

8 有機・高分子物質専攻 学習課程

有機・高分子物質専攻では、社会生活の維持・発展に必要不可欠で無限の可能性を有する有機・高分子物質の設計・開発技術に関する教育と研究を行っている。本専攻では、有機・高分子物質学に関する基礎知識を有し、新分野へ展開する創造的能力を備えた人材を養成するために、必要な有機・高分子物質分野の基礎を履修する「授業科目」と、先端的かつ高度な研究者または技術者としての素養を身につける「研究指導」の両面から学習課程を構成している。

【修士課程】

人材養成の目的

本課程では、最新の科学に基盤をおいた「有機低分子および高分子物質の合成、反応、構造、物性、機能、加工」（有機・高分子物質学）の基礎的素養に加えて、あらゆる知識を総合し、具体的な有機・高分子物質および材料を作り上げる創造的な研究能力・開発能力と指導力・企画力などを兼ね備えた人材の育成を目的としています。

学習目標

本課程では、上記の目的のために、次のような能力を修得することを目指している。

- ・有機・高分子物質学に関する研究・技術開発に必要な理工系基礎学力と論理的思考力
- ・物質・材料における新分野への研究・技術開発の展開の礎となる幅広く豊かな学力
- ・様々な知識を総合し、具体的な有機・高分子物質および材料を作り上げる創造的研究・開発能力
- ・研究・技術開発を先頭に立って進め、グループをまとめるリーダーシップ力
- ・自分の意見を論理的に表現できるコミュニケーション力

学習内容

本課程では、上記の能力を身に付けるために、次のような内容に沿って学習する。

A) 幅広い理工系基礎専門学力の修得

これまでに身に付けた理工系基礎学力の上に有機・高分子物質学における高度な専門力を育み、様々な視点から多面的に物事を捕えることのできる能力を修得する。

B) 他専門分野に適応できる能力修得

他専門科目を履修することで、専門知識の幅を広げるとともに異分野への適応力を修得する。

C) 修士論文研究

修士論文研究の実践を2年間に亘り記録し、指導教員と他教員からの指導を通じて、具体的な研究能力と開発能力を育み、実践的問題解決力の向上を図る。

D) 実践研究スキル

修士論文研究で、学生が取り組んだ創意工夫を意識的に表現し、創造力を発揮する方法論を修得する。

E) 論理的対話スキル

他者の意見を取り入れて判断し、自己の考えを論理的に表現する能力を、対話型学習により修得する。

修了要件

本課程を修了するためには、次の要件を満たさなければならない。

1. 34単位以上を大学院授業科目から取得していること
2. 本専攻で指定された授業科目において、つぎの条件をみたすこと
 - ・講究科目を4単位、研究関連科目を4単位、取得していること
 - ・専攻専門科目を12単位以上、他専門科目を2単位以上、取得していること
 - ・大学院教養・共通科目群から2単位以上、取得していること
3. 修士論文審査および最終審査に合格すること

授業科目

表 1 に本専攻における授業科目分類と修了に必要な単位数を示す。必要単位数は科目分類ごと、また科目群ごとに指定され、また対応科目欄には科目選択にあたっての注記がある。右端の欄には科目と関連する学習内容を示す。学習申告にあたっては、科目と学習内容の関係を十分理解し、意識すること。

表 2 は有機・高分子物質専攻の修士課程における研究科目群の授業科目を示す。表 3 は、有機・高分子物質専攻が指定する専攻科目群を示し、「専攻専門科目」と「他専門科目」を示している。また、表 4 は本専攻が指定する大学院教養・共通科目を示す。付図 1 に、有機・高分子物質専攻における標準的な履修系統図を示す。

表 1 有機・高分子物質専攻授業科目分類および修了に必要な単位数

授業科目	単位数	対応科目	学習内容との関連
研究科目群	8 単位		
講究科目	・ 4 単位	表 2 の講究科目	A)
研究関連科目	・ 4 単位	表 2 の研究関連科目	D), E)
専門科目群	14 単位以上		
専攻専門科目	・ 12 単位以上	表 3 の専攻専門科目より選択	A)
他専門科目	・ 2 単位以上	表 3 の他専門科目より選択	B)
大学院教養・共通科目群	2 単位以上		
大学院国際コミュニケーション科目 大学院総合科目 大学院広域科目 大学院文明科目 大学院キャリア科目 大学院留学生科目	・ 2 単位以上	・ 左記分類科目のいずれかから選択 (表 4 を参照) ・ 大学院留学生科目は、外国人留学生のみ履修可	B), E)
総単位数	34 単位以上	上記科目群及びその他の大学院授業科目から履修	

表 2 有機・高分子物質専攻 研究科目群

分類	申告番号	区分	授 業 科 目	単位数	学期	学習内容	備 考
講究科目	25731	◎	有機・高分子物質講究第一	0-1-0	前	A)	修士課程(1)
	25732	◎	有機・高分子物質講究第二	0-1-0	後	A)	修士課程(1)
	25733	◎	有機・高分子物質講究第三	0-1-0	前	A)	修士課程(2)
	25734	◎	有機・高分子物質講究第四	0-1-0	後	A)	修士課程(2)
研究関連科目	25735	◎	有機・高分子物質研究スキル第一	0-1-0	前	D), E)	修士課程(1)
	25736	◎	有機・高分子物質研究スキル第二	0-1-0	後	D), E)	修士課程(1)
	25737	◎	有機・高分子物質研究スキル第三	0-1-0	前	D), E)	修士課程(2)
	25738	◎	有機・高分子物質研究スキル第四	0-1-0	後	D), E)	修士課程(2)

