Wiley & Sons (1998)

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

分子レオロジー

Molecular Rheology

【科目コード】10D428 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】水曜 1 時限

【講義室】A2-304 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】講義 【言語】日本語

【担当教員】渡辺・増淵

【講義概要】高分子液体のレオロジー的性質と分子ダイナミクスを説明し、その分子論的な意味と記述方法を解説する。

【評価方法】レポートを主体とする。

【最終目標】分子ダイナミクスに基づいて、高分子レオロジーの分子論的側面を理解する。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
レオロジーの基礎	2	レオロジーとその役割, 流動 / 変形 / 応力, 粘度, 弾性率
物質のレオロジー挙動	2	物質のレオロジー的応答と分類, 粘弾性, 非ニュートン粘性, 塑性
粘弾性緩和	2	Boltzmann の原理, 緩和関数, 緩和時間, 応答関数の変換, 複素弾性率
温度と粘弾性	1	ガラス転移, 温度 - 時間換算則, WLF 式
高分子の応力表式と分子論	2	応力表式, 部分鎖の張力 / 自由エネルギー / 分布関数
Rouse モデル	1	モデルの概要, モデル方程式, 応力の導出, 緩和弾性率の導出, 緩和挙動の検討
Zimm モデル	1	モデルの概要, モデル方程式, 応力の導出, 緩和弾性率の導出, 緩和挙動の検討, Rouse モデルとの違い
reptation モデル	2	モデルの概要, モデル方程式, 応力の導出, 緩和弾性率の導出, 緩和挙動の検討, Rouse モデルとの違い
reptation モデルの拡張	2	Contour Length Fluctuation, Constraint Release, Convective Constraint Release, slip-link model, pom-pom model

【教科書】講義で配布するオリジナル配布物

【参考書】尾崎邦宏著 "レオロジーの世界" (工業調査会)

土井正雄・小貫明著 "高分子物理・相転移ダイナミクス" (岩波)

M Doi & S F Edwards The Theory of Polymer Dynamics Oxford press

W Graessley Polymeric Liquids & Networks: Dynamics and Rheology Garland Science

【予備知識】微分方程式の基礎, 高分子統計物理の基礎

【授業 URL】<http://rheology.minority.jp>

【その他】

先端マテリアルサイエンス通論

Introduction to Advanced Material Science and Technology

【科目コード】10K001 【配当学年】特別聴講学生，特別研究学生，大学院外国人留学生，大学院日本人学生

【開講期】前期

【曜時限】4月15日から原則として毎週金曜日の14:45 - 16:15に開講する。ただし，教員によっては16:15以降にも講義を行う。

【講義室】本年度は遠隔講義とし、吉田、桂両キャンパスで開講されます。都合のよい方にお越しください。

【単位数】2 【履修者制限】 【講義形態】リレー講義 【言語】英語 【担当教員】下記のとおり

【講義概要】先端マテリアルサイエンスは、近年めざましい発展をみた先端技術の基礎となるものであり、先端技術の発展と新材料の開発は、相互に影響しながら今日の産業に大きく貢献している。この講義科目では、最近の材料科学の変遷を紹介するために、バイオ材料，原子材料，金属材料，天然材料について，その概要を講述する。あわせて，素材分析の基礎とマテリアルサイエンスの歴史的展望についても講述する。

【評価方法】出席回数10回以上、かつ全レポート数のうち5つ以上の合格レポートを提出した学生を合格と認め、2単位を与える。レポート提出は出題日から2週間以内に講義担当教官宛に行う。

注意：講義に出席していない学生のレポート提出は認めない。

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
	15	

【教科書】なし

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

新工業素材特論

New Engineering Materials, Adv.

【科目コード】10K004 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】後期 【曜時限】木曜 5 時限

【講義室】(桂) A1 棟 131 セミナー室・ (吉田) 総合 4 号館共通 3 教室 (旧工学部 5 号館) 【単位数】2 【履修者制限】

【講義形態】リレー講義 【言語】英語 【担当教員】関係教員

【講義概要】講義概要：新素材の開発は先端技術の発展に不可欠のものであるが、新素材の実用化には多くの問題点が存在することも事実である。本科目では工学のいろいろな分野で考究されている新素材について紹介するとともに、その実用化あるいはさらなる新素材開発へ向けての問題点について考究しようとするものである。このために、材料の素材特性、電気電子工学分野や機械工学分野での新素材、天然素材としての地球資源とその特性、ならびに、素材開発手法に関する基礎について英語で講述する。Outline: New materials are necessary for the advancement of high technologies, but in order to develop these new materials for practical applications, a number of problems must be solved. In this course, the problems encountered in the fields of chemical engineering, electrical / electronic engineering, mechanical engineering and civil engineering are discussed. Discussions are also held on natural resources, and how computers are being used in the development of new materials. Lectures are given in English.

【評価方法】単位認定：試験ではなく出席とレポートによる合否判定とする。(1) 出席回数 10 回以上かつ全レポートのうち 5 つ以上合格レポートを提出した学生を合格とし、2 単位を与える。(2) 各教官ごとにレポートを課しそれぞれ合否をつける。レポート提出は各教官の講義終了から 2 週間以内に提出のこととする。(3) 毎回出欠をとり、出席していない学生のレポートは認めない。Credit: The evaluation of a student's work will be given on a pass / fail basis, based on his / her attendance and reports, not on examinations.(1) Attending the class 10 times or more and submitting at least 5 reports with passing marks is required to receive 2 credits.(2) A report assignment will be given by every lecturer and must be submitted within 2 weeks from the end of the lecture.(3) A student's report on any lecture from which he / she is absent will not be accepted.

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
複合材料：賢く軽くて強い材料	2	Composite Materials: Smart, Lightweight and Strong Materials (HOJO)
橋梁向け高性能鋼材の開発動向	1	Innovations in High Performance Steels for Bridge Construction (SUGIURA)
MEMS における材料	1	Materials in Micro Electro Mechanical Systems (MEMS) (TSUCHIYA)
High Temperature Superconductivity and Its Application to Electronics	1	High Temperature Superconductivity and Its Application to Electronics(SUZUKI)
Sustainability Issues	1	Sustainability Issues(SHIMIZU)
繊維補強セメント系複合材料の材料特性と構造物への応用	1	Material Properties of Fiber Reinforced Cementitious Composites and Applicability to Structures (KANEKO)
タンパク質の構造生物化学	1	Structural biochemistry of proteins (SHIRAKAWA)
半導体材料とデバイス	2	Semiconductor Materials and Devices (KIMOTO)
マイクロ・ナノスケールの分離分析	1	Separation Analysis in Micro- and Nano-scale (OTSUKA)
21 世紀からの高分子精密合成	1	Polymer Synthesis beyond the 21st Century: Precision Polymerizations and Novel Polymeric Materials (SAWAMOTO)
新無機素材論	1	Inorganic New Materials (EGUCHI)

【教科書】なし Class handouts

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

実践的科学英語演習「留学ノススメ」

Exercise in Practical Scientific English

【科目コード】10D040 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期

【曜時限】水曜 4 時限（5 時限）木曜 4 時限（5 時限） 受講者数によっては 5 限目に演習クラスを設定する場合があります 【講義室】 【単位数】1

【履修者制限】英語演習の効果を最大限に発揮させるため、受講生総数を制限する場合があります。 【講義形態】演習 【言語】英語 【担当教員】和田健司ほか

【講義概要】大学院修士課程および博士後期課程の学生を対象に、海外の大学院への留学あるいは PD としての留学に対応できる知識と実践的英語能力の習得を目的として、海外留学に関する正確な知識や、英語論文および各種文書作成法、英語でのプレゼンテーション等について講述し、ネットワーク英語自修システムを生かしたインタラクティブな技術英語演習を行う。さらに、海外における教育研究について具体的に講述する。

演習は週 1 コマ（90 分）行う。

受講者数によっては 5 限目に演習クラスを設定する場合があります。

【評価方法】出席率（60%、ネットワーク自修システムによる学修の評価を含む）、中間レポート課題（20%）、最終レポート課題（20%）を総合して 100 点満点とし、4 段階（優：100?80 点 / 良：79?70 点 / 可：69?60 点 / 不可：60 点未満）で成績を評価する。なお、最終レポート課題を期日までに提出しない場合には単位を付与しない。

【最終目標】・国際機関などで活躍するための基礎的学力をつける。・海外の大学院への留学あるいは PD としての留学に関する正確な知識を得るとともに、各種プロポーザル等の作成法を習得する。・正確な科学技術ライティング法を学び、格調の高い英語文書作成能力を習得する。・講義と併せてオンライン科学英語自修システムを活用した学修を行う。・英語によるプレゼンテーション法について、効果的な発表構成や発表資料作成法、質疑応答法等について学ぶ。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
序論および留学関連情報	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 演習全般についてのガイダンス ・ 英語実習の内容および進め方 ・ ネットワーク英語自修システムの使用方法 ・ 留学情報の収集について ・ 国際機関に関する情報 ・ 実習クラス編成のための調査 （以下、演習の進度やクラス編成にあわせて内容を変更する場合があります）
技術英語演習その 1	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 技術英語の定義 ・ 技術英語の 3 C ・ 日本人が陥りがちな問題点 ・ 良い例、悪い例
技術英語演習その 2	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ ライティングの原則（Punctuation） ・ プレゼンテーションスキル 1 構成面
技術英語演習その 3	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 論文を書く前にやっておきたいこと、論文のタイトルとアブストラクトを書く ・ プレゼンテーションスキル 2 視覚面
技術英語演習その 4	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ イントロダクションを書く ・ プレゼンテーションスキル 音声面
技術英語演習その 5	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 研究方法について書く ・ プレゼンテーションスキル 身体面
技術英語演習その 6	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 研究結果を書く ・ プレゼンテーション練習
技術英語演習その 7	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 研究結果について論ずる部分を書く ・ プレゼンテーション練習
技術英語演習その 8	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 付随的な部分を書く、投稿前の最終作業 ・ プレゼンテーション練習
技術英語演習その 9	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ プロポーザル作成 ・ プレゼンテーション練習
技術英語演習その 10	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ プレゼンテーション練習 ・ 演習の講評 ・ 科目評価
プレゼンテーション・総論	1~2	<ul style="list-style-type: none"> ・ 演習の講評、プレゼンテーションの技術、総論

【教科書】教科書を使用せず、講義内容に沿った資料（第 1 講資料? 第 12 講資料）を配布する。第 1 講および第 12 講の資料は、当該講義日のほぼ 1 週間前までに授業 URL に掲載しておくので、予め各自でダウンロードして講義時に持参すること。2 講? 第 11 講資料は第 2 講開始時に配布する（必要がある場合には適宜追加資料を配布する）。また、オンライン科学英語自修システム受講用の ID を発行する。

【参考書】

【予備知識】学部レベルの科学技術に係る英語能力をすでに修得していることを前提として講義を進める。さらに、受講生がオンライン科学英語自修システムの中から予め定められた単元を自己学修することを前提とする。

【授業 URL】講義に関連した各種情報を必要に応じて下記の URL に掲示するので、適時参照のこと。

<http://www.ehcc.kyoto-u.ac.jp/alc/>

【その他】

先端科学機器分析及び実習 I

Instrumental Analysis, Adv. I

【科目コード】10D043 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】木曜 4・5 時限

【講義室】A2-304 【単位数】1 【履修者制限】有 受講者多数の場合は制限有 【講義形態】講義・実習

【言語】日本語 【担当教員】大江・和田・森崎・新戸

【講義概要】本科目は工学研究科化学系 6 専攻、材料工学専攻及び理学研究科化学専攻の学生を対象にした大学院科目であり、関係担当教員と TA によるリレー形式の講義と実習を行う。各科目で各々、講義では先進の 3 種類の機器分析の原理を理解させ、さらに実習を行わせることにより大学院修士課程ならびに博士後期課程学生の先端科学機器分析のスキルを身につけさせることを主たる目的とする。受講生は、各装置の講義を受講し幅広い知識を習得したうえで、各装置の基礎実習・および応用実習を行う。なお、履修希望者数が少ない場合は、開講を見合わせる場合がある。

【評価方法】実習課題のレポートにより評価する。

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
先進機器分析総論	1	表面総合分析、原子間力顕微鏡 (AFM)、核磁気共鳴 (NMR) について総論を講じる。
先進機器分析各論	3	表面総合分析: X 線光電子分光法 原子間力顕微鏡 (AFM): AFM の原理ならびに測定モードと粒子間力、 表面間力評価への応用 核磁気共鳴 (NMR): ・緩和時間測定 (縦緩和時間 T1 測定)・差 NOE 測定
機器を使用した実習 【基礎課題実習】	2	担当教員から与えられる課題に関する実習を行う。
機器を使用した実習 【応用課題実習】	2	担当教員から与えられる課題に関する実習を行う。

【教科書】

【参考書】表面総合分析: 1. 田中庸裕、山下弘己編 固体表面キャラクタリゼーションの実際、講談社サイエンスティフィック

【予備知識】

【授業 URL】<http://www.ehcc.kyoto-u.ac.jp/trinity/> (ユーザー ID xps, パスワード esca)

【その他】本科目の機器群 (予定)

- ・表面総合分析装置 (ESCA) [受講者数 10 人程度]
- ・原子間力顕微鏡 (AFM) [受講者数 8 人以内]
- ・核磁気共鳴 (NMR) [受講者数 5 人程度]

先端科学機器分析及び実習 II

Instrumental Analysis, Adv. II

【科目コード】10D046 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】後期 【曜時限】木曜 4・5 時限

【講義室】A2-304 【単位数】1 【履修者制限】有 受講者多数の場合は制限有 【講義形態】講義・実習

【言語】日本語 【担当教員】関係教員

【講義概要】本科目は工学研究科化学系 6 専攻、材料工学専攻及び理学研究科化学専攻の学生を対象にした大学院科目であり、関係担当教員と TA によるリレー形式の講義と実習を行う。各科目で各々、講義では先進の 3 種類の機器分析の原理を理解させ、さらに実習を行わせることにより大学院修士課程ならびに博士後期課程学生の先端科学機器分析のスキルを身につけさせることを主たる目的とする。受講生は、各装置の講義を受講し幅広い知識を習得したうえで、各装置の基礎実習・および応用実習を行う。なお、履修希望者数が少ない場合は、開講を見合わせる場合がある。

【評価方法】実習課題のレポートにより評価する。

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
先進機器分析総論	1	ストップフロー分光法, FT-NMR, MALDI-TOF MASS について総論を講じる。
先進機器分析各論	3	
機器を使用した実習 【基礎課題実習】	2	担当教員から与えられる課題に関する実習を行う。
機器を使用した実習 【応用課題実習】	2	担当教員から与えられる課題に関する実習を行う。

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】本科目の機器群（予定）

ストップフロー分光法 [受講者数 5 人程度]

FT-NMR [受講者数 10 人程度]

MALDI-TOF MASS [受講者数 20 人程度]

現代科学技術の巨人セミナー「知のひらめき」

Frontiers in Modern Science & Technology

【科目コード】10D051 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】水曜 5 時限

【講義室】桂ホール 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】講義 【言語】日本語

【担当教員】小森 悟

【講義概要】本科目では、幅広い領域を縦断する工学において極めて優れた実績を有し、国際的リーダーとして活躍中の学内外の講師による講演とパネル討論を実施する。先人たちの活動の軌跡を辿りながら、日本的なものや京都学派らしい柔らかな発想を学び、それを通じて次世代が担うべき役割を自覚し、研究や勉学を進めるための基礎的な土台を作る。

