



科目群	Multidisciplinary Courses	Global Communication	1・2・3③		2		○								兼2
		Intercultural Communication	1・2・3③		2		○								兼1
		Japanese Culture	1・2・3③		2		○								兼1
		Language and Society	1・2・3③		2		○								兼1
		グローバル展開特別科目 (特別講義)	1・2・3②		1		○								兼1
		グローバル展開特別科目 (特別講義)	1・2・3③		2		○							兼1	
スポーツ健康科学科目群		スポーツ健康科学理論	1①		2		○								兼5
		体力学実技	1①	1					○						兼5
		生涯スポーツ実技	1③		1				○						兼5
小計 (66科目)			—	11	78	6	—			11	10	3	5	0	兼70

## 教育課程等の概要(事前伺い)

(工学部 応用化学科(専門基礎科目、専門科目))

科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考		
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手			
工学部共通 数学 地学 一般化学 数学・情報 物理学 環境生物学・ 物理化学 無機・分析化学 有機化学 実験	線形代数学Ⅰ	1①	2			○									兼1	※演習
	微積分学Ⅰおよび演習	1①	3			○									兼1	
	線形代数学Ⅱ	1③		2		○			1						兼1	
	微積分学Ⅱおよび演習	1③		3		○									兼1	
	地学	1①③、2・3・4①		2		○									兼1	集中
	地学実験	2・3・4①		1				○							兼1	
	応用化学入門	1①		2				○		11	9	2				オムニバス
	微分方程式Ⅰ	2①		2		○										兼1
	微分方程式Ⅱ	2③		2		○										兼1
	ベクトル解析	2①		2		○										兼1
	数理統計学	2①		2		○										兼1
	関数論	2③		2		○										兼1
	プログラミング	2①		2		○					1					兼1
	力学概論	1①		2		○				1						
	振動・波動の物理	1③		2		○				1						
	材料電磁気学	2①		2		○				1						
	光学基礎	2③		2		○				1						
	生物科学	1・2・3・4①		2		○										兼1
	生体材料化学Ⅰ	2③		2		○					1					兼1
環境物質化学概論	2③		2		○										兼1	
物理化学Ⅰ	1③		2		○				2							
物理化学Ⅱ	2①		2		○				2							
反応速度論	2③		2		○					2						
量子化学Ⅰ	2①		2		○				1						兼1	
物理化学演習	2①		1			○					1	2				
分析化学	1①		2		○				1	1						
無機化学Ⅰ	1③		2		○					1					兼1	
無機化学Ⅱ	2①		2		○					1					兼1	
無機化学Ⅲ	2③		2		○					2						
無機化学演習	2③		1			○						3				
有機化学Ⅰ	1①		2		○				2							
有機化学Ⅱ	1③		2		○				1	1						
有機化学Ⅲ	2①		2		○				1	1						
化学結合論	2①		2		○					1						
有機化学演習	2③		1			○					1	2				
科学基礎実験	1①		1					○					5			
小計(36科目)	—		17	52	0	—			12	9	2	5	0	兼14	—	
専門基礎科目 専門科目Ⅰ類 専門科目Ⅱ類 専門科目Ⅲ類	統計力学	3①		2		○			1							オムニバス 兼2 オムニバス
	量子化学Ⅱ	2③		2		○				1						
	構造化学	3①		2		○				1						
	分子分光学	3①		2		○				1						
	量子化学計算概論	3③		2		○			1							
	エネルギー化学	3①		2		○			2							
	化学工学	3③		2		○										
	高分子物性Ⅰ	3①		2		○			1							
	高分子物性Ⅱ	3③		2		○			1							
	物性化学	3③		2		○					1					
	セラミック化学	3①		2		○									兼1	
	半導体化学	3③		2		○				1					オムニバス	
	機器分析Ⅰ	2③		2		○			1		1					
	機器分析Ⅱ	3①		2		○				1						
	有機化学Ⅳ	2③		2		○				1	1					
	有機化学Ⅴ	3①		2		○				1						
	有機工業化学	3③		2		○					1					
	有機金属化学	3③		2		○				1						
	高分子化学Ⅰ	2③		2		○					1					
高分子化学Ⅱ	3①		2		○					1						

	生体材料化学Ⅱ	3①		2		○				1					
一般化学	論文・文献講読	3①	1				○		11	9	2				
	化学英語	1③			2	○								兼1	
	応用化学特別講義(生命化学基礎)	1①			2	○								兼2	
	応用化学特別講義(ソフトマテリアル)	3③			2	○								兼2	
実験・演習	応用化学実験Ⅰ	2①	3					○					5		
	応用化学実験Ⅱ	2③	3					○					5		
	応用化学実験Ⅲ	3①	3					○					5		
	応用化学特別実験	3③	1					○	11	9	2				
	応用化学セミナーⅠ	4①	2				○		11	9	2				
	応用化学セミナーⅡ	4③	2					○	11	9	2				
	インターンシップ	3②		2			○			1					
	小計(32科目)	—	15	44	6		—		11	9	2	5	0	兼6	—
	研究室体験配属	3③	2				○		11	9	2				
	卒業論文	4通	8				○		11	9	2				
	小計(2科目)	—	10	0	0		—		11	9	2	0	0		—
	小計(70科目)	—	42	96	6		—		12	9	2	5	0	兼19	—

## 教育課程等の概要(事前伺い)

(工学部 応用化学科(工学部共通専門科目))

科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手	
専門科目	研究インターンシップ	4②		2			○		11	9	2			集中
	工学部特別講義 I	1・2・3・4①②③④		2		○								兼1
	工学部特別講義 II	1・2・3・4①②③④		1		○								兼1
	小計(3科目)	—		5			—		11	9	2	0	0	兼1
	国際科目	Japanese Science and Technology	3・4③		2		○							兼1
	International Cooperation of Science and Technology	3・4③		2		○								兼1
	Engineering for Sustainable Society	3・4①		2		○								兼1
小計(3科目)	—		6			—		0	0	0	0	0	兼2	
小計(6科目)	—		11			—		11	9	2	0	0	兼3	
合計(142科目)		—	53	185	12		—	12	10	3	5	0	兼90	—
学位又は称号		学士(工学)		学位又は学科の分野			工学関係							