表3 有機・高分子物質専攻 専門科目群

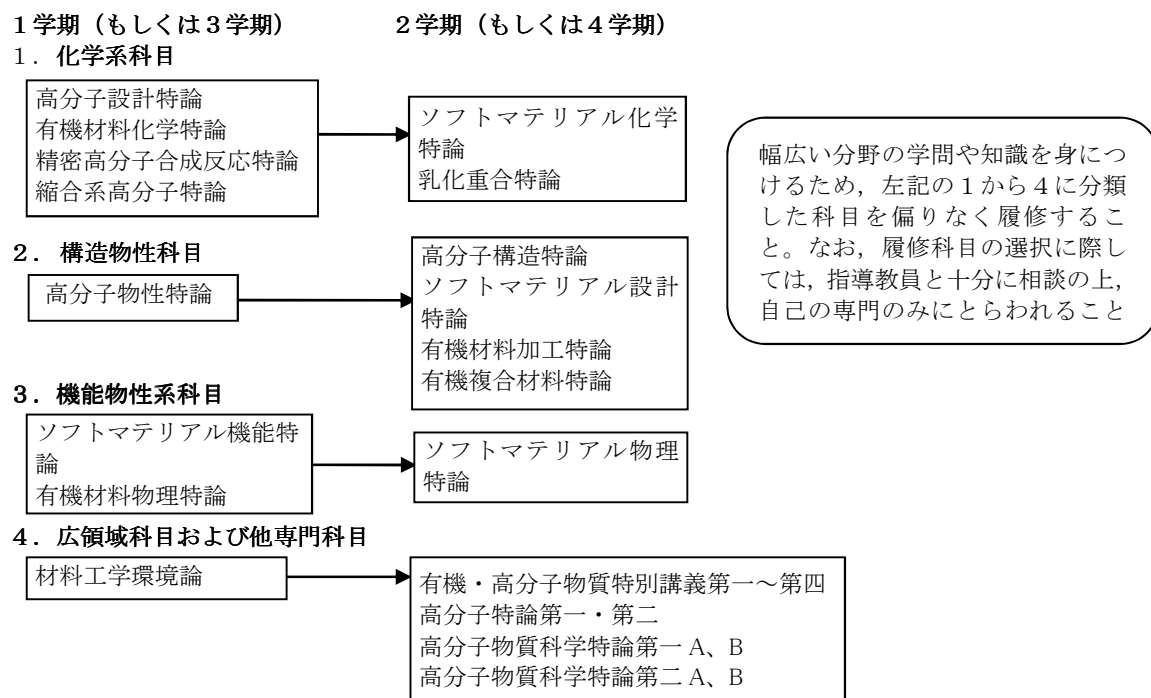
分類	申告 番号	区分	授 業 科 目	単位数	学期	学習 内容	備 考
専攻専門科目	25002	※	高分子設計特論	1-0-0	前	A)	
	25003	※	高分子構造特論	2-0-0	後	A)	
	25004	※	高分子物性特論	2-0-0	前	A)	
	25005	※	ソフトマテリアル設計特論	2-0-0	後	A)	
	25006	★※	ソフトマテリアル物理特論	2-0-0	後	A)	英語
	25007	※	ソフトマテリアル化学特論	2-0-0	後	A)	
	25008	★※	ソフトマテリアル機能特論	2-0-0	前	A)	E 英語 O 日本語
	25009	※	ソフトマテリアル構造特論	1-0-0	後	A)	
	25010	※	有機材料化学特論	2-0-0	前	A)	
	25011	※	有機材料物理特論	2-0-0	前	A)	
	25012	※	有機材料加工特論	2-0-0	後	A)	O
	25013	※	有機複合材料特論	2-0-0	後	A)	
	25016		材料工学環境論	1-0-0	前	A)	
	25017		高分子特論第一	1-0-0	後	A)	E
	25018		高分子特論第二	1-0-0	後	A)	O
	25029	★※	Advanced Course of Polymer Chemistry	2-0-0	後	A)	O 英語
	25021	★※	Advanced Course in Physical Properties of Organic Materials	2-0-0	後	A)	英語
	25022	★※	Advanced Course in Surface Properties of Organic Materials	2-0-0	前	A)	英語
	25042	★※	Advanced Course in Organic and Soft Materials Chemistry	2-0-0	前	A)	O 英語
	25046	※	乳化重合特論	1-0-0	後	A)	
	25047	※	精密高分子合成反応特論	1-0-0	前	A)	
	25048	※	高分子表面特論	1-0-0	前	A)	
	25049		Applied Vibrational Spectroscopy	1-0-0	前	A)	英語
	25050	※	縮合系高分子特論	1-0-0	前	A)	
	19050		高分子物質科学特論第一 A	1-0-0	後	A)	他) 物質科学専攻
	19051		高分子物質科学特論第一 B	1-0-0	後	A)	他) 物質科学専攻
	19052		高分子物質科学特論第二 A	1-0-0	後	A)	他) 物質科学専攻
	19053		高分子物質科学特論第二 B	1-0-0	後	A)	他) 物質科学専攻
	25501		有機・高分子物質特別講義 第一	2-0-0	後	A)	