【評価方法】原則として毎回出席をとる。出席状況およびレポート課題により評価する。最低3回以上のレポート提出を単位取得要件とする。

【最終目標】国内外のノーベル賞級の研究者や、極めて顕著な業績を成し遂げた産業人、国際機関等の最前線で問題解決の指揮を取っている人材を招聘し、各分野の先端領域の材料を活用しながら、身近な問題意識を大きな構想へと展開していくための能力を養う。また、リーダーたちがどのように問題への対応力を高めてきたのかを学び、基礎的教養、人間的な成長力の大切さを学ぶ。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
初回講義時に講義計画の概要を説明する	14	

【教科書】必要に応じて講義内容に沿った資料を配布する。

【参考書】必要に応じて適宜指示する。

【予備知識】学部修了レベルのそれぞれの専門領域における基礎知識をすでに修得していることを前提として講義を進める。

【授業 URL】本講義の映像資料を以下の URL に適宜掲載する（学内アクセス限定）

<http://interex.t.kyoto-u.ac.jp/ja/asia/flashk4>

【その他】その他講義に関する情報を各専攻掲示板に掲示する。

統合材料科学

Integrated Materials Science IV

【科目コード】10C296 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】後期 【曜時限】木曜 3 時限

【講義室】A2-306 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】リレー講義 【言語】日本語

【担当教員】関係教員

【講義概要】京都大学の化学の総力を結集したグローバル COE プログラム「統合物質科学」に参画する各分野の研究内容と関連分野の動向を、伝統的な分野の枠を超え、また部局を超えて院生に伝えるための講義であり、オムニバス形式のリレー講義により多用な学術・研究活動を講述する。

【評価方法】毎回レポート課題を課す。講義の翌週金曜日までに、Aクラスター事務室レポートボックスに提出すること。

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
講義計画は、掲示・KULASIS にて通知する。		

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

統合物質科学

Integrated Molecular Science IV

【科目コード】10C294 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】水曜 2 時限

【講義室】理学部 6 号館 402 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】リレー講義 【言語】日本語

【担当教員】関係教員

【講義概要】グローバル COE プログラム「統合物質科学」に参画する各化学系分野の研究内容と最近の動向について、拠点内の他の部局所属（主に工学研究科）の教員がオムニバス形式のリレー講義を行い、幅広い知識と複眼的視点を育成することを目的とする。

【評価方法】

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
4/13 森 泰生	1	生理学における物質創製
4/20 辻 康之	1	触媒的官能基付加反応の開発
4/27 前 一廣	1	マイクロフロー反応器を用いた厳密物質合成
5/11 古田 巧	1	分子間相互作用の基礎と有機合成への応用
5/18 松林 伸幸	1	溶液・界面系における分子間相互作用
5/25 田中 庸裕	1	光触媒上での deNO _x 反応のメカニズム
6/1 梶 弘典	1	有機 EL の基礎
6/8 田門 肇	1	多孔性炭素材料の階層構造制御
6/15 瀧川 敏算	1	高分子ゲルでの変形誘起膨潤現象
6/22 渡辺 宏	1	高分子とソフトマターのダイナミクス
7/6 田中 文彦	1	高分子系相転移の理論解析

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

分子工学特論

Advanced Molecular Engineering

【科目コード】10S401 【配当学年】博士後期課程 【開講期】後期 【曜時限】集中 【講義室】 【単位数】2

【履修者制限】 【講義形態】 【言語】日本語 【担当教員】関係教員

【講義概要】

【評価方法】

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

分子工学特別セミナー 1

Advanced Seminar on Molecular Engineering 1

【科目コード】10S404 【配当学年】博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】 【講義室】 【単位数】2

【履修者制限】 【講義形態】 【言語】日本語 【担当教員】全教員

【講義概要】

【評価方法】

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

分子工学特別セミナー 2

Advanced Seminar on Molecular Engineering 2

【科目コード】10S405 【配当学年】博士後期課程 【開講期】後期 【曜時限】 【講義室】 【単位数】2

【履修者制限】 【講義形態】 【言語】日本語 【担当教員】全教員

【講義概要】

【評価方法】

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

生体分子機能化学

Biomolecular Function Chemistry

【科目コード】10D448 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】 【講義室】

【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】講義 【言語】日本語 【担当教員】白川・朽尾

【講義概要】遺伝子制御に関わるタンパク質群の構造生物学

遺伝子の転写・翻訳のほか、DNAの複製・修復・組換えなど、遺伝子発現を制御する分子群の構造生物学について解説する。また、クロマチンの高次構造についても言及する。

種々の細胞内現象に関わるタンパク質群の構造生物学

翻訳後修飾、細胞内シグナル伝達、細胞内小胞輸送、細胞骨格の制御に関わる構造生物学的なトピックスを紹介する。

磁気共鳴の生命現象解明への応用

多核多次元 NMR を用いたタンパク質の立体構造解析法、磁気共鳴イメージング、in vivo NMR/ESR など、生体関連物質および生体そのものを観測対象とした磁気共鳴手法について概説する。

【評価方法】レポート

【最終目標】タンパク質の立体構造・溶液物性・生化学的性質を解析する手法について解説しタンパク質立体構造と生命現象の関係について理解を深める。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】プリント配布

【参考書】

【予備知識】基礎的な分子生物学の知識があることが望ましい。

【授業 URL】

【その他】

分子機能材料

Molecular Materials

【科目コード】10D413 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】後期 【曜時限】水曜 2 時限

【講義室】A2-304 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】講義 【言語】日本語

【担当教員】田中（一）・伊藤（彰）

【講義概要】分子機能材料のなかで、電気・磁氣的に特異な電子物性を示すものに焦点を絞り、構成分子の構造と電子状態ならびに分子の集合形態の変化に伴う多様な物性、機能の発現原理とその応用について講述する。

【評価方法】出席ならびにレポート試験による。

【最終目標】分子・分子集合体がもつ電子状態の現れとして、それらの示す電子物性を理解できるようになることを目的とする。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
序論と分子集合体	1	分子材料の示す電子物性を理解するための序論として、原子・分子・分子集合体の電子論の復習ならびに紹介を行う。
分子材料の示す電子物性各論	11	導電性や高スピン多重度などの特異な電子物性を示す種々の分子材料の設計、合成、物性測定などについて詳細な紹介を行う。

【教科書】特に指定しない。

【参考書】田中一義，高分子の電子論（高分子サイエンス One Point-9），共立出版（1994）。

赤木和夫・田中一義編，白川英樹博士と導電性高分子，化学同人（2001）。

Olivier Kahn, Molecular Magnetism, VCH, N.Y.(1993).

【予備知識】学部程度の物理化学（特に量子論の部分）

【授業 URL】

【その他】

分子光化学

Molecular Photochemistry

【科目コード】10D417 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】後期 【曜時限】月曜 2 時限

【講義室】A2-304 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】講義 【言語】日本語

【担当教員】今堀・俣野

【講義概要】光合成に関連した光エネルギー移動・電子移動などの分子光化学を中心に講義する。その応用としての人工光合成系の構築および光機能性分子の設計についても講述する。特に有機太陽電池の現状と課題に関して詳述する。また光を利用した有機分子の変換と合成について解説する。

【評価方法】最終日に行う筆記試験の点のみで判定する。

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】教科書は使用しない。

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

分子反応動力学

Molecular Reaction Dynamics

【科目コード】10D419 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】後期 【曜時限】金曜 2 時限

【講義室】A2-304 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】講義 【言語】日本語 【担当教員】川崎(三)

【講義概要】分子内・分子間の反応ダイナミクス、特に不均一系光化学反応の動力学に直接、間接的に深く関わる分子内、分子間、および相間電子移動（電子トンネリング）とエネルギー移動の動力学についての基礎理論ならびに応用例について講述する。

【評価方法】レポートもしくは試験（最終講義日に実施）の結果に基づいて判定する。

【最終目標】分子反応動力学に関する基礎理論の体系的理解

【講義計画】

項目	回数	内容説明
1. 分子反応動力学の位置づけ	1	序論
2. 電子移動過程の基礎	3	共有結合の電子移動モデル、準古典的波動方程式（WKB 近似）に基づく電子トンネリング速度
3. 断熱過程と非断熱過程	3	ポテンシャル表面の交差点付近における核の断熱的、非断熱的挙動（Landau-Zener 式）
4. 電子移動理論の詳細	3	古典的、準古典的、量子論的電子移動理論の詳細と相互関係（Markus 理論）
5. 分子間相互作用とエネルギー移動	3	分子間相互作用における弱結合、中間結合、強結合の概念、エネルギー移動速度とその決定因子

【教科書】特に使用しない。

【参考書】講義で紹介する。

【予備知識】量子力学と分子分光学に関する基礎知識

【授業 URL】

【その他】

高分子化学特論 1

Advanced Polymer Chemistry 1

【科目コード】10S602 【配当学年】博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】月 2 時限火曜 2 時限金曜 2 時限

【講義室】A2-307 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】講義 【言語】日本語

【担当教員】赤木和夫・伊藤紳三郎・岩田博夫

【講義概要】新規機能性高分子の合成と特性、両親媒性高分子の合成と界面における動的挙動、リビング重合などの高分子精密合成、高分子反応の新技术法、反応活性種の性質と制御法などについて最近のトピックスを概説する。さらに、高分子固体構造、高分子系の相転移現象、高分子溶液、ブレンド、ゲル、液晶等について、基礎的内容から研究の最先端をも視野に入れた解説を行う。高分子の材料設計（高分子の化学構造・分子特性と材料特性との相関）、高分子物質（凝集体）の特性解析（高分子の非晶構造・結晶構造・高次構造や基礎物性など）、各種散乱法の基礎と応用、それらの最近の進歩とトピックスなどについて講述する。さらに、高分子材料を用いたドラッグデリバリーシステム、人工臓器、あるいは再生医科学への応用についても概説する。（各担当教員のクラスごとに2単位）

【評価方法】

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

高分子化学特論 2

Advanced Polymer Chemistry 2

【科目コード】10S603 【配当学年】博士後期課程 【開講期】後期

【曜時限】火曜 2・3・4 時限、水曜 3 時限、金曜 2 時限 【講義室】A2-307 【単位数】2 【履修者制限】無

【講義形態】講義 【言語】日本語 【担当教員】澤本光男・吉崎武尚・金谷利治・辻井敬亘・山子茂

【講義概要】新規機能性高分子の合成と特性、両親媒性高分子の合成と界面における動的挙動、リビング重合などの高分子精密合成、高分子反応の新手法、反応活性種の性質と制御法などについて最近のトピックスを概説する。さらに、高分子固体構造、高分子系の相転移現象、高分子溶液、ブレンド、ゲル、液晶等について、基礎的内容から研究の最先端をも視野に入れた解説を行う。高分子の材料設計（高分子の化学構造・分子特性と材料特性との相関）、高分子物質（凝集体）の特性解析（高分子の非晶構造・結晶構造・高次構造や基礎物性など）、各種散乱法の基礎と応用、それらの最近の進歩とトピックスなどについて講述する。さらに、高分子材料を用いたドラッグデリバリーシステム、人工臓器、あるいは再生医科学への応用についても概説する。（各担当教員のクラスごとに2単位）

【評価方法】

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

高分子化学特別セミナー 1

Advanced Seminar on Polymer Chemistry 1

【科目コード】10S604 【配当学年】博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】 【講義室】 【単位数】2

【履修者制限】高分子化学専攻・博士後期課程の学生のみ 【講義形態】 【言語】日本語 【担当教員】全教員

【講義概要】高分子合成および高分子材料に関する最近の進歩を系統的に整理して解説するとともに、それらに関連する応用研究を紹介し、将来展望についても講述する。

【評価方法】

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

高分子化学特別セミナー 2

Advanced Seminar on Polymer Chemistry 2

【科目コード】10S605 【配当学年】博士後期課程 【開講期】後期 【曜時限】 【講義室】 【単位数】2

【履修者制限】高分子化学専攻・博士後期課程の学生のみ 【講義形態】 【言語】日本語 【担当教員】全教員

【講義概要】高分子物性に関する最近の進展について基礎的事項に焦点を合わせて解説するとともに将来の展望について論ずる。さらに、種々の高分子材料における構造特性と機能発現との関係について、最近の進歩に重点をおいて講述する。

【評価方法】

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

先端マテリアルサイエンス通論

Introduction to Advanced Material Science and Technology

【科目コード】10K001 【配当学年】特別聴講学生，特別研究学生，大学院外国人留学生，大学院日本人学生

【開講期】前期

【曜時限】4月15日から原則として毎週金曜日の14:45 - 16:15に開講する。ただし，教員によっては16:15以降にも講義を行う。

【講義室】本年度は遠隔講義とし、吉田、桂両キャンパスで開講されます。都合のよい方にお越しください。

【単位数】2 【履修者制限】 【講義形態】リレー講義 【言語】英語 【担当教員】下記のとおり

【講義概要】先端マテリアルサイエンスは、近年めざましい発展をみた先端技術の基礎となるものであり、先端技術の発展と新材料の開発は、相互に影響しながら今日の産業に大きく貢献している。この講義科目では、最近の材料科学の変遷を紹介するために、バイオ材料，原子材料，金属材料，天然材料について，その概要を講述する。あわせて，素材分析の基礎とマテリアルサイエンスの歴史的展望についても講述する。

【評価方法】出席回数10回以上、かつ全レポート数のうち5つ以上の合格レポートを提出した学生を合格と認め、2単位を与える。レポート提出は出題日から2週間以内に講義担当教官宛に行う。

注意：講義に出席していない学生のレポート提出は認めない。

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
	15	

【教科書】なし

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

新工業素材特論

New Engineering Materials, Adv.

【科目コード】10K004 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】後期 【曜時限】木曜 5 時限

【講義室】(桂) A1 棟 131 セミナー室・ (吉田) 総合 4 号館共通 3 教室 (旧工学部 5 号館) 【単位数】2 【履修者制限】

【講義形態】リレー講義 【言語】英語 【担当教員】関係教員

【講義概要】講義概要：新素材の開発は先端技術の発展に不可欠のものであるが、新素材の実用化には多くの問題点が存在することも事実である。本科目では工学のいろいろな分野で考究されている新素材について紹介するとともに、その実用化あるいはさらなる新素材開発へ向けての問題点について考究しようとするものである。このために、材料の素材特性、電気電子工学分野や機械工学分野での新素材、天然素材としての地球資源とその特性、ならびに、素材開発手法に関する基礎について英語で講述する。Outline: New materials are necessary for the advancement of high technologies, but in order to develop these new materials for practical applications, a number of problems must be solved. In this course, the problems encountered in the fields of chemical engineering, electrical / electronic engineering, mechanical engineering and civil engineering are discussed. Discussions are also held on natural resources, and how computers are being used in the development of new materials. Lectures are given in English.

【評価方法】単位認定：試験ではなく出席とレポートによる合否判定とする。(1) 出席回数 10 回以上かつ全レポートのうち 5 つ以上合格レポートを提出した学生を合格とし、2 単位を与える。(2) 各教官ごとにレポートを課しそれぞれ合否をつける。レポート提出は各教官の講義終了から 2 週間以内に提出のこととする。(3) 毎回出欠をとり、出席していない学生のレポートは認めない。Credit: The evaluation of a student's work will be given on a pass / fail basis, based on his / her attendance and reports, not on examinations.(1) Attending the class 10 times or more and submitting at least 5 reports with passing marks is required to receive 2 credits.(2) A report assignment will be given by every lecturer and must be submitted within 2 weeks from the end of the lecture.(3) A student's report on any lecture from which he / she is absent will not be accepted.