## I 設置の趣旨・必要性

### 1. 工学教育の現状

キャッチアップからトップランナーへと日本の立ち位置が変化してから四半世紀が経過し、中長期の産業振興をけん引する独創的な先端科学技術の創出、その担い手となる人材の育成の両面で、工学系大学への期待が高まっている。

我が国は、「大変革時代」の中、国際競争力を強化し持続的な発展を実現していくため、新しいことに果敢に挑戦し、新たな価値を積極的に生み出していくとともに、我が国が強みを有する研究や技術を伸ばしつつ、「超スマート社会」の形成を世界に先駆けて目指す必要がある（内閣府「第5期科学技術基本計画に向けた中間取りまとめ」、2015年）。したがって、「我が国の強み」である工学系大学教育は、この国家的目標に沿って改革されなければならない。また、情報通信ネットワークのグローバル化、流通する情報量の爆発的な増大を基盤とする技術革新を社会実装につなげ、産業構造改革を促す人材を育成する、という短中期的視点から見ても、工学系教育の改革に大きな期待が寄せられている（文部科学省「大学における工学系教育の在り方に関する検討委員会」第1回配布資料、2017年）。

### 2. 工学分野での学部教育の現状と新学科設置の趣旨

新しいことに果敢に挑戦し、新たな価値を積極的に生み出していく人材は、「アイデンティティ（専門性、および自主性・独立性）」を確立し、「ダイバーシティ（学際性、および多様性・協働性）」を増す社会で活躍できる力を身につける必要がある。特に、解決すべき諸問題の複合化や、発展する方向性が多様化する社会において、ダイバーシティの受容と活用に必要な学際性は、現代大学教育が涵養すべき必須の能力と言える。

工学系大学においても、数学、物理、化学、生物学などを学問別に扱う教育体系から、複雑な問題をまず全体を俯瞰しながら詳細化し、それに対して、既存の分野にとらわれない学際的な問題解決アプローチを見出す力が身につくよう、体系を改める必要がある。

一方、工学分野の学部教育を受ける者の大多数は、高等学校普通科を卒業したばかりの生徒であり、先端科学技術の創出を担うための基盤となる専門教育を受けていない。現代のような先行きの見通しが立てづらい社会の中で主体性を持って人生を切り開いていくためには、その生きるすべとして、学部教育においては、自らの専門性（アイデンティティ）を確立することも不変に重要である。

東京農工大学工学部は、平成12（2000）年に現行の8学科（生命工学科、応用分子化学科、有機材料化学科、化学システム工学科、機械システム工学科、物理システム工学科、電気電子工学科、情報コミュニケーション工学科（平成18年に情報工学科に改称））を確立して以来、学部教育に求められる不変の要請（専門性（アイデンティティ）の確立）に十分応え、卒業生、社会からも高い評価を得てきた。しかし、現在の学科の多くは、従来の工学部基幹学科の枠組みを維持しており、ダイバーシティの受容と活用に必要な学際性を涵養することへの目配りは不足していると考えられる。従来の工学部基幹学科が扱う学問の実社会における役割は多様化しており、それらの役割に応じて編成した教育課程を設置することは、教育を受ける学生にとっても、社会にとっても望ましい。したがって、カバーする学問分野、構成員の多様性を確保するという観点からの集約、再編が必要である。

以上を踏まえて、東京農工大学工学部では、これまで達成してきた専門性（アイデンティティ）の確立に加え、工学教育に対する社会的要請（ダイバーシティを増す社会で活躍できる学際性の涵養、情報通信ネットワークの進化、グローバル化への対応）に応える学部教育の在り方、かつ、東京農工大工学部が強みを持ち、世界の持続的な発展に対して貢献できる教育研究分野の明確化、という観点に立って新学科設置の検討を進めてきた。その結果、「樗（ケヤキ）型教育による工学系知的プロフェッショナル人材の育成 ～専門性の幹を育て、多様性の枝を広げる」をキャッチフレーズに、「バイオ・医工」「エネルギー・環境・マテリアル」「モビリティ・ロボティクス・コンピュータ・AI」の3つのテーマを大きな柱に据え、それぞれを2学科で担う、という意図に基づく6学科（生命工学科、生体医用システム工学科、応用化学科、化学物理工学科、機械システム工学科、知能情報システム工学科）に体制を改め、教育プログラムを再構築する。

## 改組の趣旨

### 我が国工学教育への要請

- 世界のトップランナーにふさわしい独創的な先端科学技術の創出を担う人材の育成
- 情報通信ネットワークのグローバル化、流通する情報量の爆発的な増大を基盤とする技術革新の社会実装、それによる産業構造改革を促す人材の育成

### 工学系学部教育でなすべきこと

- 新しいことに果敢に挑戦し、新たな価値を積極的に生み出していく人材に必要なもの

「アイデンティティ」の確立  
(専門性、および自主性・独立性)

「ダイバーシティ」の受容と活用  
(学際性、および多様性・協働性)

### 現行の農工大工学部教育体制の特徴と課題

- 8学科(生命工学科, 応用分子化学科, 有機材料化学科, 化学システム工学科, 機械システム工学科, 物理システム工学科, 電気電子工学科, 情報工学科)による専門教育の実施
- 自らの専門性(アイデンティティ)の確立は達成可能, しかし,
- 学科で教育が完結, 学年進行とともにさらに特定の専門(研究室)に取れん
- 大多数は従来の工学部基幹学科の枠組みを維持
- 複数の学問分野, 多様な構成員という観点では設計されていない
- **ダイバーシティの受容と活用に必要な学際性を涵養することへの目配りは不足**