	25502		有機・高分子物質特別講義 第二	2-0-0	後	A)	
	25503		有機・高分子物質特別講義 第三	1-0-0	後	A)	
	25504		有機・高分子物質特別講義 第四	1-0-0	後	A)	
	25505		有機・高分子物質特別講義 第五	1～2	前・後	A)	
	25506		有機・高分子物質特別講義 第六	1～2	前・後	A)	
	25027	※	ソフトマテリアル (Soft Materials)	2-0-0	後	A)	東工大ー清華大大学院合 同プログラム
	28003	※	環境負荷低減技術論	2-0-0	後		他) 環エネ院 (個別 指定)
	25044	☆	有機・高分子物質異分野 特定課題研究スキルA	0-2-0	前	A)	他) 環エネ院
	25045	☆	有機・高分子物質異分野 特定課題研究スキルB	0-2-0	後	A)	他) 環エネ院
	25039		有機・高分子物質インタ ーシップ第一	0-0-1	前	A)	
	25040		有機・高分子物質インタ ーシップ第一	0-0-1	前	A)	
他 専 門 科 目			他専攻及び各教育院の専門科目群の授業 科目 (自専攻の専攻専門科目を除く)			B)	

- (注) 1) ◎印を付してある授業科目は、必ず履修しておかなければならない授業科目で、備考欄の(1)、(2)などは履修年次を示す。
- 2) 一部の授業科目は隔年講義となっており、備考欄中の E は西暦年の偶数年度に、同じく O は奇数年度に開講するもので、何も書いていないものは毎年開講の授業科目である。
- 3) ★印を付している授業科目は、国際大学院プログラムに対応する科目である。
- 4) ※印を付された授業科目は、リーディング大学院「環境エネルギー協創教育院」プログラムにも対応する科目である。
- 5) ☆印を付された授業科目は、リーディング大学院「環境エネルギー協創教育院」に編入した他専攻の学生のみ、他専門科目として履修することができる。
- 6) 備考欄中の他) は、専攻で指定した他専攻の開設科目である。
- 7) 備考欄中の環エネ院(個別指定対応)の授業科目は、リーディング大学院「環境エネルギー協創教育院」に所属する学生から専攻専門科目とみなすよう申請し、受理された場合には専攻専門科目として扱う科目である。

表 4 有機・高分子物質専攻 大学院教養・共通科目群

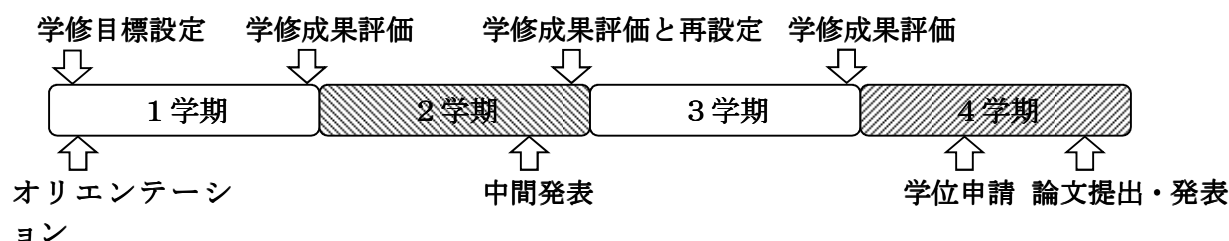
分類 ・ 授 業 科 目	学習内容	備 考
大学院国際コミュニケーション科目	E)	・ 左記各研究科共通科目より選 択
大学院総合科目	E)	
大学院広域科目	E)	
大学院文明科目	E)	・ 大学院留学生科目は、外国人 留学生に限り履修可能とする。
大学院キャリア科目	E)	
大学院留学生科目	E)	



付図1 有機・高分子物質専攻 標準履修系統図

修士論文研究

修士論文研究では、一連の研究過程を経験し、課題設定能力、実践的問題解決力や論理的対話力の向上を目指します。そのための修士論文研究の流れを付図2に示す。学期毎に問題設定と成果評価を行います。また、修士学位の取得については、研究計画の設定から、中間発表、学位申請、論文提出、論文発表、論文審査、最終審査の過程に至ります。



付図2 有機・高分子物質専攻修士課程における修士論文研究の流れ

【博士後期課程】

人材養成の目的

本課程では、国際的に通用するリーダーとして、豊かな国際社会の実現に向けて、有機・高分子物質科学分野のフロンティアを開拓・牽引できる人材の養成を目的としている。

学習目標

本課程では、上記の目的のために、次のような能力を修得することを目標としている。

- ・ 有機・高分子物質科学の分野における高度な専門学力
- ・ 有機・高分子物質学の専門知識を自在に活用して、新たな課題発掘を行い現実的な解決策を提案する能力
- ・ 国際的視野をもって研究・開発の潮流を理解し、自らリーダーとして活躍する能力
- ・ 日本語および英語による論理的な説明能力と文書化能力を持ち、議論をリードする能力