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
複合材料：賢く軽くて強い材料	2	Composite Materials: Smart, Lightweight and Strong Materials (HOJO)
橋梁向け高性能鋼材の開発動向	1	Innovations in High Performance Steels for Bridge Construction (SUGIURA)
MEMS における材料	1	Materials in Micro Electro Mechanical Systems (MEMS) (TSUCHIYA)
High Temperature Superconductivity and Its Application to Electronics	1	High Temperature Superconductivity and Its Application to Electronics(SUZUKI)
Sustainability Issues	1	Sustainability Issues(SHIMIZU)
繊維補強セメント系複合材料の材料特性と構造物への応用	1	Material Properties of Fiber Reinforced Cementitious Composites and Applicability to Structures (KANEKO)
タンパク質の構造生物化学	1	Structural biochemistry of proteins (SHIRAKAWA)
半導体材料とデバイス	2	Semiconductor Materials and Devices (KIMOTO)
マイクロ・ナノスケールの分離分析	1	Separation Analysis in Micro- and Nano-scale (OTSUKA)
21 世紀からの高分子精密合成	1	Polymer Synthesis beyond the 21st Century: Precision Polymerizations and Novel Polymeric Materials (SAWAMOTO)
新無機素材論	1	Inorganic New Materials (EGUCHI)

【教科書】なし Class handouts

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

統合物質科学

Integrated Molecular Science IV

【科目コード】10C294 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】水曜 2 時限

【講義室】理学部 6 号館 402 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】リレー講義 【言語】日本語

【担当教員】関係教員

【講義概要】グローバル COE プログラム「統合物質科学」に参画する各化学系分野の研究内容と最近の動向について、拠点内の他の部局所属（主に工学研究科）の教員がオムニバス形式のリレー講義を行い、幅広い知識と複眼的視点を育成することを目的とする。

【評価方法】

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
4/13 森 泰生	1	生理学における物質創製
4/20 辻 康之	1	触媒的官能基付加反応の開発
4/27 前 一廣	1	マイクロフロー反応器を用いた厳密物質合成
5/11 古田 巧	1	分子間相互作用の基礎と有機合成への応用
5/18 松林 伸幸	1	溶液・界面系における分子間相互作用
5/25 田中 庸裕	1	光触媒上での deNO _x 反応のメカニズム
6/1 梶 弘典	1	有機 EL の基礎
6/8 田門 肇	1	多孔性炭素材料の階層構造制御
6/15 瀧川 敏算	1	高分子ゲルでの変形誘起膨潤現象
6/22 渡辺 宏	1	高分子とソフトマターのダイナミクス
7/6 田中 文彦	1	高分子系相転移の理論解析

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

統合材料科学

Integrated Materials Science IV

【科目コード】10C296 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】後期 【曜時限】木曜 3 時限

【講義室】A2-306 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】リレー講義 【言語】日本語

【担当教員】関係教員

【講義概要】京都大学の化学の総力を結集したグローバル COE プログラム「統合物質科学」に参画する各分野の研究内容と関連分野の動向を、伝統的な分野の枠を超え、また部局を超えて院生に伝えるための講義であり、オムニバス形式のリレー講義により多用な学術・研究活動を講述する。

【評価方法】毎回レポート課題を課す。講義の翌週金曜日までに、Aクラスター事務室レポートボックスに提出すること。

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
講義計画は、掲示・KULASIS にて通知する。		

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

先端科学機器分析及び実習 I

Instrumental Analysis, Adv. I

【科目コード】10D043 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】木曜 4・5 時限

【講義室】A2-304 【単位数】1 【履修者制限】有 受講者多数の場合は制限有 【講義形態】講義・実習

【言語】日本語 【担当教員】大江・和田・森崎・新戸

【講義概要】本科目は工学研究科化学系 6 専攻、材料工学専攻及び理学研究科化学専攻の学生を対象にした大学院科目であり、関係担当教員と TA によるリレー形式の講義と実習を行う。各科目で各々、講義では先進の 3 種類の機器分析の原理を理解させ、さらに実習を行わせることにより大学院修士課程ならびに博士後期課程学生の先端科学機器分析のスキルを身につけさせることを主たる目的とする。受講生は、各装置の講義を受講し幅広い知識を習得したうえで、各装置の基礎実習・および応用実習を行う。なお、履修希望者数が少ない場合は、開講を見合わせる場合がある。

【評価方法】実習課題のレポートにより評価する。

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
先進機器分析総論	1	表面総合分析、原子間力顕微鏡 (AFM)、核磁気共鳴 (NMR) について総論を講じる。
先進機器分析各論	3	表面総合分析: X 線光電子分光法 原子間力顕微鏡 (AFM): AFM の原理ならびに測定モードと粒子間力、 表面間力評価への応用 核磁気共鳴 (NMR): ・緩和時間測定 (縦緩和時間 T1 測定)・差 NOE 測定
機器を使用した実習 【基礎課題実習】	2	担当教員から与えられる課題に関する実習を行う。
機器を使用した実習 【応用課題実習】	2	担当教員から与えられる課題に関する実習を行う。

【教科書】

【参考書】表面総合分析: 1. 田中庸裕、山下弘己編 固体表面キャラクタリゼーションの実際、講談社サイエンスティフィック

【予備知識】

【授業 URL】<http://www.ehcc.kyoto-u.ac.jp/trinity/> (ユーザー ID xps, パスワード esca)

【その他】本科目の機器群 (予定)

- ・表面総合分析装置 (ESCA) [受講者数 10 人程度]
- ・原子間力顕微鏡 (AFM) [受講者数 8 人以内]
- ・核磁気共鳴 (NMR) [受講者数 5 人程度]

先端科学機器分析及び実習 II

Instrumental Analysis, Adv. II

【科目コード】10D046 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】後期 【曜時限】木曜 4・5 時限

【講義室】A2-304 【単位数】1 【履修者制限】有 受講者多数の場合は制限有 【講義形態】講義・実習

【言語】日本語 【担当教員】関係教員

【講義概要】本科目は工学研究科化学系 6 専攻、材料工学専攻及び理学研究科化学専攻の学生を対象にした大学院科目であり、関係担当教員と TA によるリレー形式の講義と実習を行う。各科目で各々、講義では先進の 3 種類の機器分析の原理を理解させ、さらに実習を行わせることにより大学院修士課程ならびに博士後期課程学生の先端科学機器分析のスキルを身につけさせることを主たる目的とする。受講生は、各装置の講義を受講し幅広い知識を習得したうえで、各装置の基礎実習・および応用実習を行う。なお、履修希望者数が少ない場合は、開講を見合わせる場合がある。

【評価方法】実習課題のレポートにより評価する。

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
先進機器分析総論	1	ストップフロー分光法, FT-NMR, MALDI-TOF MASS について総論を講じる。
先進機器分析各論	3	
機器を使用した実習 【基礎課題実習】	2	担当教員から与えられる課題に関する実習を行う。
機器を使用した実習 【応用課題実習】	2	担当教員から与えられる課題に関する実習を行う。

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】本科目の機器群（予定）

ストップフロー分光法 [受講者数 5 人程度]

FT-NMR [受講者数 10 人程度]

MALDI-TOF MASS [受講者数 20 人程度]

現代科学技術の巨人セミナー「知のひらめき」

Frontiers in Modern Science & Technology

【科目コード】10D051 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】水曜 5 時限

【講義室】桂ホール 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】講義 【言語】日本語

【担当教員】小森 悟

【講義概要】本科目では、幅広い領域を縦断する工学において極めて優れた実績を有し、国際的リーダーとして活躍中の学内外の講師による講演とパネル討論を実施する。先人たちの活動の軌跡を辿りながら、日本的なものや京都学派らしい柔らかな発想を学び、それを通じて次世代が担うべき役割を自覚し、研究や勉学を進めるための基礎的な土台を作る。

【評価方法】原則として毎回出席をとる。出席状況およびレポート課題により評価する。最低3回以上のレポート提出を単位取得要件とする。

【最終目標】国内外のノーベル賞級の研究者や、極めて顕著な業績を成し遂げた産業人、国際機関等の最前線で問題解決の指揮を取っている人材を招聘し、各分野の先端領域の材料を活用しながら、身近な問題意識を大きな構想へと展開していくための能力を養う。また、リーダーたちがどのように問題への対応力を高めてきたのかを学び、基礎的教養、人間的な成長力の大切さを学ぶ。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
初回講義時に講義計画の概要を説明する	14	

【教科書】必要に応じて講義内容に沿った資料を配布する。

【参考書】必要に応じて適宜指示する。

【予備知識】学部修了レベルのそれぞれの専門領域における基礎知識をすでに修得していることを前提として講義を進める。

【授業 URL】本講義の映像資料を以下の URL に適宜掲載する（学内アクセス限定）

<http://interex.t.kyoto-u.ac.jp/ja/asia/flashk4>

【その他】その他講義に関する情報を各専攻掲示板に掲示する。

実践的科学英語演習「留学ノススメ」

Exercise in Practical Scientific English

【科目コード】10D040 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期

【曜時限】水曜 4 時限（5 時限）木曜 4 時限（5 時限） 受講者数によっては 5 限目に演習クラスを設定する場合があります 【講義室】 【単位数】1

【履修者制限】英語演習の効果を最大限に発揮させるため、受講生総数を制限する場合があります。 【講義形態】演習 【言語】英語 【担当教員】和田健司ほか

【講義概要】大学院修士課程および博士後期課程の学生を対象に、海外の大学院への留学あるいは PD としての留学に対応できる知識と実践的英語能力の習得を目的として、海外留学に関する正確な知識や、英語論文および各種文書作成法、英語でのプレゼンテーション等について講述し、ネットワーク英語自修システムを生かしたインタラクティブな技術英語演習を行う。さらに、海外における教育研究について具体的に講述する。

演習は週 1 コマ（90 分）行う。

受講者数によっては 5 限目に演習クラスを設定する場合があります。

【評価方法】出席率（60%、ネットワーク自修システムによる学修の評価を含む）、中間レポート課題（20%）、最終レポート課題（20%）を総合して 100 点満点とし、4 段階（優：100?80 点 / 良：79?70 点 / 可：69?60 点 / 不可：60 点未満）で成績を評価する。なお、最終レポート課題を期日までに提出しない場合には単位を付与しない。

【最終目標】・国際機関などで活躍するための基礎的学力をつける。・海外の大学院への留学あるいは PD としての留学に関する正確な知識を得るとともに、各種プロポーザル等の作成法を習得する。・正確な科学技術ライティング法を学び、格調の高い英語文書作成能力を習得する。・講義と併せてオンライン科学英語自修システムを活用した学修を行う。・英語によるプレゼンテーション法について、効果的な発表構成や発表資料作成法、質疑応答法等について学ぶ。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
序論および留学関連情報	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 演習全般についてのガイダンス ・ 英語実習の内容および進め方 ・ ネットワーク英語自修システムの使用方法 ・ 留学情報の収集について ・ 国際機関に関する情報 ・ 実習クラス編成のための調査 （以下、演習の進度やクラス編成にあわせて内容を変更する場合があります）
技術英語演習その 1	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 技術英語の定義 ・ 技術英語の 3 C ・ 日本人が陥りがちな問題点 ・ 良い例、悪い例
技術英語演習その 2	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ ライティングの原則（Punctuation） ・ プレゼンテーションスキル 1 構成面
技術英語演習その 3	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 論文を書く前にやっておきたいこと、論文のタイトルとアブストラクトを書く ・ プレゼンテーションスキル 2 視覚面
技術英語演習その 4	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ イントロダクションを書く ・ プレゼンテーションスキル 音声面
技術英語演習その 5	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 研究方法について書く ・ プレゼンテーションスキル 身体面
技術英語演習その 6	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 研究結果を書く ・ プレゼンテーション練習
技術英語演習その 7	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 研究結果について論ずる部分を書く ・ プレゼンテーション練習
技術英語演習その 8	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 付随的な部分を書く、投稿前の最終作業 ・ プレゼンテーション練習
技術英語演習その 9	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ プロポーザル作成 ・ プレゼンテーション練習
技術英語演習その 10	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ プレゼンテーション練習 ・ 演習の講評 ・ 科目評価
プレゼンテーション・総論	1~2	<ul style="list-style-type: none"> ・ 演習の講評、プレゼンテーションの技術、総論

【教科書】教科書を使用せず、講義内容に沿った資料（第 1 講資料? 第 12 講資料）を配布する。第 1 講および第 12 講の資料は、当該講義日のほぼ 1 週間前までに授業 URL に掲載しておくので、予め各自でダウンロードして講義時に持参すること。2 講? 第 11 講資料は第 2 講開始時に配布する（必要がある場合には適宜追加資料を配布する）。また、オンライン科学英語自修システム受講用の ID を発行する。

【参考書】

【予備知識】学部レベルの科学技術に係る英語能力をすでに修得していることを前提として講義を進める。さらに、受講生がオンライン科学英語自修システムの中から予め定められた単元を自己学修することを前提とする。

【授業 URL】講義に関連した各種情報を必要に応じて下記の URL に掲示するので、適時参照のこと。

<http://www.ehcc.kyoto-u.ac.jp/alc/>

【その他】

有機設計学

Organic System Design

【科目コード】10D802 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】金曜 2 時限

【講義室】A2-308 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】講義 【言語】日本語

【担当教員】杉野目道紀

【講義概要】有機触媒反応の設計と触媒反応の合成化学的な利用を理解するため、触媒的不斉反応を取り上げ、最新例を挙げながら解説する。

【評価方法】成績の判定は出席及びレポートによる

【最終目標】キラル触媒を用いた不斉触媒反応の原理と、有機合成化学への応用における意義を理解する。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
不斉合成の概観	1	不斉合成の基本的事項について概説する
不斉合成の基礎	3	不斉合成法を(1)キラルプール法,(2)光学分割法,(3)エナンチオ選択的反応,の3つに分類し,概説する。
不斉合成の各論:遷移金属触媒反応	6	キラル配位子と有機金属化合物を用いる触媒的不斉反応について詳述する。(1)キラル遷移金属触媒を用いた不斉水添及び関連反応,(2)不斉ヒドロメタル化・ビスメタル化,(3)不斉アリル位求核置換反応,(4)不斉求核的アルキル化反応,(5)不斉共役付加反応,(6)不斉酸化反応,を取り上げる。
不斉合成の各論:有機触媒反応	3	キラル有機触媒を用いる触媒的不斉反応について詳述する。(1)不斉求核触媒,(2)エナミン形成触媒およびイミニウム形成触媒,(3)キラル相間移動触媒およびキラルプレンステッド酸触媒,を取り上げる。
不斉合成の各論:キラル高分子触媒	1	キラル高分子を用いた不斉触媒反応の最近の進展について述べる。

【教科書】

【参考書】ウォーレン有機化学(下)(東京化学同人)または Organic Chemistry; Clayden, Greeves, Warren, and Wothers; OXFORD