### 改組の必要性

- 工学部基幹学科が扱う学問の実社会における役割の多様化に応じた学科の再編
- 学問分野, 構成員の多様性を確保する観点に基づく学科の集約, 再編

### 東京農工大学工学部の新しい教育課程

## 櫛(ケヤキ)型教育による工学系知的プロフェッショナル人材の育成 ～専門性の幹を育て、多様性の枝を広げる～

- **6学科の設置**
  - 農工大工学部が強みを持ち、世界の持続的な発展に対して貢献できる教育研究分野として3つのテーマを明確化、学士課程で習得可能な「深さと幅」を勘案して、各々のテーマを2つの学科が担う
  - バイオ, 医工系統**・・・「生命工学科」, 「生体医用システム工学科」
  - エネルギー, 環境, マテリアル系統**・・・「応用化学科」, 「化学物理工学科」
  - モビリティ, ロボティクス, コンピュータ, AI系統**・・・
  - 「機械システム工学科」, 「知能情報システム工学科」
- **3つの特徴**
  - 将来、社会に参画する際の自らの強みを始めから意識できる
  - 自らのメジャーとなる専門分野の体系が身につく
  - 各学科で複数の専門分野が学べる

### 3. 人材養成の目的

#### (1)基本方針と人材育成像

東京農工大学は、農学、工学を両輪とする我が国でもユニークな2学部制の大学として、日本の基幹産業を支える研究者、技術者を中心とする有為の人材を輩出してきた。現在の本学は、「使命志向型教育研究—美しい地球持続のための全学的努力」(MORE SENSE: Mission Oriented Research and Education giving Synergy in Endeavors toward a Sustainable Earth)を基本理念として標榜し、「持続発展可能な社会の実現」に向け、社会や自然環境と調和した科学技術の進展、課題解決とその実現を担う人材の育成を目的としている。

東京農工大学工学部においては、「社会の変化に柔軟に対応し、科学技術の面から人類の豊かな生活や福祉に貢献し、それを牽引する能力、教養豊かで国際社会を先導できる高度な技術及び研究能力」を涵養すべく学士課程教育を行って

る。

また、平成 28 年度から開始した第 3 期中期目標・中期計画においては、「世界が認知する研究大学へ」を学長ビジョンとして掲げ、世界に向けて日本を牽引する大学としての役割を果たすため

- ①世界と競える先端研究力の強化
- ②国際社会との対話力を持った教育研究の推進
- ③日本の産業界を国際社会に向けて牽引
- ④高度なイノベーションリーダーの養成

に積極的に取り組み、卓越した成果を創出している海外大学と伍して、全学的に卓越した教育研究、社会実装を推進することを目標として掲げ、学部教育については、「国際社会との対話力を持った教育を推進し、農学及び工学の専門性を備えながら、教養豊かで国際社会において活躍できる実践型グローバル人材を育成する」ことを目指している。

## (2)対象とする中心的な学問分野

現行の工学部における 8 学科（生命工学科、応用分子化学科、有機材料化学科、化学システム工学科、機械システム工学科、物理システム工学科、電気電子工学科、情報工学科）が扱う学問分野を基盤に、世界の持続的な発展に対して日本の工学系大学が貢献できる分野、かつ、農工大工学部の教育研究で強みを持つ分野という両面から検討し、「バイオ・医工」「エネルギー・環境・マテリアル」「モビリティ・ロボティクス・コンピュータ・AI」の 3 つの系統を大きな柱に据えて学科を再編する。この際、カバーする学問分野、構成員の多様性を確保するという点を満たしつつ、学士課程教育の範囲で学生が習得可能な学問領域の「深さと幅」を勘案して、それぞれの系統を担う学科を 2 つずつ設置した。

各学科がカバーする学問分野、学科名称の由来は以下の通りである。

### <生命工学科 Department of Biotechnology and Life Science>

生物学、化学に重点を置き、分子の挙動に基づいた工学的複合領域としての「生命工学」を身につけ生物工学、生命化学、医工学の発展、革新を担う人材を育成するための学科である。

### <生体医用システム工学科 Department of Biomedical Engineering>

物理学、エレクトロニクス、数学に重点を置き、生体を対象とした総合工学的システムである「生体医用システム」として、現代医療における計測・診断技術の技術創出を担う人材を育成するための学科である。英文名称は、Johns Hopkins 大学、Minnesota 大学、Lund 大学等世界の主要大学において同趣旨の教育を行う学科の名称を参照して定めた。

### <応用化学科 Department of Applied Chemistry>

化学、材料科学に重点を置き、物質・材料の機能や特性を原子・分子レベルからそれらの集合体レベルまで洞察・制御し、新しい物質や高機能先端材料の開発につなげる「化学の本質を理解し、かつ応用する」力を持つ人材を育成するための学科である。

### <化学物理工学科 Department of Applied Physics and Chemical Engineering>

化学工学、物理工学に重点を置き、化学あるいは物理として単純に分類できない複合的な課題を解決する手法を身につけ、エネルギー、環境、新素材開発分野で活躍できる高度グローバルエンジニアを育成するための学科である。英語名称は、重点を置く 2 つの教育体系を明確にし、Stanford 大学を始め海外の大学で標準的に用いられている用語にて表現した。なお、本学科の主な前身である化学システム工学科、物理システム工学科では、化学的現象を有する、あるいは物理的現象を有するシステムを対象とした工学という意味で「システム」という名称が付けられていた。これに対して本学科では、化学、物理の複合問題、すなわち単に化学または物理システムとは呼べない問題を解決することを主な教育目標と定めたため、問題解決の手法を明確に表わす「化学物理工学」という名称を用いた。

### <機械システム工学科 Department of Mechanical Systems Engineering>

機械工学、物理学、数学、情報技術に重点を置き、航空機、ロケット、ロボット、自動車といった実社会で提供される機械を中心とするシステムを発展、創造できる人材を育成するための学科である。



## <知能情報システム工学科 Department of Electrical Engineering and Computer Science>

数学、情報工学、電気電子工学に重点を置き、「知能情報システム」を支えるハードウェア、プログラミングから最新の人工知能までの専門技術を身につけた高度 IT イノベーション人材を育成するための学科である。英語名称は、MIT、UC Berkeley などの主要大学が採用し、同趣旨の教育を行う学科の国際標準名称を参照して定めた。