学習内容

本課程では、上記の能力を身につけるため、次のような内容に沿って学習する。

A) 高度専門知識と幅広い理工系専門学力の修得

有機・高分子物質学における世界レベルの高度専門知識を修得するとともに、周辺領域分野の幅広い専門学力を修得する。

B) 課題設定能力と解決力の修得

博士論文研究の実践を在籍期間に亘り記録し、指導教員と他教員からの指導を通じて、専門分野の課題発掘、設定する能力を修得し、具体的な研究開発能力を育み、実践的問題解決力の向上を図る。

C) 論理的対話力と表現力の修得

日本語および英語を用いた論理的なコミュニケーション力とプレゼンテーション能力を修得する。

修了要件

本専攻の博士後期課程を修了するためには、つぎの要件を満たしていなければならない。

1. 博士後期課程に所属した期間に対応する表5に示す講究科目を取得していること
2. イノベーション人材養成機構のアカデミックリーダー教育院もしくはプロダクティブリーダー教育院に対応する科目（表B-1、B-2）を4単位以上修得していること。
3. 博士論文研究成果に関して、査読制度を有する国際的な論文誌に論文が受理されていること
4. 博士論文審査および最終審査に合格すること

表5 有機・高分子物質専攻 博士後期課程研究科目群

分類	申告番号	区分	授 業 科 目	単位数	学期	学習内容	備 考
講 究 科 目	25831	◎	有機・高分子物質講究第五	0-2-0	前	A), C)	博士後期課程(1)
	25832	◎	有機・高分子物質講究第六	0-2-0	後	A), C)	博士後期課程(1)
	25833	◎	有機・高分子物質講究第七	0-2-0	前	A), C)	博士後期課程(2)
	25834	◎	有機・高分子物質講究第八	0-2-0	後	A), C)	博士後期課程(2)
	25835	◎	有機・高分子物質講究第九	0-2-0	前	A), C)	博士後期課程(3)
	25836	◎	有機・高分子物質講究第十	0-2-0	後	A), C)	博士後期課程(3)

(注) 1) ◎印を付してある授業科目は、必ず履修しておかなければならない授業科目で、備考欄の(1)、(2)などは履修年次を示す。

本専攻の博士後期課程を修了するためには、自らのキャリアプランに基づき、IV.大学院教養・共通科目群等履修案内の5. 2 イノベーション人材養成機構 (IIDP) 開講科目の履修についてに記載されている、表A-1 又は表A-2 に示す Graduate Attribute (GA) を修得しなければならない。このGAを修得するために、イノベーション人材養成機構開講科目に加えて、表B-1 及び表B-2 に示す科目が用意されている。本専攻の博士課程を修了するためには、自身のキャリアプランに関連する全てのGAに対応する科目を含み4単位以上を修得する必要がある。GAの修得状況は、修了時に専攻で判定する。なお、これらの科目の多くは、「大学院教養・共通科目群」に分類される。

ただし、博士課程教育リーディングプログラムで開設されている教育院（グローバルリーダー教育院、環境エネルギー協創教育院、情報生命博士教育院、グローバル原子力・セキュリティ・エージェント教育院）に所属する学生には、この要件は適用しない。また、社会人博士の学生は、この修了要件について指導教員と相談すること。

表 B-1 有機・高分子物質専攻のアカデミックリーダー教育院対応科目

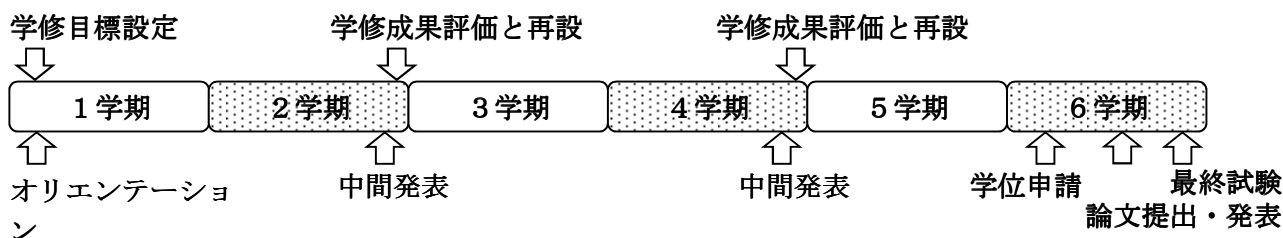
分類	申告番号	科目名称	単位数	対応するGA	備考
専攻専門科目	25016	材料工学環境論	1-0-0	A2D	有機・高分子物質専攻開講科目
	上記科目の他、イノベーション人材養成機構開講科目（アカデミックリーダー教育院）から選択すること。（IV.大学院教養・共通科目群等履修案内 5.2 参照）				