Stereochemistry of Organic Compounds; E. L. Eliel, S. H. Wilen; Wiley

Asymmetric Synthesis of Natural Products; A. Koskinen; Wiley

Catalytic Asymmetric Synthesis; I. Ojima Ed.; Wiley

Asymmetric Catalysis in Organic Synthesis; R. Noyori; Wiley

大学院講義有機化学, 野依良治他(東京化学同人)

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

有機合成化学

Synthetic Organic Chemistry

【科目コード】10D804 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】後期 【曜時限】月曜 2 時限

【講義室】A2-308 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】講義 【言語】日本語 【担当教員】吉田潤一

【講義概要】有機合成反応の高度制御法に重点をおいて、有機合成法の最新の進展を系統的に整理して解説するとともに、その将来の展望を論ずる。

【評価方法】試験

【最終目標】有機合成反応の高度制御のための各種方法論の特長や適用範囲を理解し、実際の有機合成に活かせる力を身につける。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】なし

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

物理有機化学

【科目コード】10D808 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】後期 【曜時限】木曜 2 時限

【講義室】A2-308 【単位数】2 【履修者制限】 【講義形態】 【言語】 【担当教員】松田建児

【講義概要】有機物の持つ多彩な物性（電導性、磁性、光物性等）について、それらの物性の基礎、分子構造・電子構造との相関、および最近のトピックスについて解説する。

【評価方法】

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

生体認識化学

Biorecognics

【科目コード】10D815 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】木曜 2 時限

【講義室】A2-308 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】講義 【言語】日本語

【担当教員】梅田眞郷、池ノ内順一

【講義概要】脂質、タンパク質、多糖類などの生体高分子をはじめ、細胞膜のような高次構造と高度な機能をもつ超分子集合体について分子レベルの解説を行う。

【評価方法】

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

合成・生物化学特別セミナー 1

Special Seminar 1 in Synthetic Chemistry and Biological Chemistry

【科目コード】10S807 【配当学年】博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】 【講義室】 【単位数】2

【履修者制限】 【講義形態】 【言語】日本語 【担当教員】全教員

【講義概要】合成化学から生物化学にわたる広い化学分野の最新の研究成果について主に構造論的な視点から自己の研究との関連性も踏まえ、セミナー形式で討論を行う。

【評価方法】

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

合成・生物化学特別セミナー 2

Special Seminar 2in Synthetic Chemistry and Biological Chemistry

【科目コード】10S808 【配当学年】博士後期課程 【開講期】後期 【曜時限】 【講義室】 【単位数】2

【履修者制限】 【講義形態】 【言語】日本語 【担当教員】全教員

【講義概要】合成化学から生物化学にわたる広い化学分野の最新の研究成果について主に反応論的な視点から自己の研究との関連性も踏まえ、セミナー形式で討論を行う。

【評価方法】

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

合成・生物化学特別セミナー 3

Special Seminar 3 in Synthetic Chemistry and Biological Chemistry

【科目コード】10S809 【配当学年】博士後期課程 【開講期】後期 【曜時限】 【講義室】 【単位数】2

【履修者制限】 【講義形態】 【言語】日本語 【担当教員】全教員

【講義概要】合成化学から生物化学にわたる広い化学分野の最新の研究成果について主に機能論的な視点から自己の研究との関連性も踏まえ、セミナー形式で討論を行う。

【評価方法】

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

先端マテリアルサイエンス通論

Introduction to Advanced Material Science and Technology

【科目コード】10K001 【配当学年】特別聴講学生，特別研究学生，大学院外国人留学生，大学院日本人学生

【開講期】前期

【曜時限】4月15日から原則として毎週金曜日の14:45 - 16:15に開講する。ただし，教員によっては16:15以降にも講義を行う。

【講義室】本年度は遠隔講義とし、吉田、桂両キャンパスで開講されます。都合のよい方にお越しください。

【単位数】2 【履修者制限】 【講義形態】リレー講義 【言語】英語 【担当教員】下記のとおり

【講義概要】先端マテリアルサイエンスは、近年めざましい発展をみた先端技術の基礎となるものであり、先端技術の発展と新材料の開発は、相互に影響しながら今日の産業に大きく貢献している。この講義科目では、最近の材料科学の変遷を紹介するために、バイオ材料，原子材料，金属材料，天然材料について，その概要を講述する。あわせて，素材分析の基礎とマテリアルサイエンスの歴史的展望についても講述する。

【評価方法】出席回数10回以上、かつ全レポート数のうち5つ以上の合格レポートを提出した学生を合格と認め、2単位を与える。レポート提出は出題日から2週間以内に講義担当教官宛に行う。

注意：講義に出席していない学生のレポート提出は認めない。

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
	15	

【教科書】なし

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

新工業素材特論

New Engineering Materials, Adv.

【科目コード】10K004 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】後期 【曜時限】木曜 5 時限

【講義室】(桂) A1 棟 131 セミナー室・ (吉田) 総合 4 号館共通 3 教室 (旧工学部 5 号館) 【単位数】2 【履修者制限】

【講義形態】リレー講義 【言語】英語 【担当教員】関係教員

【講義概要】講義概要：新素材の開発は先端技術の発展に不可欠のものであるが、新素材の実用化には多くの問題点が存在することも事実である。本科目では工学のいろいろな分野で考究されている新素材について紹介するとともに、その実用化あるいはさらなる新素材開発へ向けての問題点について考究しようとするものである。このために、材料の素材特性、電気電子工学分野や機械工学分野での新素材、天然素材としての地球資源とその特性、ならびに、素材開発手法に関する基礎について英語で講述する。Outline: New materials are necessary for the advancement of high technologies, but in order to develop these new materials for practical applications, a number of problems must be solved. In this course, the problems encountered in the fields of chemical engineering, electrical / electronic engineering, mechanical engineering and civil engineering are discussed. Discussions are also held on natural resources, and how computers are being used in the development of new materials. Lectures are given in English.

【評価方法】単位認定：試験ではなく出席とレポートによる合否判定とする。(1) 出席回数 10 回以上かつ全レポートのうち 5 つ以上合格レポートを提出した学生を合格とし、2 単位を与える。(2) 各教官ごとにレポートを課しそれぞれ合否をつける。レポート提出は各教官の講義終了から 2 週間以内に提出のこととする。(3) 毎回出欠をとり、出席していない学生のレポートは認めない。Credit: The evaluation of a student's work will be given on a pass / fail basis, based on his / her attendance and reports, not on examinations.(1) Attending the class 10 times or more and submitting at least 5 reports with passing marks is required to receive 2 credits.(2) A report assignment will be given by every lecturer and must be submitted within 2 weeks from the end of the lecture.(3) A student's report on any lecture from which he / she is absent will not be accepted.

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
複合材料：賢く軽くて強い材料	2	Composite Materials: Smart, Lightweight and Strong Materials (HOJO)
橋梁向け高性能鋼材の開発動向	1	Innovations in High Performance Steels for Bridge Construction (SUGIURA)
MEMS における材料	1	Materials in Micro Electro Mechanical Systems (MEMS) (TSUCHIYA)
High Temperature Superconductivity and Its Application to Electronics	1	High Temperature Superconductivity and Its Application to Electronics(SUZUKI)
Sustainability Issues	1	Sustainability Issues(SHIMIZU)
繊維補強セメント系複合材料の材料特性と構造物への応用	1	Material Properties of Fiber Reinforced Cementitious Composites and Applicability to Structures (KANEKO)
タンパク質の構造生物化学	1	Structural biochemistry of proteins (SHIRAKAWA)
半導体材料とデバイス	2	Semiconductor Materials and Devices (KIMOTO)
マイクロ・ナノスケールの分離分析	1	Separation Analysis in Micro- and Nano-scale (OTSUKA)
21 世紀からの高分子精密合成	1	Polymer Synthesis beyond the 21st Century: Precision Polymerizations and Novel Polymeric Materials (SAWAMOTO)
新無機素材論	1	Inorganic New Materials (EGUCHI)

【教科書】なし Class handouts

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

先端科学機器分析及び実習 I

Instrumental Analysis, Adv. I

【科目コード】10D043 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】木曜 4・5 時限

【講義室】A2-304 【単位数】1 【履修者制限】有 受講者多数の場合は制限有 【講義形態】講義・実習

【言語】日本語 【担当教員】大江・和田・森崎・新戸

【講義概要】本科目は工学研究科化学系 6 専攻、材料工学専攻及び理学研究科化学専攻の学生を対象にした大学院科目であり、関係担当教員と TA によるリレー形式の講義と実習を行う。各科目で各々、講義では先進の 3 種類の機器分析の原理を理解させ、さらに実習を行わせることにより大学院修士課程ならびに博士後期課程学生の先端科学機器分析のスキルを身につけさせることを主たる目的とする。受講生は、各装置の講義を受講し幅広い知識を習得したうえで、各装置の基礎実習・および応用実習を行う。なお、履修希望者数が少ない場合は、開講を見合わせる場合がある。

【評価方法】実習課題のレポートにより評価する。

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
先進機器分析総論	1	表面総合分析、原子間力顕微鏡 (AFM)、核磁気共鳴 (NMR) について総論を講じる。
先進機器分析各論	3	表面総合分析: X 線光電子分光法 原子間力顕微鏡 (AFM): AFM の原理ならびに測定モードと粒子間力、 表面間力評価への応用 核磁気共鳴 (NMR): ・緩和時間測定 (縦緩和時間 T1 測定)・差 NOE 測定
機器を使用した実習 【基礎課題実習】	2	担当教員から与えられる課題に関する実習を行う。
機器を使用した実習 【応用課題実習】	2	担当教員から与えられる課題に関する実習を行う。

【教科書】

【参考書】表面総合分析: 1. 田中庸裕、山下弘己編 固体表面キャラクタリゼーションの実際、講談社サイエンスティフィック

【予備知識】

【授業 URL】<http://www.ehcc.kyoto-u.ac.jp/trinity/> (ユーザー ID xps, パスワード esca)

【その他】本科目の機器群 (予定)

- ・表面総合分析装置 (ESCA) [受講者数 10 人程度]
- ・原子間力顕微鏡 (AFM) [受講者数 8 人以内]
- ・核磁気共鳴 (NMR) [受講者数 5 人程度]

先端科学機器分析及び実習 II

Instrumental Analysis, Adv. II

【科目コード】10D046 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】後期 【曜時限】木曜 4・5 時限

【講義室】A2-304 【単位数】1 【履修者制限】有 受講者多数の場合は制限有 【講義形態】講義・実習

【言語】日本語 【担当教員】関係教員

【講義概要】本科目は工学研究科化学系 6 専攻、材料工学専攻及び理学研究科化学専攻の学生を対象にした大学院科目であり、関係担当教員と TA によるリレー形式の講義と実習を行う。各科目で各々、講義では先進の 3 種類の機器分析の原理を理解させ、さらに実習を行わせることにより大学院修士課程ならびに博士後期課程学生の先端科学機器分析のスキルを身につけさせることを主たる目的とする。受講生は、各装置の講義を受講し幅広い知識を習得したうえで、各装置の基礎実習・および応用実習を行う。なお、履修希望者数が少ない場合は、開講を見合わせる場合がある。

【評価方法】実習課題のレポートにより評価する。

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
先進機器分析総論	1	ストップフロー分光法, FT-NMR, MALDI-TOF MASS について総論を講じる。
先進機器分析各論	3	
機器を使用した実習 【基礎課題実習】	2	担当教員から与えられる課題に関する実習を行う。
機器を使用した実習 【応用課題実習】	2	担当教員から与えられる課題に関する実習を行う。

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】本科目の機器群（予定）

ストップフロー分光法 [受講者数 5 人程度]

FT-NMR [受講者数 10 人程度]

MALDI-TOF MASS [受講者数 20 人程度]

現代科学技術の巨人セミナー「知のひらめき」

Frontiers in Modern Science & Technology

【科目コード】10D051 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】水曜 5 時限

【講義室】桂ホール 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】講義 【言語】日本語

【担当教員】小森 悟

【講義概要】本科目では、幅広い領域を縦断する工学において極めて優れた実績を有し、国際的リーダーとして活躍中の学内外の講師による講演とパネル討論を実施する。先人たちの活動の軌跡を辿りながら、日本的なものや京都学派らしい柔らかな発想を学び、それを通じて次世代が担うべき役割を自覚し、研究や勉学を進めるための基礎的な土台を作る。

【評価方法】原則として毎回出席をとる。出席状況およびレポート課題により評価する。最低3回以上のレポート提出を単位取得要件とする。

【最終目標】国内外のノーベル賞級の研究者や、極めて顕著な業績を成し遂げた産業人、国際機関等の最前線で問題解決の指揮を取っている人材を招聘し、各分野の先端領域の材料を活用しながら、身近な問題意識を大きな構想へと展開していくための能力を養う。また、リーダーたちがどのように問題への対応力を高めてきたのかを学び、基礎的教養、人間的な成長力の大切さを学ぶ。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
初回講義時に講義計画の概要を説明する	14	

【教科書】必要に応じて講義内容に沿った資料を配布する。

【参考書】必要に応じて適宜指示する。

【予備知識】学部修了レベルのそれぞれの専門領域における基礎知識をすでに修得していることを前提として講義を進める。

【授業 URL】本講義の映像資料を以下の URL に適宜掲載する（学内アクセス限定）

<http://interex.t.kyoto-u.ac.jp/ja/asia/flashk4>

【その他】その他講義に関する情報を各専攻掲示板に掲示する。

実践的科学英語演習「留学ノススメ」

Exercise in Practical Scientific English

【科目コード】10D040 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期

【曜時限】水曜 4 時限（5 時限）木曜 4 時限（5 時限） 受講者数によっては 5 限目に演習クラスを設定する場合がある 【講義室】 【単位数】1

【履修者制限】英語演習の効果を最大限に発揮させるため、受講生総数を制限する場合がある。 【講義形態】演習 【言語】英語 【担当教員】和田健司ほか

【講義概要】大学院修士課程および博士後期課程の学生を対象に、海外の大学院への留学あるいは PD としての留学に対応できる知識と実践的英語能力の習得を目的として、海外留学に関する正確な知識や、英語論文および各種文書作成法、英語でのプレゼンテーション等について講述し、ネットワーク英語自修システムを生かしたインタラクティブな技術英語演習を行う。さらに、海外における教育研究について具体的に講述する。

演習は週 1 コマ（90 分）行う。

受講者数によっては 5 限目に演習クラスを設定する場合がある。

【評価方法】出席率（60%、ネットワーク自修システムによる学修の評価を含む）、中間レポート課題（20%）、最終レポート課題（20%）を総合して 100 点満点とし、4 段階（優：100?80 点 / 良：79?70 点 / 可：69?60 点 / 不可：60 点未満）で成績を評価する。なお、最終レポート課題を期日までに提出しない場合には単位を付与しない。