### 新設学科がカバーする学問分野

バイオ 医工	<b>生命工学科</b>	<b>【専門分野】</b> 生物工学、生命化学、医工学 <b>【学びのキーワード】</b> 医療機器・医療材料、再生医療、バイオセンシング、食料・医薬品、環境・エネルギー、植物工場
	<b>生体医用システム工学科</b>	<b>【専門分野】</b> 物理工学、電子情報工学、生物工学、医療工学 <b>【学びのキーワード】</b> 生体機能、医用メカトロニクス、医用デバイス、医用イメージング、生体フォトニクス
エネルギー 環境 マテリアル	<b>応用化学科</b>	<b>【専門分野】</b> 化学、材料科学 <b>【学びのキーワード】</b> 有機化学、無機化学、物理化学、触媒化学、高分子科学、材料科学
	<b>化学物理工学科</b>	<b>【専門分野】</b> 化学工学、物理工学、電気電子工学、エネルギー工学 <b>【学びのキーワード】</b> エネルギー変換・利用の最適化、低環境負荷・高効率生産システム、環境発電技術、新素材創製、環境計測デバイス
モビリティ ロボティクス コンピュータ AI	<b>機械システム工学科</b>	<b>【専門分野】</b> 機械工学、航空宇宙工学、材料工学、計算工学 <b>【学びのキーワード】</b> ロボティクス、スマートモビリティ、航空宇宙工学、生産システム、先端材料、エネルギー工学、ナノ・マイクロシステム
	<b>知能情報システム工学科</b>	<b>【専門分野】</b> 情報工学、数理工学、電気電子工学、通信工学 <b>【学びのキーワード】</b> プログラミング、電気・電子回路、コンピュータ、通信、信号処理、人工知能、ソフトウェア、エレクトロニクス

#### 4. 応用化学科の設置趣旨及び特色

化学は、物質の最小単位である様々な原子に視点を置き、これらの有する多彩な特性を効果的に発現させるために様々な様式で結合を形成させることで、新しい機能やより優れた性能を発揮できる物質を創出するという重要な役割を担っている科学分野である。これまでに、既存の化合物では実現できない性質を示す新規物質をデザイン・創製することで、広範な技術の基礎をしっかりと支え、社会に広く貢献を果たしてきている。また、現代の人類は生命、環境、資源、エネルギー等に関連した多くの問題に直面しており、これらを本質的かつ抜本的に解決するのみならず、同時に持続的な発展を継続していくために、化学の重要性がますます高まっている。

本学は、20 世紀の社会と科学技術が顕在化させた「持続発展可能な社会の実現」に向けた課題を正面から受け止め、工学や農学、さらにはこれらの融合領域における自由な発想に基づく教育研究を通して、世界平和ならびに社会や自然環境と調和した科学技術の発展に貢献するとともに、課題に対する適切な解の案出やその実現を担うことができる人材の育成と知の創造への邁進を基本理念としている。このような観点から、科学技術の先導的な存在であり、社会的要請の高い分野である化学を専門かつ集中的に教育する学科の設置は不可欠である。

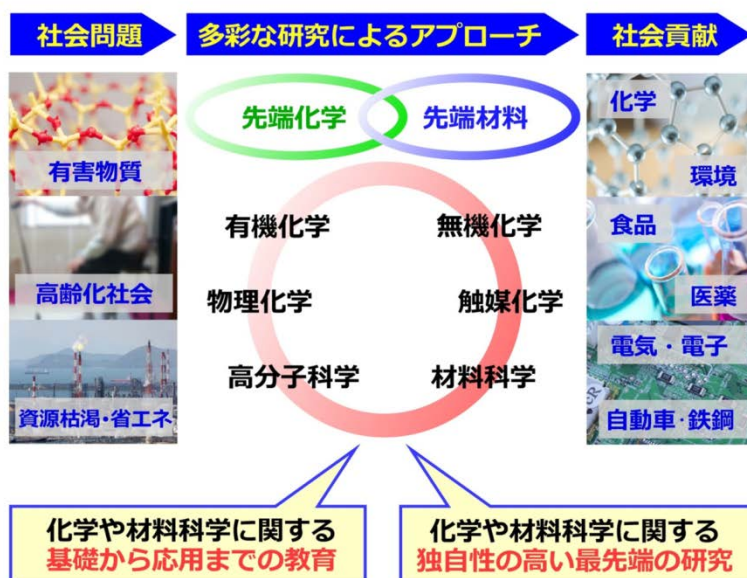
我が国の広義の化学工業が、製造業中第 2 位の出荷額と第 3 位の従業員数規模を誇ることからわかるように、化学系の高度研究者や技術者の輩出は本学における重要な責務の 1 つである。

直近の改組が平成 12(2000)年に行われた際に、化学系学科は、各教員の研究専門分野の相違を勘案して、応用分子化学科と有機材料化学科、化学システム工学科へと三分割された。その後 18 年の歳月が経過し、教員の退職ならびに採用、更には各個人の研究の変遷のために、各学科の方向性に少なからず変化が生じてきているとともに、産業構造を始めとする社会も同様に変貌を遂げている。第 5 期科学技術基本計画では、未来産業創造と社会変革、ならびに基盤的な知の強化

は重要課題であることが明記されており、これらの実現のためにも化学系学科の改組は必須である。

そこで我々は、教育と研究の両面から詳細に分析ならびに検討を行った結果、密接かつ有機的な協調が期待できる、応用分子化学科と有機材料化学科の2学科の融合が最も効果的であるという結論に至った。ここで、未来産業を創造していくためには、従来の学問体系に基づいた講座体制は不十分であるという考えの基、従来の概念を超えた物質の制御ならびに創製、更には利用が広く求められることを考慮して、階層的科学プラットフォームに基づいた本学独自の化学教育および研究を行い、革新的な知と価値の創出を実現すると共に、分野横断的な境界・融合領域における研究開発の実行ならびに立案に対応できる人材の養成を目標とした。