表 B-2 有機・高分子物質専攻のプロダクティブリーダー教育院対応科目

分類	申告番号	科目名称	単位数	対応するGA	備考
専攻専門科目	25016	材料工学環境論	1-0-0	A2D	有機・高分子物質専攻開講科目
	上記科目の他、イノベーション人材養成機構開講科目（プロダクティブリーダー教育院）から選択すること。（IV.大学院教養・共通科目群等履修案内 5.2 参照）				

博士論文研究

博士論文研究では、課題発掘設定能力と実践的問題解決力を養成し、さらに日本語と英語によるコミュニケーション能力とプレゼンテーション能力の向上を目標としています。付図3に博士論文研究の流れを示す。博士学位の取得に向けては、2学期と4学期の終わりの2度の中間発表により研究成果および進捗状況の評価を行い、学位申請、論文提出、論文発表を経て、最終試験に至ります。



付図3 有機・高分子物質専攻博士後期課程における博士論文研究の流れ

※ 博士一貫教育プログラムにおいては別途要項を参照のこと

〔教授要目〕

19050

高分子物質科学特論第一A (Advanced Material Science of Polymers IA)

偶数年度 後学期 1-0-0 ○安藤 慎治 教授

高分子固体の構造と物性の基礎的事項について講述する。特に構造解析手法としての固体核磁気共鳴 (NMR) 法の基礎, ならびに物性解析手法としての各種分光法と高分子固体の光学物性の基礎について講述する。

19051

高分子物質科学特論第一B (Advanced Material Science of Polymers IB)

偶数年度 後学期 1-0-0 ○安藤 慎治 教授

高分子固体の構造と物性の応用的事項について講述する。特に核磁気共鳴 (NMR) 法を用いた高分子固体の構造解析の事例, ならびに各種分光法を用いた高分子固体の光学物性解析とその制御, 有機／無機ハイブリッド技術を含めた新規の光学材料・光デバイス開発の事例について講述する。

19052

高分子物質科学特論第二A (Advanced Material Science of Polymers IIA)

奇数年度 後学期 1-0-0 佐藤 満 准教授

高分子／水系の物理化学について第二Bとともに水の特性, 関連する相互作用から高分子溶液・ゲル物性まで広範に講述する。第二Aでは, 特に水系の相互作用について詳述する。**なお, この講義は第二Bとともに学期の前半に同時開講する。**

19053

高分子物質科学特論第二B (Advanced Material Science of Polymers IIB)

奇数年度後学期 1-0-0 佐藤 満 准教授

高分子／水系の物理化学について第二Aとともに水の特性, 関連する相互作用から高分子溶液・ゲル物性まで広範に講述する。第二Bでは, 特に高分子溶液系とゲル系に関する物理化学について詳述する。**なお, この講義は第二Aとともに学期の前半に同時開講する。**

25002

高分子設計特論 (Advanced Polymer Synthesis)

前学期 1-0-0 ○石曾根 隆 教授・打田 聖 講師

付加重合, 開環重合など連鎖重合による高分子生成反応を, 基礎から最近の研究成果も含めて紹介する。特に, 高分子を分子設計する観点から, 分子量, 立体構造, シーケンスなど高分子鎖を精密に制御する方法論を中心に解説する。

25003

高分子構造特論 (Advanced Course in Physical Chemistry of Polymer Structures)

後学期 2-0-0 ○古屋 秀峰 准教授・川内 進 准教授

高分子結晶、非晶、液晶など高分子固体の基礎的な物性とその化学構造との関連について講述する。高分子の化学構造と鎖状形態との相関を述べ、高分子に特徴的な結晶、液晶、液体の構造と物性について解説する。

25004

高分子物性特論 (Advanced Course in Physical Properties of Polymers)

前学期 2-0-0 ○野島 修一 教授・戸木田 雅利 准教授

高分子孤立鎖の統計、溶液および融体内での高分子鎖の挙動など、主として屈曲性鎖状分子として示す高分子の基礎的静的および動的構造について講述する。

25005

ソフトマテリアル設計特論 (Advanced Course of Soft Materials Design)

後学期 2-0-0 大内 幸雄 教授・松本 英俊 准教授

有機材料は低分子から高分子に至る幅広い物質群・相・形態を取り扱う。本講義では、物質物理化学の視点から、イオン液体、多成分系材料やナノ材料など、有機材料のナノ～マイクロスケールでの構造制御と材料物性との関連について、基礎から最近の研究成果も含めて講述する。

25006

ソフトマテリアル物理特論 (Advanced Course of Soft Materials Physics)

英語開講

後学期 2-0-0 VACHA Martin 教授・早水裕平 准教授

有機物は無機物や金属に比較してソフトな材料である。また、一般に分子がその構成単位になっているのも特徴である。それだからこそ、興味深い物理現象があり、他の材料にはない機能材料としての特徴がある。本講義ではソフトマテリアルについての基礎的な光物理、また、ソフトマテリアルのひとつであるバイオ材料とそのセンサーについて英語で講義する。VACHAは「有機分子の光物理」を講究する。早水は「バイオ材料の自己組織化とバイオセンサー」を講究する。

[Aims]

Organic materials are unique due to their molecular structures and organizations compared with inorganic materials. Physics of the soft materials will be presented particularly from the viewpoints of physics in organic molecules and biomaterials. Assoc. Prof. Vacha will talk about “Photophysics and Spectroscopy of Organic Molecules”. Assoc. Prof. Hayamizu will talk about “Self-assembly of Biomaterials and their Uses for Sensing”.