【最終目標】・ 国際機関などで活躍するための基礎的学力をつける。・ 海外の大学院への留学あるいは PD としての留学に関する正確な知識を得るとともに、各種プロポーザル等の作成法を習得する。・ 正確な科学技術ライティング法を学び、格調の高い英語文書作成能力を習得する。・ 講義と併せてオンライン科学英語自修システムを活用した学修を行う。・ 英語によるプレゼンテーション法について、効果的な発表構成や発表資料作成法、質疑応答法等について学ぶ。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
序論および留学関連情報	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 演習全般についてのガイダンス ・ 英語実習の内容および進め方 ・ ネットワーク英語自修システムの使用方法 ・ 留学情報の収集について ・ 国際機関に関する情報 ・ 実習クラス編成のための調査 （以下、演習の進度やクラス編成にあわせて内容を変更する場合がある）
技術英語演習その 1	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 技術英語の定義 ・ 技術英語の 3 C ・ 日本人が陥りがちな問題点 ・ 良い例、悪い例
技術英語演習その 2	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ ライティングの原則（Punctuation） ・ プレゼンテーションスキル 1 構成面
技術英語演習その 3	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 論文を書く前にやっておきたいこと、論文のタイトルとアブストラクトを書く ・ プレゼンテーションスキル 2 視覚面
技術英語演習その 4	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ イントロダクションを書く ・ プレゼンテーションスキル 音声面
技術英語演習その 5	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 研究方法について書く ・ プレゼンテーションスキル 身体面
技術英語演習その 6	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 研究結果を書く ・ プレゼンテーション練習
技術英語演習その 7	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 研究結果について論ずる部分を書く ・ プレゼンテーション練習
技術英語演習その 8	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 付随的な部分を書く、投稿前の最終作業 ・ プレゼンテーション練習
技術英語演習その 9	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ プロポーザル作成 ・ プレゼンテーション練習
技術英語演習その 10	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ プレゼンテーション練習 ・ 演習の講評 ・ 科目評価
プレゼンテーション・総論	1~2	<ul style="list-style-type: none"> ・ 演習の講評、プレゼンテーションの技術、総論

【教科書】教科書を使用せず、講義内容に沿った資料（第 1 講資料?第 12 講資料）を配布する。第 1 講および第 12 講の資料は、当該講義日のほぼ 1 週間前までに授業 URL に掲載しておくので、予め各自でダウンロードして講義時に持参すること。2 講?第 11 講資料は第 2 講開始時に配布する（必要がある場合には適宜追加資料を配布する）。また、オンライン科学英語自修システム受講用の ID を発行する。

【参考書】

【予備知識】学部レベルの科学技術に係る英語能力をすでに修得していることを前提として講義を進める。さらに、受講生がオンライン科学英語自修システムの中から予め定められた単元を自己学修することを前提とする。

【授業 URL】講義に関連した各種情報を必要に応じて下記の URL に掲示するので、適時参照のこと。

<http://www.ehcc.kyoto-u.ac.jp/alc/>

【その他】

統合物質科学

Integrated Molecular Science IV

【科目コード】10C294 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】水曜 2 時限

【講義室】理学部 6 号館 402 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】リレー講義 【言語】日本語

【担当教員】関係教員

【講義概要】グローバル COE プログラム「統合物質科学」に参画する各化学系分野の研究内容と最近の動向について、拠点内の他の部局所属（主に工学研究科）の教員がオムニバス形式のリレー講義を行い、幅広い知識と複眼的視点を育成することを目的とする。

【評価方法】

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
4/13 森 泰生	1	生理学における物質創製
4/20 辻 康之	1	触媒的官能基付加反応の開発
4/27 前 一廣	1	マイクロフロー反応器を用いた厳密物質合成
5/11 古田 巧	1	分子間相互作用の基礎と有機合成への応用
5/18 松林 伸幸	1	溶液・界面系における分子間相互作用
5/25 田中 庸裕	1	光触媒上での deNO _x 反応のメカニズム
6/1 梶 弘典	1	有機 EL の基礎
6/8 田門 肇	1	多孔性炭素材料の階層構造制御
6/15 瀧川 敏算	1	高分子ゲルでの変形誘起膨潤現象
6/22 渡辺 宏	1	高分子とソフトマターのダイナミクス
7/6 田中 文彦	1	高分子系相転移の理論解析

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

統合材料科学

Integrated Materials Science IV

【科目コード】10C296 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】後期 【曜時限】木曜 3 時限

【講義室】A2-306 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】リレー講義 【言語】日本語

【担当教員】関係教員

【講義概要】京都大学の化学の総力を結集したグローバル COE プログラム「統合物質科学」に参画する各分野の研究内容と関連分野の動向を，伝統的な分野の枠を超え，また部局を超えて院生に伝えるための講義であり，オムニバス形式のリレー講義により多用な学術・研究活動を講述する。

【評価方法】毎回レポート課題を課す。講義の翌週金曜日までに、Aクラスター事務室レポートボックスに提出すること。

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
講義計画は、掲示・KULASIS にて通知する。		

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

機能性錯体化学

Functional Coordination Chemistry

【科目コード】10D805 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期

【曜時限】H23年度は不開講（隔年開講科目） 【講義室】A2-308 【単位数】2 【履修者制限】無

【講義形態】講義 【言語】日本語 【担当教員】北川進・植村卓史

【講義概要】金属錯体、錯体超分子集合体および配位高分子の化学について、立体および電子構造を中心に講述する。

また、金属錯体分子の集合化により産み出される物理および化学機能について、最先端レベルの研究を解説する。

【評価方法】レポートにて評価する。

【最終目標】金属錯体および配位高分子の立体構造、電子構造と物性および機能との関係の理解を深める。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
金属錯体の基礎	3	金属錯体の基礎と一般的な性質を講義
金属錯体の機能	2	固体物性、触媒、光機能を解説
多孔性金属錯体	3	多孔性金属錯体の構造、機能、物性について、最先端研究を解説
集積型金属錯体の機能	3	集積型金属錯体による機能（光、伝導、電子特性）について、基礎の講義と最先端研究の解説
金属錯体と高分子	3	高分子を用いた金属錯体および金属錯体を用いた高分子合成について、最先端研究を解説

【教科書】なし

【参考書】集積型金属錯体（北川進著、講談社）、集積型金属錯体の科学（大川尚士、伊藤翼編、化学同人）

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

精密合成化学

Fine Synthetic Chemistry

【科目コード】10D834 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】後期

【曜時限】H23年度は不開講（隔年開講科目） 【講義室】 【単位数】2 【履修者制限】 【講義形態】

【言語】 【担当教員】村上正浩、三浦智也

【講義概要】精密合成化学の講義では、複雑な化学構造をもつ標的化合物を分子レベルで組み立てるのに必要不可欠な選択性と、そのような選択性を持った合成手法について説明する。とくに、遷移金属触媒を用いた選択的反応を中心に解説する。個々の反応について学んだ上で、それらを統合してどのようにして標的化合物を構築するかという問題について講述する。

【評価方法】

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

生物有機化学

Bioorganic Chemistry

【科目コード】10D813 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】後期

【曜時限】H23年度は不開講（隔年開講科目） 【講義室】 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】講義

【言語】日本語 【担当教員】浜地 格

【講義概要】生物有機化学、生物無機化学の勃興から生体関連化学、分子認識化学および超分子化学に連なる学問の流れ、また天然物化学からそれらと交わりつつ発展するケミカルバイオロジーの新領域に関して、最新のセミナーも交えながら講義する。

【評価方法】随時課す課題レポートおよび不定期な試験などから総合的に評価する。

【最終目標】化学と生物の学際領域における、化学的および科学的アプローチの重要性の理解をふまえ、その境界領域に関する自分なりの考え方を構築することを目標とする。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】特になし

【参考書】ストライヤー：生化学

【予備知識】学部レベルの生化学および有機無機化学の基礎知識

【授業 URL】

【その他】

分子生物化学

Molecular Biology

【科目コード】10D812 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期

【曜時限】H23 年度は不開講（隔年開講科目） 【講義室】 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】講義

【言語】日本語 【担当教員】森 泰生

【講義概要】高次生命現象は固有内在的な遺伝的素因と環境との相互作用において現出する。これを司る生体構成分子の成り立ちを、脳神経系、免疫系等において論じる。また、本研究で用いられる化学的・工学的ツールに関し、主として蛍光プローブとそれらを用いた細胞測定法の開発について概説し、実習する。

【評価方法】講義での課題。

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
基礎	1	高次生命現象の基礎を説明する。具体的には、脳神経系、免疫系等、個体レベルでの生体調節制御系に関する分野への導入を行う。
神経伝達と伝導の仕組みと分子の働き	3	環境への「動物的応答」を担う脳神経系機能について、神経伝達と伝導の観点から論ずる。神経伝達に関しては神経伝達物質とその受容体、神経伝導に関しては細胞の電気化学的活動とイオンチャンネルについて、分子生物学的成り立ちを説明する。また、神経回路形成におけるシナプス形成と特異性決定、神経軸索伸長・輸送等の制御に重要なモーター分子や細胞接着分子群について概説する。さらには、神経伝導・伝達の阻害作用を示す神経毒に関し、蛇毒ペプチド等を例にとり概説する。神経伝達物質の産生異常や神経変性疾患であるアルツハイマーや BSE を例にとり、脳神経疾患の観点から脳神経系の高次機能に迫る。
免疫応答と炎症	3	環境・異物への「植物的応答」を担う免疫系の機能について自然免疫を中心に論じる。また、その関連病態である炎症についても、活性酸素への応答を中心に言及する。
ガス状生理活性物質と環境応答	3	生命活動に最も重要な生理活性物質である酸素をはじめとするガス状物質への応答を細胞・個体レベルにおいて論じる。ここでは、酸素のもつ生物学的 2 面性について特に触れる。また、公害の原因となるような侵害刺激性物質への生体応答についても紹介する。
細胞応答測定概論と実習	3	細胞情報伝達機構とセカンドメッセンジャーについて概説し、その蛍光を用いた光学的測定の実際を習得する。

【教科書】授業で配布する資料を使用する。

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

生物工学

Biotechnology

【科目コード】10D816 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】 【曜時限】 【講義室】

【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】講義 【言語】日本語 【担当教員】跡見晴幸

【講義概要】複雑な生物現象の背景となる遺伝学、生化学および細胞生理学の最先端科学について解説すると共に、その医学、環境、産業への応用について論じる。

【評価方法】

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

移動現象特論

Special Topics in Transport Phenomena

【科目コード】10E001 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】後期 【曜時限】水曜 4 時限

【講義室】A2-305 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】講義 【言語】日本語 【担当教員】山本

【講義概要】運動量，熱および物質の輸送理論を講述し，それらの相似性とその限界について述べる．応用として過渡応答などの非定常の問題，高分子流体などの複雑な物質における移動現象など，より高度の取扱いを要する輸送過程について講述する．

【評価方法】授業中に適宜レポート課題を出し，その内容によって判定する．

【最終目標】複雑な流体の振る舞いを記述するために不可欠な構成方程式（経験的・非経験的・分子論的）の概要について習得する。流れの問題に関する数学的なフレームワークの習得と、簡単な問題を解析的に解く能力の習得。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
高分子液体	6	ニュートン流体と比較しながら高分子液体の本質を明らかにする，高分子液体の様々な挙動に対し，主に分子論的な視点から提案されたモデルについて解説を行なう．
多次元（時間・空間）の流れ	3	時間に依存した過渡的応答の問題や，2次元以上の空間内の流れを扱う．流れ関数，速度ポテンシャル，境界層理論などについて解説する．
固体と流体の熱伝導	3	簡単なモデル系の定常状態における熱伝導の問題を扱う．特に，伝熱と流動（層流）が結合した場合の基礎的な問題を扱う．
多次元（時間・空間）の熱伝導	2	簡単なモデル系について，時間に依存した過渡的な熱伝導の問題や，2次元以上の空間内の熱伝導を扱う．

【教科書】Transport Phenomena 2nd Ed., Bird, Stewart, Lightfoot, (Wiley)

【参考書】「高分子物理・相転移ダイナミクス」，土井正男，小貫明（岩波書店）

【予備知識】流体力学や移動現象に関する学部レベルの知識，及びベクトル解析などの基礎数学の知識を前提とする．

【授業 URL】

【その他】

分離操作特論

Separation Process Engineering, Adv.

【科目コード】10E004 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】月曜 2 時限

【講義室】A2-305 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】講義 【言語】日本語

【担当教員】田門・佐野

【講義概要】固相を含む分散系における熱、物質の移動現象を取り扱う。分離操作としては、膜分離、吸着、乾燥、抽出、蒸留を対象にとって最新動向も含めて講述する。また、新規な分離・精製技術をトピックとして紹介する。

【評価方法】レポートと試験により評価する。

【最終目標】固相を含む分離操作を例に取り、多相系移動現象の理解を深め、新しい分離のコンセプトや分離材の開発能力を涵養する。また、分離技術の最新動向に関する知見を得る。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
膜分離操作	2	多孔性固体における移動現象、膜分離機構の基礎を解説し、種々の膜分離プロセスの設計法を分離操作論の復習を交えながら講述する。また、分離用無機分離膜作製のポイントも講述する。
吸着材の特性と最近の開発動向	2	吸着材の種類と特性、用途に合った吸着材の選定を解説し、炭素系吸着材の合成、廃棄物からの活性炭製造などの最近の吸着材の開発動向を説明する。
吸着操作の最近の動向	1	吸着操作の基礎を復習し、水質浄化、大気浄化のための吸着操作、吸着材の効率的な再生とコスト削減策を講述する。
乾燥速度論の新展開	1	最新の乾燥速度推定法である Regular Regimer 法の考え方を食品の乾燥を例にとって解説し、最小の乾燥実験から乾燥速度曲線を推測する方法、乾燥装置設計への応用の可能性を講述する。
乾燥操作と製品品質	2	塗布膜の乾燥、食品乾燥を例にとって、製品品質向上のための最適乾燥条件を熱物質同時移動の立場から論ずる。
抽出操作	2	レアアースなどの無機塩の分離や沸点の近い脂肪族と芳香族炭化水素の分離など、蒸留では分離困難な場合に液体抽出が有効である場合がある。ここでは、多成分抽出を含め、抽出操作特有の理論的取り扱いを講述する。また、抽出の選択性を向上させるために開発されている種々の抽出剤や、イオン液体、超臨界流体などを使用した最近の抽出技術に関する説明を行う。
蒸留操作	2	蒸留は通常化学プロセスに不可欠な操作である。ここでは、多成分系における蒸留も含めて理論的取り扱いを講述する。また、通常の蒸留では分離を行うことが困難な系に対して有効な抽出蒸留や共沸蒸留などの特殊蒸留に関する説明を行う。
電界を用いた分離操作	2	放電を利用した環境浄化技術（ガス精製、水処理）や、誘電泳動による粒子の分離などの電界を用いた最近の分離技術について解説する。

【教科書】「現代化学工学」(橋本, 荻野, 産業図書)と教員が作成したプリントを利用する。

【参考書】

【予備知識】移動現象と分離工学に関して学部卒業レベルの基礎知識を必要とする。

【授業 URL】

【その他】講義で使用したパワーポイント資料は受講者に Web 上で公開する。

反応工学特論

Chemical Reaction Engineering, Adv.