### 化学・材料科学のチカラで未来を変える



## II 教育課程編成の考え方・特色

### 1. 教育課程編成の概要

今次の改組では、「樗(ケヤキ)型教育による工学系知的プロフェッショナル人材の育成 ～専門性の幹を育て、多様性の枝を広げる」をキャッチフレーズに掲げ、各学科が複数の学問分野を包含するように再編成を行い、工学部学士課程教育全体の目標である、アイデンティティ(自主性・独立性、および専門性)の確立に加えて、ダイバーシティ(多様性・協働性)を増す社会で活躍できる学際性の涵養が実現するよう教育課程を編成する。

4年間で学ぶ科目群は、「教養教育科目」「専門基礎科目」「専門科目」から構成される。

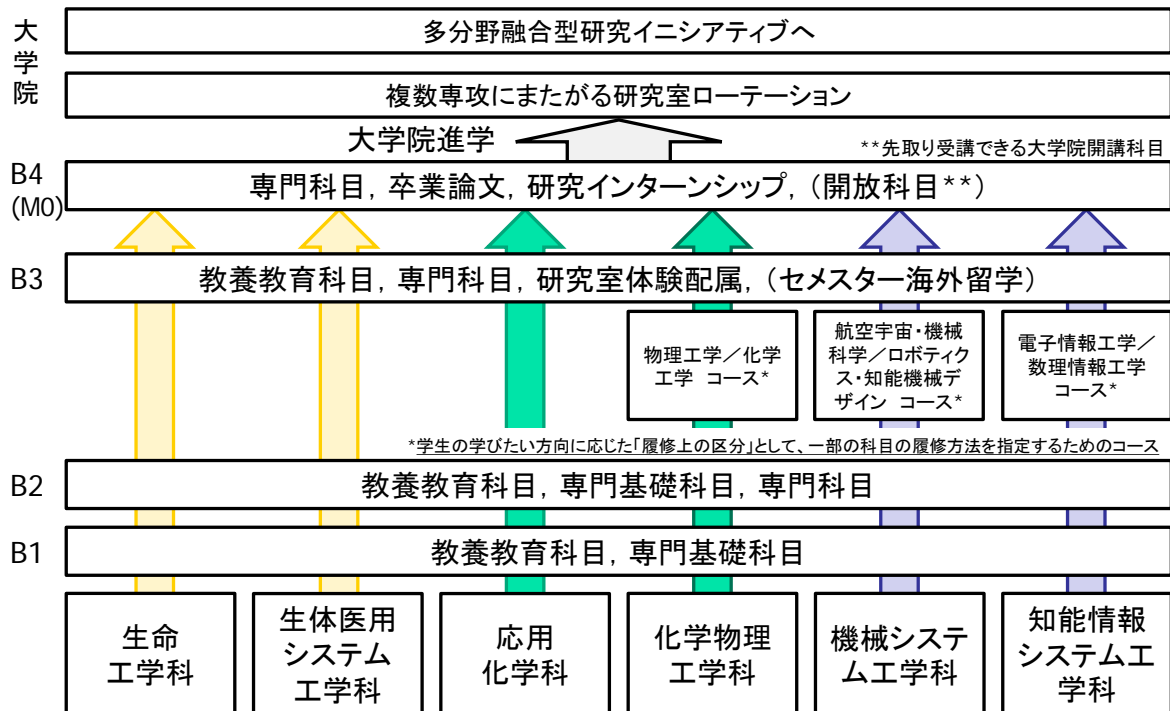
各学科に入学した学生は、1年次から基本的に2年次2学期までは、コースには分かれず、それぞれの学科の学生が共通して身につけるべき「教養教育科目」「専門基礎科目」を中心に学んでいく。

2年次3学期からは「専門科目」を中心に、3、4年次に配当した一部の「教養教育科目」と合わせて履修する。6学科のうち、化学物理工学科、機械システム工学科、知能情報システム工学科では、それぞれの学科の専攻分野の範囲内で、学生の学びたい方向に応じた「履修上の区分」として、一部の科目の履修方法を指定するためのコースを2つずつ設定する。これらの学科に所属する学生は、基本的に2年次3学期開始時点で、各学科が設定するコースを1つ選択し、各コースにふさわしい「専門科目」を中心に履修する。

3年次3学期からは研究室体験配属、4年次では卒業研究を履修する。年次進行にともなう学生の成長、指向の変化に柔軟に対応するため、コースを設定した学科においてもコース単位で教員を分けず、学科全体から隔てなく指導教員を選べるよう配慮する。また、平成29年度から異分野研究の体験を目的として「研究インターンシップ」を実施している。研究インターンシップは、4年次2学期に、他学科の研究室において指導等を受け、研究活動を行い単位認定するものである。工学部共通専門科目として実施し、研究面における学際性の重要性を認識する機会を設けている。さらに、国際通

用性を高めるため、3年次3学期に一部の学生を海外大学に1 Semester派遣し、派遣先大学において卒業に必要な科目を履修できるものとする。本 Semester海外留学は、単位の相互認定を含めた学術交流協定を締結した大学に派遣するもので、3年次2、3学期の6か月を派遣期間に充てている。各学科およびグローバル教育院教員の履修指導の下、派遣先大学で本学カリキュラムに係る科目を履修させ、修得に至った科目を単位認定することにより、派遣学生が4年間で卒業できる体制を整えている。最後に、4年次生の成績優秀者は、大学院開講科目を「開放科目」として先取りして履修できるものとする。

## 教育課程編成の概要



## 2. 工学部における教育の特徴

### 【学びの目的】

工学部においては、工学分野の科学技術に関する基礎、専門知識・技術、専門性を発揮するために役立つ論理的思考力、表現力、多様性を受容する力や協働性を育む教養を学ぶ機会を提供する。

主体性を持って人生を切り開いていくために必要な専門性と、人類が直面している諸課題に対し、多面的に考察して判断し、自分の考えをまとめ、他者にわかりやすく表現することができる能力を有する人材を養成することを目的とする。