[Outline of Prof. Vacha]

1. Quantum mechanics of the molecule-radiation interaction
2. Excited state of organic molecules and excited state relaxations
3. Molecular complexes
4. Intermolecular photophysical processes
5. External field effects
6. Principles of high resolution optical spectroscopy

[Outline of Assoc. Prof. Hayamizu]

1. Introduction of self-assembly

2. Biological self-assembly
3. Interaction between biomolecules and surfaces
4. Sensing platforms: Nanomaterials
5. Electrical and optical interactions at bio-nano interfaces
6. Recent topics in biomolecular self-assembly and sensing

25007

ソフトマテリアル化学特論 (Advanced Chemistry of Soft Materials)

後学期 2-0-0 未定

低分子から分子量数百万に及ぶソフトマテリアルを主に合成の立場から講義を行う。具体的には、ソフトマテリアルとは何か、さらにそれらの合成法について述べる。また合成したソフトマテリアルがどのような機能を有するか、反応場を提供した場合の選択的、特異的な反応の可能性、さらに自己組織化による構造、機能、反応を総合的に述べる。

25008

ソフトマテリアル機能特論 (Advanced Course in Functional Soft Materials) 西暦偶数年度英語開講
奇数年度日本語開講

前学期 2-0-0 手塚 育志 教授・道信 剛志 准教授

有機・高分子物質およびソフトマテリアル機能設計の基礎について合成化学の立場から講述する。

Fundamentals and advanced subjects in functional soft materials will be discussed from the viewpoints of synthetic chemistry and of topological polymer chemistry, in particular.

25009

ソフトマテリアル構造特論 (Advanced Physical Structure of Soft-Materials)

後学期 1-0-0 ○高田 十志和 教授

高分子系ソフトマテリアルが有するさまざまな階層の構造、たとえばコンホメーション、らせん構造、トポロジー構造、結晶多形、非晶状態での分子配向、分子間のパッキング形態や特異な相互作用などに焦点をあてて、それらを制御・構築するための分子設計から、合成法、構造の評価、そして新しい構造解析法などについて講述する。

25010

有機材料化学特論 (Advanced Course in Chemistry of Organic and Polymeric Materials)

前学期 2-0-0 ○柿本 雅明 教授・早川 晃鏡 准教授

有機化学を基礎にして、機能性高分子の合成と機能について論及する。

25011

有機材料物理特論 (Advanced Course in Organic Materials Physics)

前学期 2-0-0 ○森 健彦 教授・石川 謙 准教授

有機超伝導体、電荷移動錯体等の有機伝導材料の合成化学、構造化学、物理的性質などについて基礎的事項を把握させると同時に、このような例を通して新材料開発の基礎となる物質開発の考え方について述べる。

25012

有機材料加工特論 (Advanced Course in Polymer Processing)

西暦奇数年度開講

後学期 2-0-0 ○鞠谷 雄士 教授

有機材料の物理的加工における諸問題に対し、主として高分子材料の溶融成形加工過程を物質収支・運動量収支・エネルギー収支式に基づいて扱う手法について述べるとともに、その中で生じる分子配向、結晶化などによる高次構造形成挙動との関係について講究する。

25013

有機複合材料特論 (Advanced Course in Composite Materials)

後学期 2-0-0 森川淳子 教授・塩谷 正俊 准教授

複合材料の構造及び物性、ならびに有機・高分子材料を含めた熱的性質の基礎及び測定法について講究する。

25016

材料工学環境論 (Materials Engineering and Ecology)

前学期 1-0-0 ○岩堀 豊 講師(非常勤)・国岡 正雄 講師(非常勤)・石井 聡子 講師(非常勤)・山本佳世子 講師(非常勤)

急速に発展する材料産業の現状と展望を提示するとともに、環境・資源・エネルギー政策ならびに化学物質のリスク評価や安全性など社会全体との係わりを、下記の観点から講究する。

1. 化学物質のリスク評価、2. バイオプラスチック、3. 宇宙航空環境と複合材料、4. 科学コミュニケーションと技術コミュニケーション

25017

高分子特論第一 (Topics in Polymer Science I)

西暦偶数年度開講

後学期 1-0-0 未 定

25018

高分子特論第二 (Topics in Polymer Science II)

西暦奇数年度開講

後学期 1-0-0 未 定

25021

Advanced Course in Physical Properties of Organic Materials

2nd Semester (October) (2-0-0)

Assoc. Prof. Masatoshi SHIOYA, Prof. Takeshi KIKUTANI, Prof. Junko MORIKAWA

[Aims]

Physical properties of organic materials are not determined only by their chemical structures. Various factors such as the morphology, structure of the crystalline and amorphous regions, processing history of the method used to form the product and environmental conditions have significant influences on the physical properties. This course discusses various factors influencing the physical properties of organic materials and fundamentals of the measurement and analysis of the physical properties.