【科目コード】10E007 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】金曜 2 時限

【講義室】A2-305 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】講義 【言語】日本語

【担当教員】三浦・河瀬

【講義概要】気固触媒反応，気固反応などの反応速度解析と反応操作，設計ならびに固定層，流動層，移動層，擬似移動層，攪拌層などの各種反応装置の工業反応への適用の概要と設計，操作法について講述する．

【評価方法】期末試験の結果ならびに小テスト，レポートに基づいて判定する．

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
気固反応 (1) 工業気固反応	2	工業的に行われている気固反応の代表例として，石炭の熱分解反応（炭素化反応）とガス化反応をとりあげ，それらの概要と反応装置について概説する．
気固反応 (2) 気固反応の速度解析法	3	石炭の熱分解反応を例に複雑な反応の速度解析法について概説する．まず，合理的な速度解析法と実験方法について述べた後，1 次反応から始めて，無限個の反応が起こっている場合の新しい解析法 DAEM (Distributed Activation Energy Model) について詳述する．
気固反応 (3) 気固反応モデル	2	Grain Model, Random-Pore Model などの代表的な気固反応モデルの考え方と導出法を詳述する．次いで，それを石炭のガス化反応に適用した例を紹介する．
気固触媒反応 (1) 有効係数ならびに複合反応における選択性	2	工業的に行われている固体触媒反応ならびに工業触媒について概説する．一般化 Thiele 数について詳述するとともに，固体触媒を用いた複合反応について，物質移動が選択性に与える影響について説明する．
気固触媒反応 (2) 工業触媒反応器	2	固定層型，流動層型をはじめとする種々の工業触媒反応装置の概要と設計法を述べる．また，多管熱交換式反応器などの熱安定性について解説する．
気固触媒反応 (3) 触媒の劣化と再生	3	固体触媒の劣化機構について概説した後，劣化関数，比活性度を用いた劣化の速度論的取り扱い，ならびに劣化に伴う選択性の変化について詳述する．

【教科書】授業で配布する講義ノートを使用する．

【参考書】

【予備知識】不均一反応を含む反応工学の知識を有することを前提としている．

【授業 URL】

【その他】

プロセスデータ解析学

Process Data Analysis

【科目コード】10E053 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】後期 【曜時限】水曜 3 時限

【講義室】A2-305 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】講義 【言語】日本語

【担当教員】加納・長谷部

【講義概要】操業データを活用して、製品品質予測，異常検出と診断，生産性向上などを実現するための方法論の修得を目的とする．確率・統計学の基礎，相関分析，回帰分析，多変量解析（主成分分析，判別分析，PLS など）の基本手法，およびその応用（ソフトセンサー設計，多変量統計的プロセス管理など）について講述する．

【評価方法】レポートと期末試験結果を総合的に判断して評価する．

【最終目標】データ解析手法を修得し，ソフトセンサー設計や多変量統計的プロセス管理などに応用できる力を身に付ける．

【講義計画】

項目	回数	内容説明
「プロセスデータ解析学」とは	1	講義の目的と内容を示し，データ解析の活用事例を紹介します．
データ解析のための準備	1	平均，分散，相関係数，確率分布（特に正規分布），期待値など統計学の基本を解説します．
点推定と区間推定	2-3	推定量が備えるべき性質である不偏性，一致性，有効性，さらに推定方法であるモーメント法と最尤法を解説します．さらに，平均，分散，相関係数の区間推定について解説します．また，その応用として，工程能力指数の区間推定についても解説します．
回帰分析	2-3	2変数間の因果関係を探るための単回帰分析について解説します．さらに，重回帰式の構築と評価，偏回帰係数の意味と区間推定，説明変数の選択方法について解説すると共に，多重共線性の問題を指摘します．
多変量解析	3-5	主成分分析および主成分回帰，PLS，判別分析，独立成分分析など主要な多変量解析について解説します．また，重回帰分析，主成分回帰，PLS の比較を行います．
推定モデルの構築	1-2	データ解析（主に PLS）の応用として，産業応用事例を交えながら推定モデル（ソフトセンサー／バーチャルセンサー）の構築方法について解説します．
多変量統計的プロセス管理	1-2	管理図について紹介すると共に，データ解析（主に主成分分析）の応用として，産業応用事例を交えながら多変量統計的プロセス管理について解説します．
品質改善に向けた取り組み	1	総合的品質管理とシックスシグマ，独立成分分析の活用，ベイジアンアプローチなど，産業応用事例を交えながら，より新しい話題を紹介します．

【教科書】資料を配付します．

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】<http://www-pse.cheme.kyoto-u.ac.jp/~kano/lecture/dataanalysis.html>

【その他】

微粒子工学特論

Fine Particle Technology, Adv.

【科目コード】10E016 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】後期 【曜時限】月曜 2 時限

【講義室】A2-302 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】講義 【言語】日本語 【担当教員】松坂

【講義概要】気相分散粒子の挙動と動力学的な解析を中心に，粒子系操作および計測法を講述する．また，気相分散粒子の挙動に大きな影響を及ぼす粒子の帯電現象を理論的に説明するとともに，帯電の制御ならびに応用技術を講述する．

【評価方法】試験により評価を行う．

【最終目標】粒子の動的解析手法の考え方，モデルの構築法を習得するとともに，粒子系操作全般に応用する力を養う．

【講義計画】

項目	回数	内容説明
粒子の諸特性および各種測定法	3	粒度分布の数学的統一記述法，機能性微粒子の活用にかかわる諸性質およびその測定法と解析法を解説する．
粒子の付着および力学的解析	3	粒子の付着力の測定法および衝突，変形等力学的解析法を講述する．
気流中での粒子の挙動	4	実プロセスにおいて重要な現象である気流搬送微粒子の沈着と再飛散を物理モデルと確率論を用いて時間的・空間的変動現象を講述する．さらに，粒子同士の衝突を伴う複雑な飛散現象についても論ずる．
粒子の帯電と制御	3	粒子の帯電メカニズムの考え方および帯電過程の定量的解析法を説明するとともに，帯電量分布を考慮した解析法に発展させる．さらに，粒子の帯電の新しい制御法を紹介する．
粒子サンプリング	1	非帯電微粒子および帯電微粒子のサンプリングおよび統計的評価法について解説する．

【教科書】講義ノートを使用する．

【参考書】「微粒子工学」(奥山，増田，諸岡，オーム社)

【予備知識】粒子工学に関する学部レベルの基礎知識．

【授業 URL】

【その他】

界面制御工学

Surface Control Engineering

【科目コード】10E019 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】水曜 2 時限

【講義室】A2-305 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】講義・演習 【言語】日本語

【担当教員】宮原

【講義概要】固体と接する分子集団は、固体壁からの物理化学的相互作用を受ける結果、バルク状態と異なる挙動を示す場合が多い。本講では、特に固体の関わる界面領域での分子集団挙動を重点に、その歴史的発展を概観したのち、分子論的アプローチの重要性をふまえ、分子シミュレーション手法とその統計熱力学的基礎を講義しつつ、単純な系での分子シミュレーションを演習課題として経験させる。

【評価方法】授業中に課す演習および分子シミュレーションのレポート結果により評価を行う。

【最終目標】界面領域での分子集団挙動の古典的理解と分子シミュレーションによる微視的理解を対比しつつ体験的に修得することを目標とする。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
表面・界面の特徴	1	表面張力に暗示される表面・界面の不安定性、本講義の概要紹介。
気固界面分子相の理論の発展	3	固体上の表面吸着現象、および制限空間内の分子集団について、それらの理論の歴史的発展および現在での理解を講述する。
分子動力学法の概要と単純系でのシミュレーション演習	4	分子動力学法の基礎と応用について概説したのち、単純な系を題材に界面領域での分子動力学シミュレーションの演習に取り組む。
分子シミュレーションの基礎としての統計熱力学	2	モンテカルロ(MC)法の基礎として、古典的な統計熱力学と配置積分を講述する。
MC法の概要と単純系でのシミュレーション演習	5	種々のアンサンブルにおける遷移確率について講述し、確率的な分子シミュレーションであるMC法の演習に取り組む。

【教科書】なし

【参考書】岩波基礎物理シリーズ7「統計力学」(長岡洋介, 岩波書店, 1994)

物理学30講シリーズ「熱現象30講」(戸田盛和, 朝倉書店, 1995)

「新装版: 統計力学」(久保亮五, 共立出版, 2003)

「化学系の統計力学入門」(B.Widom 著, 甲賀健一郎訳, 化学同人, 2005)

【予備知識】熱力学, 初歩的な統計熱力学, 初歩的プログラミングとデータ処理

【授業 URL】

【その他】

化学材料プロセス工学

Engineering for Chemical Materials Processing

【科目コード】10E022 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】水曜 3 時限

【講義室】A2-302 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】講義 【言語】日本語

【担当教員】大嶋・長嶺

【講義概要】化学材料（特に高分子材料）のプロセッシング過程での物質移動現象（拡散・吸着）ならびにレオロジーについて、材料の構造や物性との関連をつけながら講述する。特に、プラスチック成形加工プロセスを中心として、製品の機能と材料の構造の相関ならびに構造の発現機構と物質移動およびレオロジーとの相関について述べる。

【評価方法】中間試験 40%、期末試験 60%

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
高分子材料の分類と成形加工法一般 :Introduction for Polymer Processing	1	汎用樹脂 PE,PP,PLA,PC,PS,PVC の見極め方を通して樹脂の物性の違いと分類について復習する。また、それらの成形技術について簡単に紹介する。
高分子材料中の物質移動：Diffusivity of Low Molecule in Polymer Materials	2	高分子材料中の低分子の拡散・吸着の現象をコーヘンターブルのモデルとともに紹介し、高分子の自由体積と熱力学的拡散係数、自己拡散係数、相互拡散係数の関係について解説する。
Polymer PVT and Equation of State	2	高分子材料の圧力？体積？温度の因果関係について説明する。また、その表現モデルとして、いくつかの状態方程式を格子モデルの発展系として解説する。
高分子材料の粘弾性特性と流れ： Polymer Rheology	2	高分子材料の粘性と弾性の共存とそれに伴って起こる流れの現象を示す。また、それらの表現モデル（構成方程式）として、Maxwell, Voigt モデル、パワー則を紹介する。
ポリマー成形加工における基本的な流れ：Basic Flow in Polymer Processing	3	高分子材料加工の基本は、溶かす、流す、賦形するであることを解説し、加工プロセスに見られる材料の2種類の流れ（牽引流れ、圧力流れ）について支配方程式とともに解説する。授業では最初、方程式を解いて速度分布を実際に計算してみるが、最終的には、方程式を解かずとも速度分布の形状が推定できるようにする。
Polymer Processing Scheme: Extrusion, Injection Molding	3	高分子材料中における物質移動、高分子溶融体の流れ、高分子のPVTの特性を活かした成形加工技術として、押出成形、射出成形、発泡成形について解説する。

【教科書】授業で配布する講義ノートを使用する。

【参考書】Agassant, J.F., Polymer Processing: Principles and Modeling

【予備知識】学部配当科目「移動現象論」を履修していること、または同等の知識を有することが望ましい。

【授業 URL】

【その他】

環境システム工学

Environmental System Engineerig

【科目コード】10E023 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】火曜 2 時限

【講義室】A2-305 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】講義・演習 【言語】日本語

【担当教員】前・牧・(非常勤講師)大隈

【講義概要】環境問題とエネルギー問題の関連性，環境に調和した化学プロセス構築の考え方等について概説したあと，エネルギー資源の新しい利用技術の開発と各種環境調和型プロセスの化学工学的アプローチの手法について講述する．

【評価方法】各単元の内容に基づきレポートを課し，その結果に基づいて判定する．

【最終目標】まず、環境調和型プロセスを構築していくためのエネルギー、エクセルギー面から合理的なアプローチ法を習熟する。次に、社会で実際に推進されているバイオマス利用技術、水素利用技術、環境評価を理解し今後の循環型システムへの展開の方向性を明確にする。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
環境保全，循環型社会への取り組みの現状	1	現在の環境問題を概観し，人類が抱える問題点を考えるとともに今後の環境調和型社会の考え方，それを支える技術コンセプトを整理する．
エクセルギーに基づく環境調和型システムの考え方	3	エクセルギーに関して復習を行ってから，各種転換プロセスのエクセルギー効率の計算法，エクセルギーに基づくシステム設計に関して講述する．
バイオマス転換技術の現状と今後	3	バイオマスや有機系廃棄物に関して，その資源としての可能性，問題点を整理するとともに，各種前処理，転換技術のコンセプトを構造や速度論の間観点から詳述する．
オンサイト環境浄化技術	2	オンサイト環境浄化の考え方を解説したのち、CO 高速除去、水素製造、改質反応に関連する触媒、反応操作の基礎知識を講述する。また、燃料電池システムについて二酸化炭素排出量の観点から議論を行う。
環境評価法 (1)	2	現在提唱されている各種環境評価法の概要を講述したのち，LCA の評価手法を数種類の実例に従って解説する．
環境評価法 (2)	2	E- ファクター，環境効率について詳述し，各種プロセス，製品を実際に評価し，その手法を習得させる．
環境システム評価	1	環境システムに関するいくつかの事例を取り上げ，真に環境に適合しているかについてディベート形式で受講者と議論し，環境調和型システムに関する視点を定着させる．

【教科書】授業で配布する講義プリントを使用する．

【参考書】物理化学，熱力学の教科書

【予備知識】化学工学熱力学の基本的な知識は必須

【授業 URL】

【その他】

化学技術英語特論

Special Topics in English for Chemical Engineering

【科目コード】10E037 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】後期 【曜時限】月曜 3・4 時限

【講義室】A2-305 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】講義・演習 【言語】日本語

【担当教員】大嶋・松坂・(非常勤講師) T.Freeman

【講義概要】技術論文の発表に主眼を置き，その発表に必要な技能を習得する．即ち，序文，本文，そして結論の構成にそっての発表のテクニック，表やグラフ等の使い方，等の指導を行う．更に，技術論文の発表に付随する質疑応答の仕方についても説明し，指導する．講義形式のほか，演習を重視する．

【評価方法】出席状況，最後の実演習の結果により評価を行う．

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
序論	1	実践的，効果的な技術論文の発表の仕方のガイドラインを学ぶ．
論文発表の構成	3	論文発表の序文，本文，結論の構成について学ぶ．
発表のテクニック	6	発表のテクニック，特に表・グラフ等の使い方を各人が用意した題材を基に実践しながら学ぶ．
質疑応答	2	質疑に対する準備の仕方また効果的な応答の仕方について学ぶ．
発表の実演習	2	各人が発表を実際に行い，他の学生との間で質疑応答を行うことで発表の実演習を行う．

【教科書】Technical Presentation in English for Chemical Engineering (Sumikin-Intercom Inc.)