### 【アドミッション・ポリシー】

I. 大自然の真理に対する探求心とモノ作りマインドを持ち、理工学分野の科学技術に関心があり、身につけた知識を生かして主体的に考え、他人と協力・協働して、持続可能な社会の実現に立ち向かう意欲を持つ者。

II. 高等学校で履修した主要教科・科目について、教科書レベルの基礎的な知識を有し、課題を解くことができ、理数系科目や英語科目について、実践的・体験的学習から得られた知識・知見・技術を有している者。

### 【カリキュラム・ポリシー】

教育課程は、「樗（ケヤキ）型教育による工学系知的プロフェッショナル人材の育成 ～専門性の幹を育て、多様性の枝を広げる」に沿って編成されている。自分のメジャーとなる専門あるいは学問分野を理解しやすい学科名のもと、各学

科が複数の学問分野を包含するよう工夫し、専門性を確立し、ダイバーシティを増す社会を生き抜く学際性の涵養にもつながる教育課程となっている。

4年間で学ぶ科目群は、「教養教育科目」「専門基礎科目」「専門科目」からなる。専門性の幹を育てるために1年次1学期から専門基礎科目の勉強を始め、多様性の枝を広げるために3、4年次で全学共通教育科目や学内インターンシップを履修することが可能である。3年次3学期の研究室体験配属、4年次の卒業論文を通じて、自主的・主体的に計画を立て、研究を遂行する能力を養う。

#### 【ディプロマ・ポリシー】

- A. 工学系学部の卒業生に相応しい自然科学に関する基盤的学力を身につけていること
- B. 各学問領域で求められる学識を身につけ、原理・原則に基づいた論理的思考と洞察する能力を備えていること
- C. 使命志向の立場から、持続的な問題解決・研究開発を行う姿勢を身につけていること
- D. 技術者、研究者として国内外で必要となるコミュニケーション能力と教養を身につけていること

### 3. 応用化学科における教育課程の考え方・特色

#### 【教育目標】

応用化学科は、現代社会を支える化学・材料科学領域における諸問題を理解し、解決するために、基礎力、応用力、創造力に立脚した高機能先端材料の創製を通して、最先端の化学が関連する広範な産業に貢献できる人材を養成する。

#### 【アドミッション・ポリシー】

1. 自然、生命、環境、エネルギー等の分野に関係する幅広い化学・材料科学に関心があり、これらの分野での研究開発に必要な基礎力をしっかりと身につけた上で、最先端の化学・材料科学分野において活躍したいという意欲をもつ者。
2. 化学・物理学等の理科系科目、ならびに数学・英語等の基礎科目に十分な学力を有している者

#### 【カリキュラム・ポリシー】

応用化学科では、知的好奇心を喚起し、かつ物事の本質を理解する力を養成するための教育体制を整えている。当学科で用意した、化学、物理、数学を始めとする幅広い専門基礎科目から、化学ならびに材料科学に関する先端の専門科目までを連携させた一貫性のあるカリキュラムは、学生の基礎力、応用力、創造力を着実に養成できる教育システムを構成している。1～2年次においては、シリーズで体系的に開講されている有機化学、無機化学、物理化学等の化学系専門基礎科目によって、基礎学力が着実に養成され、化学の本質的な理解が深まる。2～3年次においては、化学ならびに材料科学に関する最先端の多岐にわたる専門科目が開講されており、機能性が高い有機ならびに無機の材料創製に必要なさまざまな合成法、構造解析法、物性評価法、材料設計法を多角的に習得する。また、1年次から3年次2学期までは、物理・化学・生物の基礎的なものから、より高度な有機・無機・物理化学・高分子に関する多様な実験を、バランス良く学んでいけるよう設定されている。こうした実験では、自ら仮説を立てて検証していくことで、様々な現象を理解・解釈する力が身につく。この従来の学問体系に加えて、階層的科学プラットフォーム（原子・イオン、分子を始めとして、それらの集合体レベルまで洞察するマルチスケールサイエンス）を利用した問題の解析、抽出、解決法を学ぶ。3年次3学期から、最新の研究設備が設置された研究室に配属され、化学・材料科学分野における独自性の高い研究に取り組む。こうした日々の研究活動を通じて、物事を多角的に捉えるために重要な基礎力、応用力、創造力を着実に身につけ、最先端の化学・材料科学に関連する諸分野で活躍できる研究力を養成する。

#### 【ディプロマ・ポリシー】

- A. 化学・材料科学の基礎となる化学・物理学・数学やその他の自然科学に関する基礎知識やそれらを応用する力、なら

びにサイエンスの本質を深く理解する力を身につけていること。

- B. 物質を原子・分子レベルで理解、制御、応用するために必要な基礎学力、高機能先端材料を開発するための応用力、自らの知識や考えに基づき新しい物質や材料を創製する創造力を習得していること。
- C. 物質・材料の機能や特性を原子・分子レベルからそれらの集合体レベルまで洞察する能力を有し、諸問題の解決に資する高機能先端材料の研究開発を可能とする創造的な研究力、展開力、情報発信能力を身につけていること。
- D. 国や専門分野の垣根を越えた多様な社会性や異文化の理解に通じる教養とともに、幅広い視野をもつ技術者・研究者として、国内外で必要となるコミュニケーション能力を身につけていること。

応用化学科では、現代社会を支える化学・材料科学領域における多様な問題に取り組むため、自主性・独立性・専門性に基づくアイデンティティを確立させ、これらの問題を適切に理解することが重要であると考えている。その上で、問題解決への適切な解を得るための基礎力、応用力、創造力を鍛錬し、最先端の化学が関連する広範な産業に大いに貢献できる人材を養成する。