[Outline]

1. Introduction
2. Fundamental theories for thermal properties of organic materials
3. Analysis methods of thermal properties for organic materials
4. Polymer composites
5. Fundamental theories for mechanical properties of organic materials
6. Carbon materials derived from organic materials
7. Structure development in fiber processing
8. Structure development in polymer processing
9. General conclusions

25022

Advanced Course in Surface Properties of Organic Materials

1st Semester (April) (2-0-0) Prof. Takehiko Mori, Prof. Yukio Ouchi, Assoc. Prof. Ken Ishikawa, Assoc. Prof. Hidetoshi Matsumoto

[Aims]

For understanding fundamental properties of organic materials (conducting, optical, and surface properties), fundamental concepts of energy bands, charge transfer, and optics are lectured.

[Outline]

1. Energy Band of Organic Crystals
2. Optical Properties of Solids
3. Liquid Crystals
4. Surface Analysis and Spectroscopy
5. Surface Properties of Organic Materials
6. Organic Nanomaterials

25049

Applied Vibrational Spectroscopy

1st Semester (April) (1-0-0) Prof. Sergei Kazarian

[Aims]

For understanding the applied vibrational spectroscopy, principles of spectroscopy are lectured based on the fundamental concepts in chemical physics. The applications to chemical processing and pharmaceutical industries are introduced related to some recent topics in instrumentation and measuring techniques.

[Outline]

1. Fundamentals of vibrational spectroscopy
2. Introduction to infrared spectroscopy
3. Applications of infrared spectroscopy
4. FTIR spectroscopic imaging
5. Applications of spectroscopic imaging
6. Introduction to Raman spectroscopy
7. Recent advances in spectroscopic imaging and other modern techniques

25027

ソフトマテリアル (Soft Materials)

後学期 2-0-0 未 定

有機・高分子物質の化学的・物理的諸性質と機能の基礎について、近年発展しつつある分野のトピックスとの関連を交えて講究する。

25029

Advanced Course of Polymer Chemistry

2nd Semester (2-0-0) (Odd Years)

Prof. Toshikazu Takata, Prof. Takeshi Serizawa, Prof. Hideyuki Otsuka, and Prof. Takashi Ishizone

[Aims]

This lecture mainly describes the fundamentals of polymer syntheses, reactions, and characterizations. In addition, some of recently advanced subjects in the related fields are introduced.

[Outline]

1. Polymer syntheses and reactions -Introduction-
2. Step-growth polymerization
3. Chain polymerization
4. Radical polymerization
5. Cationic polymerization
6. Anionic polymerization
7. Polymer reactions
8. Cross-linking of polymers
9. Biorelated Polymer Chemistry -Introduction-
10. Biomedical Polymer
11. Functional Biopolymer
12. Advanced Polymer Chemistry -Introduction-
13. Helical Polymer
14. Topological Polymer
15. Examination

25039

有機・高分子物質インターンシップ第Ⅰ (Internship on Organic and Polymeric Materials Ⅰ)

前集中 0-0-1 専攻長

早い時期から実社会を体験することは有意義であると考え、外部機関研修(インターンシップ)を奨励して設ける授業である。

25040

有機・高分子物質インターンシップ第Ⅱ (Internship on Organic and Polymeric Materials Ⅱ)

後集中 0-0-1 専攻長

早い時期から実社会を体験することは有意義であると考え、外部機関研修(インターンシップ)を奨励して設ける授業である。

25042

Advanced Course in Organic and Soft Materials Chemistry

Spring Semester (2-0-0) (Odd Years)

Prof. Masa-aki Kakimoto, Assoc. Prof. Teruaki Hayakawa, Assoc. Prof. Tsuyoshi Michinobu

[Aims]

Fundamentals and advanced subjects in organic and soft materials chemistry will be discussed.

[Outline]

1. Introduction
2. Macromolecular and supramolecular chemistry (Ⅰ)···basic principles and concepts
3. Macromolecular and supramolecular chemistry (Ⅱ)···synthesis
4. Macromolecular and supramolecular chemistry (Ⅲ)···functions and applications
5. Condensation polymers (Ⅰ)···fundamentals
6. Condensation polymers (Ⅱ)···synthesis
7. Condensation polymers (Ⅲ)···functions and applications
8. Functional soft materials (Ⅰ)···concepts and synthesis
9. Functional soft materials (Ⅱ)···applications
10. General conclusions

25044

有機・高分子物質異分野特定課題研究スキルA (Specific Interdisciplinary Subject in Organic and Polymeric Materials A)

前学期 0-2-0 ○斎藤 礼子 准教授

高エネルギー及び環境技術のブレークスルーと密接に関わる有機・高分子材料について、合成方法、解析方法、分子設計など有機・高分子物質工学に関するスキルを自学自習で習得するための指導と演習を行う。

1st Semester 0-2-0 Assoc. Prof. Reiko Saito

Microstructure design of organic and polymeric materials is a key concept to impart highly functional properties into substrates, and bring about technology breakthroughs relating to fundamental energy and environmental issues. This exercise/drill course utilizes a self-study approach on this subject for students seeking to broaden their knowledge on organic and polymeric materials and to help acquire sufficient problem-solving skills to conduct research on structural and functional materials in organic and polymeric materials.