【参考書】

【予備知識】10～15分で発表可能な題材を準備すること．

【授業 URL】

【その他】

化学技術者倫理

Ethics for Chemical Engineers

【科目コード】10E039 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】火曜 3・4 時限

【講義室】A2-303 【単位数】2

【履修者制限】有：「討論と発表」という形式が主体となるゆえ，受講希望者が多すぎる場合には，優先度を設定した上で受講制限することがあり得る。

【講義形態】講義・演習 【言語】日本語 【担当教員】宮原・(非常勤講師) 札野，亀井

【講義概要】国際性の問われる現代社会に生きる研究者・技術者として，技術者倫理の考え方を身につけることはもはや基礎要件とも言える．本講義では，技術者倫理の体系を学ぶとともに，輪読と討論を通して実社会で体験するであろう倫理的な問題への対処法について体験的に学ぶ．

【評価方法】輪読および討論を通じて，自己の内に倫理的問題への対応意識を醸成することが目的であるので，受講生は討論に参加し，積極的に発言することが求められる．毎回の討論参加・貢献状況と結果のレポート，及び期末レポートにより評価を行う．

【最終目標】技術者倫理の考え方の修得に加え，討論を通じ，種々の考え方に対する客観的理解力と，価値判断に立った，自分なりの合理的な解決策を考える態度を修得することを目標とする。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
イントロダクション	1	なにゆえ今技術者教育なのか
技術者倫理の体系と事例研究	4	非常勤講師の集中講義形式により，技術者倫理の体系を学び，また，チャレンジャー事故などの事例を研究・討論する．
事例研究と討論	6	研究者としての倫理（データ捏造），近年の事件事例（JR 事故、PL 法関係）などについて，基本的に 2 講時を単位としてグループ討議及び発表を行う．
企業人による講義と討論指導	2	実社会で活躍する企業人を非常勤講師として迎え，講義および事例に基づく討論を行う．

【教科書】「技術倫理 1」(ウィットベック著，札野順・飯野弘之訳，みすず書房，2000)

【参考書】「実践的工学倫理」(中村収三著，化学同人，2003)

【予備知識】企業技術者や経営者の倫理的判断に起因する事故・不祥事などの事例を，常日頃から注視しておくこと．

【授業 URL】

【その他】受講者は，討論に参加することが必須であり，真摯な態度で主体的・積極的に議論を行うことが求められる。また，3，4 講時の講義は連続した内容であるため，4 講時からのみの出席は認められない。

研究インターンシップ（化学工学）

Research Internship in Chemical Engineering

【科目コード】10E041 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】通年 【曜時限】 【講義室】

【単位数】2 【履修者制限】 【講義形態】実習 【言語】日本語 【担当教員】関係教員

【講義概要】専攻として企画・実施しているドイツ国でのインターンシップについて、滞在先および帰国後の報告会により成績を評定し、単位認定を行なう。なお、専攻で指定する他のインターンシップも含まれる。

【評価方法】ドイツ国でのインターンシップについては、帰国後に提出させる報告書と、専攻にて開催される報告会における口頭発表を総合評価する。その他の専攻指定のインターンシップについては、別途通知する。

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

化学工学セミナー

Seminar in Chemical Engineering

【科目コード】10E043 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】通年 【曜時限】 【講義室】

【単位数】2 【履修者制限】 【講義形態】講義 【言語】日本語 【担当教員】関係教員

【講義概要】海外の研究者あるいは企業等からの講師を招聘し，当専攻では提供が困難な研究・技術領域について，1～2週間程度の期間での集中的な講義を開講する．

【評価方法】初回講義時に通知する。

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】開講の際には、KULASIS・掲示にて通知する。

先端マテリアルサイエンス通論

Introduction to Advanced Material Science and Technology

【科目コード】10K001 【配当学年】特別聴講学生，特別研究学生，大学院外国人留学生，大学院日本人学生

【開講期】前期

【曜時限】4月15日から原則として毎週金曜日の14:45 - 16:15に開講する。ただし，教員によっては16:15以降にも講義を行う。

【講義室】本年度は遠隔講義とし、吉田、桂両キャンパスで開講されます。都合のよい方に出席ください。

【単位数】2 【履修者制限】 【講義形態】リレー講義 【言語】英語 【担当教員】下記のとおり

【講義概要】先端マテリアルサイエンスは、近年めざましい発展をみた先端技術の基礎となるものであり、先端技術の発展と新材料の開発は、相互に影響しながら今日の産業に大きく貢献している。この講義科目では、最近の材料科学の変遷を紹介するために、バイオ材料，原子材料，金属材料，天然材料について，その概要を講述する。あわせて，素材分析の基礎とマテリアルサイエンスの歴史的展望についても講述する。

【評価方法】出席回数10回以上、かつ全レポート数のうち5つ以上の合格レポートを提出した学生を合格と認め、2単位を与える。レポート提出は出題日から2週間以内に講義担当教官宛に行う。

注意：講義に出席していない学生のレポート提出は認めない。

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
	15	

【教科書】なし

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

新工業素材特論

New Engineering Materials, Adv.

【科目コード】10K004 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】後期 【曜時限】木曜 5 時限

【講義室】(桂) A1 棟 131 セミナー室・ (吉田) 総合 4 号館共通 3 教室 (旧工学部 5 号館) 【単位数】2 【履修者制限】

【講義形態】リレー講義 【言語】英語 【担当教員】関係教員

【講義概要】講義概要：新素材の開発は先端技術の発展に不可欠のものであるが、新素材の実用化には多くの問題点が存在することも事実である。本科目では工学のいろいろな分野で考究されている新素材について紹介するとともに、その実用化あるいはさらなる新素材開発へ向けての問題点について考究しようとするものである。このために、材料の素材特性、電気電子工学分野や機械工学分野での新素材、天然素材としての地球資源とその特性、ならびに、素材開発手法に関する基礎について英語で講述する。Outline: New materials are necessary for the advancement of high technologies, but in order to develop these new materials for practical applications, a number of problems must be solved. In this course, the problems encountered in the fields of chemical engineering, electrical / electronic engineering, mechanical engineering and civil engineering are discussed. Discussions are also held on natural resources, and how computers are being used in the development of new materials. Lectures are given in English.

【評価方法】単位認定：試験ではなく出席とレポートによる合否判定とする。(1) 出席回数 10 回以上かつ全レポートのうち 5 つ以上合格レポートを提出した学生を合格とし、2 単位を与える。(2) 各教官ごとにレポートを課しそれぞれ合否をつける。レポート提出は各教官の講義終了から 2 週間以内に提出のこととする。(3) 毎回出欠をとり、出席していない学生のレポートは認めない。Credit: The evaluation of a student's work will be given on a pass / fail basis, based on his / her attendance and reports, not on examinations.(1) Attending the class 10 times or more and submitting at least 5 reports with passing marks is required to receive 2 credits.(2) A report assignment will be given by every lecturer and must be submitted within 2 weeks from the end of the lecture.(3) A student's report on any lecture from which he / she is absent will not be accepted.

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
複合材料：賢く軽く強い材料	2	Composite Materials: Smart, Lightweight and Strong Materials (HOJO)
橋梁向け高性能鋼材の開発動向	1	Innovations in High Performance Steels for Bridge Construction (SUGIURA)
MEMS における材料	1	Materials in Micro Electro Mechanical Systems (MEMS) (TSUCHIYA)
High Temperature Superconductivity and Its Application to Electronics	1	High Temperature Superconductivity and Its Application to Electronics(SUZUKI)
Sustainability Issues	1	Sustainability Issues(SHIMIZU)
繊維補強セメント系複合材料の材料特性と構造物への応用	1	Material Properties of Fiber Reinforced Cementitious Composites and Applicability to Structures (KANEKO)
タンパク質の構造生物化学	1	Structural biochemistry of proteins (SHIRAKAWA)
半導体材料とデバイス	2	Semiconductor Materials and Devices (KIMOTO)
マイクロ・ナノスケールの分離分析	1	Separation Analysis in Micro- and Nano-scale (OTSUKA)
21 世紀からの高分子精密合成	1	Polymer Synthesis beyond the 21st Century: Precision Polymerizations and Novel Polymeric Materials (SAWAMOTO)
新無機素材論	1	Inorganic New Materials (EGUCHI)

【教科書】なし Class handouts

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】

先端科学機器分析及び実習 I

Instrumental Analysis, Adv. I

【科目コード】10D043 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】木曜 4・5 時限

【講義室】A2-304 【単位数】1 【履修者制限】有 受講者多数の場合は制限有 【講義形態】講義・実習

【言語】日本語 【担当教員】大江・和田・森崎・新戸

【講義概要】本科目は工学研究科化学系 6 専攻、材料工学専攻及び理学研究科化学専攻の学生を対象にした大学院科目であり、関係担当教員と TA によるリレー形式の講義と実習を行う。各科目で各々、講義では先進の 3 種類の機器分析の原理を理解させ、さらに実習を行わせることにより大学院修士課程ならびに博士後期課程学生の先端科学機器分析のスキルを身につけさせることを主たる目的とする。受講生は、各装置の講義を受講し幅広い知識を習得したうえで、各装置の基礎実習・および応用実習を行う。なお、履修希望者数が少ない場合は、開講を見合わせる場合がある。

【評価方法】実習課題のレポートにより評価する。

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
先進機器分析総論	1	表面総合分析、原子間力顕微鏡 (AFM)、核磁気共鳴 (NMR) について総論を講じる。
先進機器分析各論	3	表面総合分析：X 線光電子分光法 原子間力顕微鏡 (AFM)：AFM の原理ならびに測定モードと粒子間力、 表面間力評価への応用 核磁気共鳴 (NMR)：・緩和時間測定 (縦緩和時間 T1 測定)・差 NOE 測定
機器を使用した実習 【基礎課題実習】	2	担当教員から与えられる課題に関する実習を行う。
機器を使用した実習 【応用課題実習】	2	担当教員から与えられる課題に関する実習を行う。

【教科書】

【参考書】表面総合分析：1. 田中庸裕、山下弘己編 固体表面キャラクタリゼーションの実際、講談社サイエンスティフィック

【予備知識】

【授業 URL】<http://www.ehcc.kyoto-u.ac.jp/trinity/> (ユーザー ID xps, パスワード esca)

【その他】本科目の機器群 (予定)

- ・表面総合分析装置 (ESCA) [受講者数 10 人程度]
- ・原子間力顕微鏡 (AFM) [受講者数 8 人以内]
- ・核磁気共鳴 (NMR) [受講者数 5 人程度]

先端科学機器分析及び実習 II

Instrumental Analysis, Adv. II

【科目コード】10D046 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】後期 【曜時限】木曜 4・5 時限

【講義室】A2-304 【単位数】1 【履修者制限】有 受講者多数の場合は制限有 【講義形態】講義・実習

【言語】日本語 【担当教員】関係教員

【講義概要】本科目は工学研究科化学系 6 専攻、材料工学専攻及び理学研究科化学専攻の学生を対象にした大学院科目であり、関係担当教員と TA によるリレー形式の講義と実習を行う。各科目で各々、講義では先進の 3 種類の機器分析の原理を理解させ、さらに実習を行わせることにより大学院修士課程ならびに博士後期課程学生の先端科学機器分析のスキルを身につけさせることを主たる目的とする。受講生は、各装置の講義を受講し幅広い知識を習得したうえで、各装置の基礎実習・および応用実習を行う。なお、履修希望者数が少ない場合は、開講を見合わせる場合がある。

【評価方法】実習課題のレポートにより評価する。

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
先進機器分析総論	1	ストップフロー分光法, FT-NMR, MALDI-TOF MASS について総論を講じる。
先進機器分析各論	3	
機器を使用した実習 【基礎課題実習】	2	担当教員から与えられる課題に関する実習を行う。
機器を使用した実習 【応用課題実習】	2	担当教員から与えられる課題に関する実習を行う。

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】本科目の機器群（予定）

ストップフロー分光法 [受講者数 5 人程度]

FT-NMR [受講者数 10 人程度]

MALDI-TOF MASS [受講者数 20 人程度]

現代科学技術の巨人セミナー「知のひらめき」

Frontiers in Modern Science & Technology

【科目コード】10D051 【担当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】水曜 5 時限

【講義室】桂ホール 【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】講義 【言語】日本語

【担当教員】小森 悟

【講義概要】本科目では、幅広い領域を縦断する工学において極めて優れた実績を有し、国際的リーダーとして活躍中の学内外の講師による講演とパネル討論を実施する。先人たちの活動の軌跡を辿りながら、日本的なものや京都学派らしい柔らかな発想を学び、それを通じて次世代が担うべき役割を自覚し、研究や勉学を進めるための基礎的な土台を作る。

【評価方法】原則として毎回出席をとる。出席状況およびレポート課題により評価する。最低3回以上のレポート提出を単位取得要件とする。

【最終目標】国内外のノーベル賞級の研究者や、極めて顕著な業績を成し遂げた産業人、国際機関等の最前線で問題解決の指揮を取っている人材を招聘し、各分野の先端領域の材料を活用しながら、身近な問題意識を大きな構想へと展開していくための能力を養う。また、リーダーたちがどのように問題への対応力を高めてきたのかを学び、基礎的教養、人間的な成長力の大切さを学ぶ。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
初回講義時に講義計画の概要を説明する	14	

【教科書】必要に応じて講義内容に沿った資料を配布する。

【参考書】必要に応じて適宜指示する。

【予備知識】学部修了レベルのそれぞれの専門領域における基礎知識をすでに修得していることを前提として講義を進める。

【授業 URL】本講義の映像資料を以下の URL に適宜掲載する（学内アクセス限定）

<http://interex.t.kyoto-u.ac.jp/ja/asia/flashk4>

【その他】その他講義に関する情報を各専攻掲示板に掲示する。

実践的科学英語演習「留学ノススメ」

Exercise in Practical Scientific English

【科目コード】10D040 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】前期

【曜時限】水曜 4 時限 (5 時限) 木曜 4 時限 (5 時限) 受講者数によっては 5 限目に演習クラスを設定する場合があります 【講義室】 【単位数】1

【履修者制限】英語演習の効果を最大限に発揮させるため、受講生総数を制限する場合があります。 【講義形態】演習 【言語】英語 【担当教員】和田健司ほか

【講義概要】大学院修士課程および博士後期課程の学生を対象に、海外の大学院への留学あるいは PD としての留学に対応できる知識と実践的英語能力の習得を目的として、海外留学に関する正確な知識や、英語論文および各種文書作成法、英語でのプレゼンテーション等について講述し、ネットワーク英語自修システムを生かしたインタラクティブな技術英語演習を行う。さらに、海外における教育研究について具体的に講述する。

演習は週 1 コマ (90 分) 行う。

受講者数によっては 5 限目に演習クラスを設定する場合があります。

【評価方法】出席率 (60%、ネットワーク自修システムによる学修の評価を含む)、中間レポート課題 (20%)、最終レポート課題 (20%) を総合して 100 点満点とし、4 段階 (優:100?80 点 / 良:79?70 点 / 可:69?60 点 / 不可:60 点未満) で成績を評価する。なお、最終レポート課題を期日までに提出しない場合には単位を付与しない。

【最終目標】・ 国際機関などで活躍するための基礎的学力をつける。・ 海外の大学院への留学あるいは PD としての留学に関する正確な知識を得るとともに、各種プロポーザル等の作成法を習得する。・ 正確な科学技術ライティング法を学び、格調の高い英語文書作成能力を習得する。・ 講義と併せてオンライン科学英語自修システムを活用した学修を行う。・ 英語によるプレゼンテーション法について、効果的な発表構成や発表資料作成法、質疑応答法等について学ぶ。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
序論および留学関連情報	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 演習全般についてのガイダンス ・ 英語実習の内容および進め方 ・ ネットワーク英語自修システムの使用方法 ・ 留学情報の収集について ・ 国際機関に関する情報 ・ 実習クラス編成のための調査 (以下、演習の進度やクラス編成にあわせて内容を変更する場合があります)
技術英語演習その 1	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 技術英語の定義 ・ 技術英語の 3 C ・ 日本人が陥りがちな問題点 ・ 良い例、悪い例
技術英語演習その 2	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ ライティングの原則 (Punctuation) ・ プレゼンテーションスキル 1 構成面
技術英語演習その 3	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 論文を書く前にやっておきたいこと、論文のタイトルとアブストラクトを書く ・ プレゼンテーションスキル 2 視覚面
技術英語演習その 4	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ イントロダクションを書く ・ プレゼンテーションスキル 音声面
技術英語演習その 5	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 研究方法について書く ・ プレゼンテーションスキル 身体面
技術英語演習その 6	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 研究結果を書く ・ プレゼンテーション練習
技術英語演習その 7	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 研究結果について論ずる部分を書く ・ プレゼンテーション練習
技術英語演習その 8	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 付随的な部分を書く、投稿前の最終作業 ・ プレゼンテーション練習
技術英語演習その 9	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ プロポーザル作成 ・ プレゼンテーション練習
技術英語演習その 10	1	<ul style="list-style-type: none"> ・ プレゼンテーション練習 ・ 演習の講評 ・ 科目評価
プレゼンテーション・総論	1~2	<ul style="list-style-type: none"> ・ 演習の講評、プレゼンテーションの技術、総論