応用化学科では、知的好奇心を喚起し、かつ物事の本質を理解する力を養成するための教育体制を整える。当学科で用意した、化学、物理、数学を始めとする幅広い専門基礎科目から、化学ならびに材料科学に関する先端の専門科目までを連携させた一貫性のあるカリキュラムは、学生の基礎力、応用力、創造力を着実に養成できる教育システムを構成している。1～2年次においては、シリーズで体系的に開講されている有機化学、無機化学、物理化学等の化学系専門基礎科目によって、基礎学力が着実に養成される。この体系的な学習によって、化学の本質的な理解が深まり、ディプロマ・ポリシーAの達成へと繋がる。2～3年次においては、化学ならびに材料科学に関する最先端の多岐にわたる専門科目が開講されており、機能性が高い有機ならびに無機材料創製に必要なさまざまな合成法、構造解析法、物性評価法、材料設計法を多角的に習得する。これら科目は、ディプロマ・ポリシーBの要求を満たすものである。また、1年次から3年次2学期までは、物理・化学・生物の基礎的なものから、より高度な有機・無機・物理化学・高分子に関する多様な実験を、バランス良く学んでいけるよう設定されている。こうした実験では、自ら仮説を立てて検証していくことで、様々な現象を理解・解釈する力が身につく。この従来の学問体系に加えて、階層的科学プラットフォーム（原子・イオン、分子を始めとして、それらの集合体レベルまで洞察するマルチスケールサイエンス）を利用した問題の抽出、解析、解決法を学ぶ。3年次3学期から、最新の研究設備が設置された研究室に配属され、化学・材料科学分野における独自性の高い研究に取り組む。ここまでの実験系科目や卒業研究といった科目は、ディプロマ・ポリシーのAからCを総合的に満足させる内容である。一方、コミュニケーション能力に重点を置いたディプロマ・ポリシーDは、1年次の応用化学入門や科学英語、3年次の論文・文献講読、4年次の応用化学セミナーⅠ、Ⅱといった少人数グループで行われる講義やセミナーを通じて、実践的かつ効果的に学習していくことで達成できる。以上のように、日々の研究活動を通じて、物事を多角的に捉えるために重要な基礎力、応用力、創造力、コミュニケーション力を着実に身につけ、最先端の化学・材料科学に関連する諸分野で活躍できる研究力を養成する。

#### 4. 教養教育科目（教養教育の再編）

教養教育においては、学生の自発性・多様性・協働性を育む機会を提供することにより、科学技術系大学の基盤となる専門性を広く生かすことができる能力を伸ばす。つまり、広範な学術分野におけるものの考え方を体得することを通じて、専門知識の柔軟な運用能力、社会の多様なニーズや価値観を踏まえた的確な判断力、他者と通じ合えるコミュニケーション力、およびグローバルに活躍するための異文化理解力を育成する。これらの能力はそれぞれ、次に述べる科目群における教育効果とその相乗効果によって獲得される。

##### ①新入生科目群：

論理的・批判的思考や文章力など自律学習、協働による学習の礎となる能力を鍛える。問いを立てて理解を深め、知を開拓する面白さを実感し、大学教育への動機付けとする。

②グローバル教養科目群：

多様性や異文化への理解を深め、幅広い多元的視野を形成する。科学技術を社会で展開するための知識、倫理観、社会の多様なニーズや価値観を獲得する。国際感覚、知の開拓能力、的確な判断力を磨く。

③グローバル言語文化科目群：

コミュニカティブ・インタラクティブな英語能力を身につけさせるとともに、複言語の修得により得られる多様な視点に基づく異文化理解と認容力の育成、並びに相互コミュニケーション能力を育成する。

④グローバル展開科目群：

幅広い学術分野や語学の知識を実践的に展開させることで、自発性と協働性の発揮を促し、的確な判断力と知識の柔軟な運用能力を鍛え、課題探求と問題解決に必要な複合的な力を育成する。

⑤スポーツ健康科学科目群：

自らの体力とその維持増進方法を理解し、目的に応じた身体運動を主体的に実践する能力の修得を目指す。ルール遵守や他者との協調等の課題を通じて集団の中での個人の正しい振る舞いを学ぶ。

さらに教養教育では、「専門性を広く生かすことができる能力」を鍛え実践的能力への昇華を促すための、特徴的な科目設計を次のように行っている。

特徴的な科目設計①：くさび形教育

教養教育と専門教育が連動するくさび形教育の中で、学生が知識や能力を段階的に身につけるように設計されている。このために低学年に基盤となる教養科目を、高次の学年には基盤的教養知識と専門基礎知識を掛け合わせて運用し思考することが求められる科目を配置する。例えば、1年次には現代社会が抱えている問題に直結する社会系教養科目を受講することで社会的関心を醸成し、自身の専門性を意識し始める3年次には普遍的な社会思想や人文系教養に関する科目を配置し、より深い社会・人間の基本的問題への理解と多元的視野の獲得を促す。

特徴的な科目設計②：グローバル展開科目

国際的先端研究、農工融合、産学連携をテーマとする新科目を設置し、基礎的な学びがどのように先端研究、実社会の課題解決、国際的な活動に結びつくのか意識し、教養教育や専門基礎教育で得た知識を展開させる機会を提供する。

- グローバル先端科目：グローバルイノベーション研究院 GIR の外国人スーパー教授によるオムニバス授業で様々な世界水準の先端研究を学ぶ
- 農工協働科目：農学と工学の融合研究を実現している具体例から、学際研究や研究展開の多様性を考える
- 産学連携科目：実社会の課題に挑み、社会や企業の事情による制限の中で成果を出すことを体験する