25045

有機・高分子物質異分野特定課題研究スキルB (Specific Interdisciplinary Subject in Organic and Polymeric Materials B)

後学期 0-2-0 ○斎藤 礼子 准教授

高エネルギー及び環境技術のブレークスルーと密接に関わる有機・高分子材料について、合成方法、解析方法、分子設計など有機・高分子物質工学に関するスキルを自学自習で習得するための指導と演習を行う。

2nd Semester 0-2-0 Assoc. Prof. Reiko Saito

Microstructure design of organic and polymeric materials is a key concept to impart highly functional properties into substrates, and bring about technology breakthroughs relating to fundamental energy and environmental issues. This exercise/drill course utilizes a self-study approach on this subject for students seeking to broaden their knowledge on organic and polymeric materials and to help acquire sufficient problem-solving skills to conduct research on structural and functional materials in organic and polymeric materials.

25046

乳化重合特論 (Advanced Course in Emulsion Polymerization)

後学期 1-0-0 ○斎藤 礼子 准教授

乳化重合は工業的観点のみならず、特殊構造高分子の合成、微小な反応場の設計の観点からも重要な合成方法である。本講義では、Smith-Ewart理論、乳化重合における共重合、セミバッチ重合など、乳化重合の理論を基礎から最近の研究成果も含めて解説する。

25047

精密高分子合成反応特論 (Advanced Polymer Synthesis and Reactions)

前学期 1-0-0 ○大塚 英幸 教授

精密高分子合成および精密高分子反応に関して、基礎から最近のトピックスを紹介する。特に、逐次重合系高分子の精密合成、精密高分子反応、架橋高分子の精密合成、高密度ポリマーブラシ合成などを中心に解説する。

25048

高分子表面特論 (Advanced Polymer Surface)

前学期 1-0-0 ○芹澤 武 教授

脂質二分子膜、ラングミュア-ブロッジェット膜、自己組織化単分子膜、交互吸着膜などについて、それらを形成する分子あるいは高分子の特長や、得られるナノ組織体の表面構造の制御と機能を中心に、基礎から最近の研究例を解説する。

25050

縮合系高分子特論 (Advance Course in Condensation Polymers)

前学期 1-0-0 ○小西 玄一 准教授

縮合系高分子の合成法（重縮合、重付加、付加縮合）と材料科学への応用について解説する。

25501

有機・高分子物質特別講義第一 (Special Lecture on Organic and Polymeric Materials I)

後学期 2-0-0 ○山元 公寿 教授・竹内 大介 准教授・小泉 武昭 准教授

高分子の生成における最近のトピックス、すなわち、遷移金属錯体によるビニルモノマーの立体選択重合、 π 共役高分子の合成と光、電子機能、主鎖にヘテロ原子を持つ高分子の合成について述べる。

25502

有機・高分子物質特別講義第二 (Special Lecture on Organic and Polymeric Materials II)

後学期 2-0-0 ○彌田 智一 教授・柘植 丈治 准教授・穴戸 厚 准教授

高分子化学特論第三の講義内容をさらに展開し、高分子の化学反応、高分子を用いる合成反応、高分子の光化学、高分子効果の諸問題、生物化学関連諸分野の最近のトピックスを中心に述べる。基礎的事柄のみならず、応用、工学的側面とその意義についても触れる。

25503

有機・高分子物質特別講義第三 (Progress on Organic and Polymeric Materials III)

後学期 1-0-0 手塚 育志 教授・他 未定(非常勤)

25504

有機・高分子物質特別講義第四 (Progress on Organic and Polymeric Materials IV)

後学期 1-0-0 未 定

25505, 25506

有機・高分子物質特別講義第五～第六 (Progress on Organic and Polymeric Materials V – VI)

前後学期 各1～2単位 各教員

各教員がそれぞれの専攻する分野において特殊の題目を選択して、随時開講するものである。

有機・高分子物質講究第一	前学期	1単位	}	指導教員	25731
同 第二	後 "	1 "			25732
同 第三	前 "	1 "			25733
同 第四	後 "	1 "			25734

(Seminar in Organic and Polymeric Materials I – IV)

コロキウムであり、修士課程全在学期間2カ年を通じ、前後期にあり必修となっている。この実施は指導教員の研究室で行われることが原則であるが、専門の近い数研究室で合同して行われることもある。

有機・高分子物質講究第五	前学期	2単位	}	指導教員	25831
同 第六	後 "	2 "			25832
同 第七	前 "	2 "			25833
同 第八	後 "	2 "			25834
同 第九	前 "	2 "			25835
同 第十	後 "	2 "			25836

(Seminar in Organic and Polymeric Materials V – X)

いずれも博士後期課程における学科目であり、それぞれ示した期間に履修するものとする。内容は輪講、演習より成る。

有機・高分子物質研究スキル第一	前学期	1単位	}	指導教員	25735
同 第二	後 "	1 "			25736
同 第三	前 "	1 "			25737
同 第四	後 "	1 "			25738

(Research Skills on Organic and Polymeric Materials I – IV)

修士論文研究を行うためのスキルを修得する内容で、修士課程全在学期間2カ年を通じ、前後期にあり必修となっている。この実施は指導教員の研究室で行われることが原則であるが、専門の近い数研究室で合同して行われることもある。