【教科書】教科書を使用せず、講義内容に沿った資料 (第 1 講資料? 第 12 講資料) を配布する。第 1 講および第 12 講の資料は、当該講義日のほぼ 1 週間前までに授業 URL に掲載しておくので、予め各自でダウンロードして講義時に持参すること。2 講? 第 11 講資料は第 2 講開始時に配布する (必要がある場合には適宜追加資料を配布する)。また、オンライン科学英語自修システム受講用の ID を発行する。

【参考書】

【予備知識】学部レベルの科学技術に係る英語能力をすでに修得していることを前提として講義を進める。さらに、受講生がオンライン科学英語自修システムの中から予め定められた単元を自己学修することを前提とする。

【授業 URL】講義に関連した各種情報を必要に応じて下記の URL に掲示するので、適時参照のこと。

<http://www.ehcc.kyoto-u.ac.jp/alc/>

【その他】

化学工学特別セミナー 1

Special Seminar of Chemical Engineering 1

【科目コード】10T004 【配当学年】博士課程1年 【開講期】前期 【曜時限】 【講義室】 【単位数】2

【履修者制限】無 【講義形態】講義・演習 【言語】日本語 【担当教員】全教員

【講義概要】化学工学の最新の知識の習得と、理解力、創造性の向上を図るべく、セミナー、ディスカッションを行う。

【評価方法】セミナーレポートの結果に基づいて判定する。

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
コロイド材料とマクロ物性	2	コロイド粒子の表面物性の評価法と表面物性のマクロ特性との関係を講述する。
石炭利用の科学と工学の進展	2	石炭の構造解析の進歩などの石炭化学の進展と石炭を効率的に利用する新しい技術について概説する。
エアロゾル粒子の沈着と再飛散	2	大気汚染防止に欠かせない集塵装置や微粒子のハンドリングにおいて重要な現象である気相中に浮遊するエアロゾル粒子の壁面への沈着と、沈着した粒子の再飛散について、これらの現象がどのようなプロセスで生じるのか、またプロセスの条件によってどのように変化するのかを議論する。
生産管理	2	サプライチェーンマネジメントシステム (SCM), アドバンスドスケジューリングシステム (ASP) など、生産管理に関する最新の話題について解説する。
ナノ空間内分子集団挙動	1	ナノスケールの細孔空間内における分子集団の挙動について、文献の精読および議論を行う。
吸着の分子論	2	吸着不可逆性、炭素材料へのリチウム吸蔵、吸着材表面設計を例にとり、分子軌道法を用いれば吸着相互作用をどの程度解明できるかを講述する。
成形加工の移動現象論	1	高分子成形加工の最先端技術に見られる物質移動現象・伝熱現象・流れ(牽引・圧力)について講述する。
バイオマス転換の反応工学	1	まずバイオマス構造及びバイオマスの転換反応を概観し、バイオマス転換時の固体構造変化を制御する重要性を解説する。続いて熱分解ガス化中の固体構造の変化の取扱い方、それを考慮した速度モデルなどを詳述し高効率転換の考え方を整理する。
ナノ粒子・ナノワイヤーの合成とその構造・特性の評価	1	ナノ物質の表面効果と量子サイズ効果を講述し、ナノ粒子・ナノワイヤーの研究動向を概説する。

【教科書】

【参考書】

【予備知識】

【授業 URL】

【その他】履修にあたっては、各指導教員の指示に従うこと。

化学工学特別セミナー 2

Special Seminar in Chemical Engineering 2

【科目コード】10T005 【配当学年】博士後期課程 【開講期】後期 【曜時限】月曜 2 時限 【講義室】A2-305

【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】講義 【言語】日本語 【担当教員】前・牧

【講義概要】今後の化学工学各分野の研究の展開に関して、いくつかの話題を順次提供し、各話題ごとに討論形式でその社会的な意義、研究のポイント、研究の進展に今後切り開いていくべき事項を化学工学の立場から整理することで、受講者各人の研究にフィードバックする。

【評価方法】各単元の内容に基づきレポートを課すとともに、講義中の発表を課し、その結果に基づいて判定する。

【最終目標】今後の化学工学研究の方向性、社会敵意義も含めた俯瞰的な思考を磨くとともに、新しい化学工学研究の論理的かつ定量的な組み立て方を習熟させる。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
化学工学の歴史	1	化学工学の歴史を概観し、その研究内容の変遷を学習することで、現在の化学工学の位置をとらえる。
社会が直面している課題	3	現代社会が直面している課題（資源、エネルギー、環境など）を定量的に検討し、今後、社会が進むべき方向性を討論を通じて共通認識をもつ
再生可能エネルギー	4	第2～4回の講義を通じて把握した課題に対する解決手段の一つとして考えられている再生可能エネルギーに関する話題を提供し、それについてシステム、要素技術、エクセルギー、社会制度設計などの観点から討論し、今後必要とされる研究について考える
プロダクトエンジニアリング	3	今後推進されるであろう高機能製品を厳密に製造するために必要な化学工学技術に関して、ナノテクなどを中心に討論し、現在不足している化学工学の学理を抽出し、今後どのようなアプローチが必要であるかを考える
化学産業、技術はどう展開すべきか	3	日本の化学産業が直面している問題を講述する。次に、石油中心の集中型大量プロセスへの定量的な扱いが化学工学の学理の中心であったが、上述の社会変化、指向製品の変化に伴い、化学産業はどのように展開すべきかをグループ討議し発表する。

【教科書】随時プリントを配布

【参考書】講義中に提示する

【予備知識】化学工学全般にわたり修士レベルの知識が必須

【授業 URL】

【その他】

化学工学特別セミナー 3

Special Seminar of Chemical Engineering 3

【科目コード】10T006 【配当学年】博士課程1年 【開講期】後期 【曜時限】 【講義室】 【単位数】2

【履修者制限】無 【講義形態】講義・演習 【言語】日本語 【担当教員】全教員

【講義概要】化学工学の最新の知識の習得と、理解力、創造性の向上を図るべく、セミナー、ディスカッションを行う。

【評価方法】セミナーレポートの結果に基づいて判定する。

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
分散系のレオロジー	1	微粒子分散系のレオロジー特性と微粒子サイズ、濃度、表面特性等の微粒子特性の関係を講述する。
ナノ粒子集団の構造形成	1	液膜場や吸着場におけるサブミクロン?ナノ粒子集団の構造形成について、文献の精読および議論を行う。
炭素利用の科学と工学の進展	2	ナノカーボンなど新規炭素の合成法の進展とそれを利用する新しい技術について概説する。
乾燥操作と製品品質	2	乾燥過程での乾燥面の荒れ防止、フレーバー散失防止、酵素の熱安定性向上、収縮防止を例にとり、品質向上のための乾燥操作のキーポイントを講述する。
微粉体の分散と分級	2	微粉体を有効に利用するために必須の操作である分級について、その基本である微粉体の分散法とあわせて解説する。
高分子成形材料加工とレオロジー	1	溶かす?流す?固めるという操作が基本の高分子成形加工における流れと高分子溶融体のレオロジーについて講述する。
データ解析	1	主成分分析、主成分回帰、部分的最小二乗法(PLS)などの、データ解析に用いられる様々な手法について解説する。
環境触媒概論	1	CO, VOC, NO _x などの大気汚染物質を除去するための環境触媒の現状を概説したのち、これら触媒反応の速度論及び反応装置設計の扱い方を詳述する。
光エネルギー変換と太陽電池	1	放射伝熱と光エネルギー変換の機構について講述し、太陽電池とその集光器の開発の技術動向を概説する。

【教科書】

【参考書】教員の用意する資料を参考にする。

【予備知識】学部の化学工学の知識。

【授業 URL】

【その他】履修にあたっては、各指導教員の指示に従うこと。

化学工学特別セミナー 6

Special Seminar in Chemical Engineering 6

【科目コード】10T009 【配当学年】博士後期課程 【開講期】前期 【曜時限】集中 【講義室】A2-304

【単位数】2 【履修者制限】有 社会人学生を対象とする 【講義形態】集中 【言語】日本語

【担当教員】山本・河瀬・三浦・長谷部・松坂

【講義概要】化学工学における最先端の研究および技術動向について、セミナー形式での講述とディスカッションを行う。

【評価方法】出席及び当日出される課題へのレポートにより判定

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
プロセスシンセシス (長谷部教授)		
複雑な固体熱分解反応の解析法 (三浦教授)		
気相微粒子の動力学 (松坂教授)		
材料合成プロセスの反応工学 (河瀬教授)		
移動現象の計算科学 (山本教授)		

【教科書】

【参考書】

【予備知識】化学工学全般についての修士課程卒業レベルの知識を必要とする。

【授業 URL】

【その他】平成 23 年 7 月 9 日(土)9:30 より開講する
建物入構に必要なので、学生証を必ず持参すること

化学工学特別セミナー 7

Special Seminar in Chemical Engineering 7

【科目コード】10T010 【配当学年】博士後期課程 【開講期】後期 【曜時限】集中 【講義室】A2-302

【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】講義・演習 【言語】日本語 【担当教員】松坂

【講義概要】化学工学の特定のテーマについて深く掘り下げ、最先端の研究に関する講義を行なう。社会人学生を主な対象とするが、一般学生も受講できる。

【評価方法】講義時間に行う演習ならびに課題に対するレポートを基準に評価する。

【最終目標】微粒子ハンドリングを考慮した粒子設計を行うための問題解決能力を身につける。

【講義計画】

項目	回数	内容説明
粒子の固体物性と粉体の物理	4	粒子の固体物性および粒子集合体の粉体の物理を解説する。
粉体特性とハンドリング	4	粉体ハンドリングと密接に関係する付着性と流動性を取り上げ、粉体の特性評価を平均値から分布へと展開する。
粉体ハンドリングにおける静電気	4	帯電に関係する因子およびモデルを詳述するとともに、応用を含めた最新の情報を紹介する。

【教科書】教員の作成したプリントを用いる。

【参考書】

【予備知識】化学工学全般について、修士課程卒業レベルの知識を必要とする。

【授業 URL】

【その他】開講日：平成 23 年 11 月 5 日(土)、11 月 19 日(土)、12 月 3 日(土)、いずれも 10:00-17:00。
 講義内容が異なるので、全講義に出席のこと。建物入構に学生証が必要。また、関数電卓を持参のこと。講義室は、後日メール等で通知する。 A2-302 に決定

プロセスシステム論

Advanced Process Systems Engineering

【科目コード】10E010 【配当学年】修士課程・博士後期課程 【開講期】 【曜時限】 【講義室】A2-305

【単位数】2 【履修者制限】無 【講義形態】講義 【言語】日本語 【担当教員】長谷部・加納

【講義概要】プロセスの最適設計と最適操作の方法論について、不確定性とその影響解析，計算機援用操作，プロセス合成，バッチプロセス工学などの分野で生じる最適化問題を例にとり，モデリング手法とその解法を講述する．

【評価方法】各単元毎に最適化に関する課題を出し，そのレポートにより評価する．

【最終目標】化学工学の様々な分野で生じる最適化問題を，定式化し解く能力，および得られた解を解釈する能力の習得を目標とする．

【講義計画】

項目	回数	内容説明
最適化とモデリング	1	化学工学の中で現れる様々な問題を対象に，モデル作成と最適化問題としての定式化，自由度の概念等について講述する．
制約無し最適化問題	2	1変数，多変数の最適化問題としての定式化，およびその解析的解法，数値解法について，化学装置の設計問題を例にとり解説する．
線形計画問題と二次計画問題	3	制約条件が線形の等式・不等式、評価関数が一次あるいは二次で表される最適化問題の解法について説明し，感度解析等を含めた化学工学での応用について述べる．
制約を有する非線形計画問題	5	ラグランジュ乗数法を用いた制約条件の評価への組み込み，逐次線形計画法など、制約を有する非線形計画問題に対する解法を説明し，そのプロセス設計問題等への応用について解説する．
混合整数計画問題	3	省エネルギープロセス合成問題，スケジューリング問題等を例に取り，混合整数（非）線形計画問題としての定式化とその解法について講述する．

【教科書】教員が作成したプリントを利用する．

【参考書】Optimization of Chemical Processes (McGraw-Hill)，最適化（岩波講座情報科学 19，岩波書店）

【予備知識】単位操作に関する基礎知識，多変数関数の微分や線形計画法に関する基礎知識を必要とする．

【授業 URL】

【その他】隔年開講。平成 23 年度は開講しない。

化学工学特別セミナー 4

Special Seminar in Chemical Engineering 4

【科目コード】10T007 【配当学年】博士後期課程 【開講期】 【曜時限】 【講義室】A2-305 【単位数】2

【履修者制限】無 【講義形態】 【言語】 【担当教員】

【講義概要】

【評価方法】

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
----	----	------

【教科書】

【参考書】

【予備知識】化学工学に関して修士修了レベルの基礎知識を必要とする。

【授業 URL】

【その他】隔年開講。平成 23 年度は開講しない。講義詳細は平成 24 年度に公開する。

化学工学特別セミナー 5

Special Seminar in Chemical Engineering 5

【科目コード】10T008 【配当学年】博士後期課程 【開講期】通年 【曜時限】集中 【講義室】 【単位数】2

【履修者制限】有 社会人学生を対象とする 【講義形態】講義 【言語】日本語 【担当教員】全教員

【講義概要】化学工学における最先端の研究および技術動向について，セミナー形式での講述とディスカッションを行う．集中講義形式で行い，社会人学生を対象とする．

【評価方法】課題レポートにより評価する．

【最終目標】

【講義計画】

項目	回数	内容説明
	3	
	3	
	3	
	3	
	2	

【教科書】

【参考書】

【予備知識】化学工学全般についての修士課程卒業レベルの知識を必要とする．

【授業 URL】

【その他】隔年開講。平成 23 年度は開講しない。講義詳細は平成 24 年度に公開する。

工学研究科シラバス 2011 年度版
([F] 高度工学コース (3 年型))
Copyright ©2011 京都大学工学研究科
2011 年 4 月 1 日発行 (非売品)

編集者 京都大学工学部教務課
発行所 京都大学工学研究科
〒 615-8530 京都市西京区京都大学桂

デザイン 工学研究科附属情報センター

工学研究科シラバス 2011 年度版

- ・ [A] 工学研究科共通型授業科目
- ・ [B] 修士課程プログラム
- ・ [C] 融合工学コース（5 年型）
- ・ [D] 高度工学コース（5 年型）
- ・ [E] 融合工学コース（3 年型）
- ・ [F] 高度工学コース（3 年型）
- ・ オンライン版 <http://www.t.kyoto-u.ac.jp/syllabus-gs/>

本文中の下線はリンクを示しています。リンク先はオンライン版を参照してください。

オンライン版の教科書・参考書欄には 京都大学蔵書検索 (KULINE) へのリンクが含まれています。