特徴的な科目設計③：アクティブラーニングと英語による講義

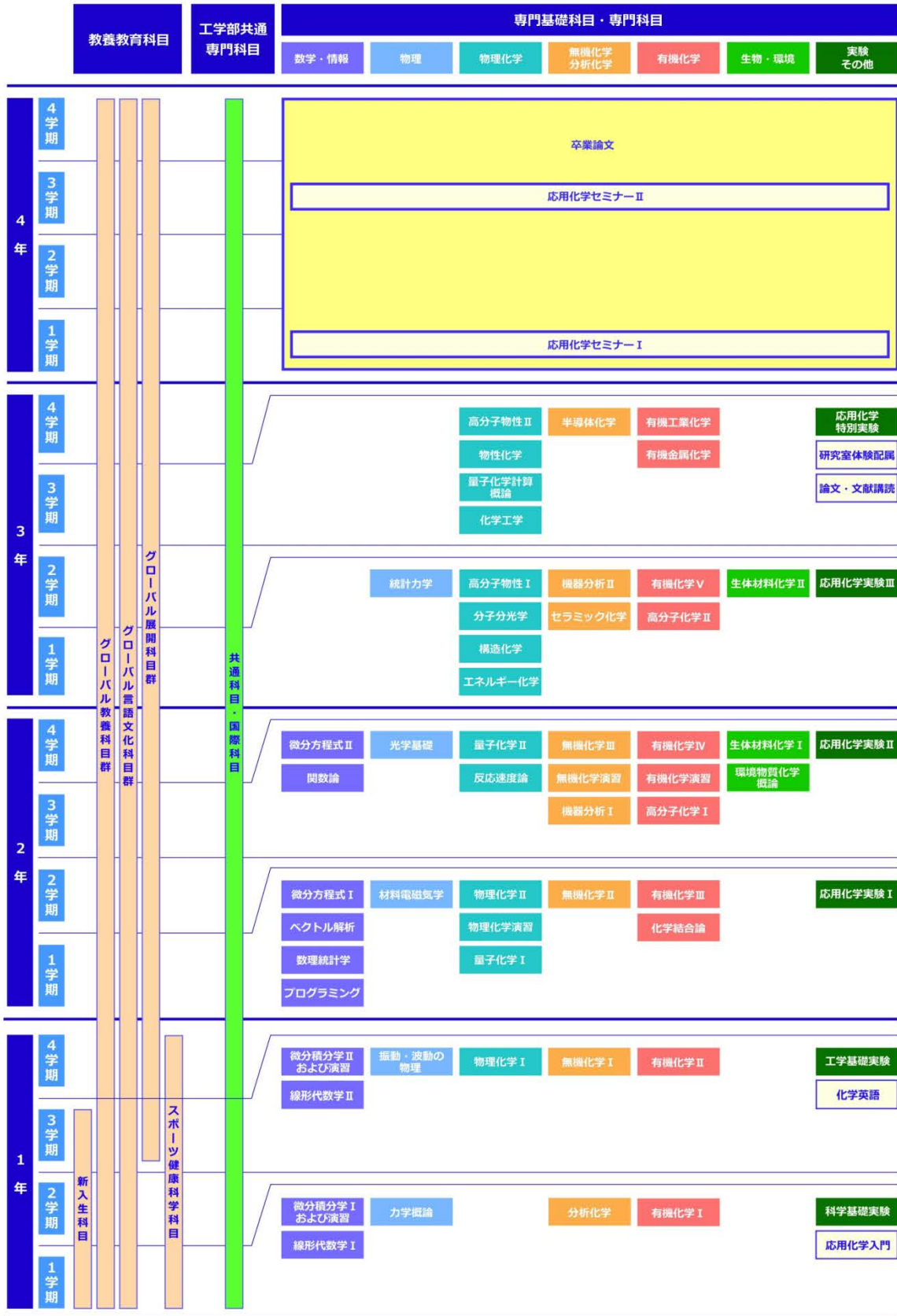
ほぼ全科目においてアクティブラーニング手法を取り入れており、今後はその最適化に注力し、有意義かつ効果的な「自発性・多様性・協働性を育む機会」の提供を実現する。さらに英語による講義を推進し、語学科目、教養科目、専門基礎科目で得られた知識を生かして、学術・専門的知識を英語で展開できる能力の向上を図る。このために、教養教育科目の50%を英語で開講することを目標とする。現在17科目（17%）において英語での開講が予定され、平成31年度には36科目程度（36%）となる見込みである。

本学では、全学組織である大学教育センターと国際センターを組織統合し、両学部からも一部の教員が参画して「教養教育の企画運営、グローバル対応の強化および入試広報を含めた入試企画」を担う組織であるグローバル教育院を、平成30年度に設置した。教養教育については本教育院が運営を担当し、上記の目標達成に敵う教育を実施するべく点検と見直しにあたる。

## 5. 専門基礎科目、専門科目

理数系基礎科目である数学、物理学、化学、生物学、地学については、各学科の専門性を勘案した科目名で配置することとしている。上記に加えて、各学科レベルで共通して習得すべき科目を「専門基礎科目」とし、1年次から2年次に配置する。専修レベルで習得すべき科目を「専門科目」とし、2年次3学期から3年次にかけて配置する。また、化学物理工学科では、コース単位の専門科目という「縦糸」に加えて、多分野にまたがる応用分野としての「横糸」を示すため、科目群を「教育プログラムパッケージ」と名付けたいくつかのカテゴリーに分類し、多様な指向性を持つ学生が興味に応じて科目を選択できるよう工夫を施している。

# 応用化学科 カリキュラム





卒業要件及び履修方法	授業期間等	
<p>教養教育科目 23 単位以上、専門基礎科目と専門科目を合わせて計 96 単位以上、合計で 130 単位以上を修得すること。(内訳は以下のとおり)</p> <p>(履修科目の登録の上限：56 単位(年間))</p> <p><b>【教養教育科目】</b></p> <p>新入生科目群 (新入生科目Ⅰ(必修・1 単位)、新入生科目Ⅱ(必修・2 単位)) から 3 単位、グローバル教養科目群 (人文・社会科学科目と理系教養科目) から選択・8 単位以上、グローバル言語文化科目群の英語科目から必修・7 単位、第二外国語科目から選択必修・2 単位以上、グローバル展開科目群から選択・2 単位以上、スポーツ健康科学科目から必修・1 単位を修得すること。(必修 11 単位、選択必修 2 単位以上、選択 10 単位以上、計 23 単位以上)</p> <p><b>【専門基礎科目、専門科目】</b></p> <p>必修・42 単位、選択・54 単位以上、計 96 単位以上を修得すること。</p>	1 学年の学期区分	4 学期
	1 学期の授業期間	1 5 週
	1 時限の授業時間	9 0 分