

エネルギーコース 学修課程

分化と深化によって発展し、複雑化したエネルギー関連学術を融合、再構造化し、俯瞰と知識の有効活用を可能にする学問領域である“多元的エネルギー学理”の開拓とそれら学問領域を修得した人材の育成が求められている。エネルギーコースでは、エネルギー分野において、物理、化学、材料、機械、電気の各ディシプリンを基礎とする高度な専門性を有し、かつ、エネルギー分野に共通する学理である“多元的エネルギー学理”を習得し、形態を変えていくエネルギー諸問題を多元的エネルギー学理の視点から判断できる俯瞰力、自立的課題抽出・解決力、及び国際的リーダーシップ力を兼ね備え、社会に貢献する高い志を持ってイノベーションを牽引できる人材を養成する。

さらに、エネルギーに関して自ら多様に体系化した多元的エネルギー学理に基づく幅広く深い知識をもとに、エネルギーに関わる現象の本質・普遍性を見抜き、新たな課題を設定し、これを解決に導く力、高い見識と倫理観のもとに広くエネルギー研究のフロンティアを先導する力、エネルギーに関わる多方面の知見を各エネルギー分野内専門の視点から有機的に結びつけ活用し、展開する力、エネルギー分野において人的ネットワークを構築し、国際的にリーダーシップを発揮する力を身につけた先端的エネルギー研究者および技術者を養成する。

【修士課程】

人材養成の目的

エネルギーコース修士課程では、エネルギー分野において、物理、化学、材料、機械、電気の各ディシプリンを基礎とする高度な専門性を有し、かつ、エネルギー分野に共通する学理である“多元的エネルギー学理”を修得し、形態を変えていくエネルギー諸問題を多元的エネルギー学理の視点から判断できる俯瞰力、自立的課題抽出・解決力、及び国際的リーダーシップ力を兼ね備え、社会に貢献する高い志を持ってイノベーションを牽引できる人材を養成することを目的としている。

学修目標

本課程では、上記の目的の達成のために、次のような能力の修得を学修目標としている。

- ・ エネルギー分野内専門（物理、化学、応用化学、材料、機械、電気）に関する高い専門学力
- ・ エネルギーに関わる多方面の知見を理解するのに必要な基盤的な専門学力
- ・ エネルギーに関する高度な専門学力に基づく実践的な問題解決力
- ・ 新たな課題に主体的に取り組み、究めようとする探求力
- ・ 多様な考え方をまとめて新たな方向性を見出す力
- ・ 国際的に通用するコミュニケーション力

学修内容

エネルギーコースでは、ディシプリンを基礎とする高度な専門性を修得するための「専門学理講義群」とエネルギー分野に共通する学理（多元的エネルギー学理）を修得するための「エネルギー学理講義群」から構成される。コース学生は、応用化学、化学、機械、電気、材料のいずれかの専門分野の「専門学理講義群」から講義を選択す

るとともに、共通する必修講義である「エネルギー学理講義群」の講義を履修する。各講義群の講義科目では、「学修目標」で記載した「修得する能力」を身に付けるために、次のような内容の学修を行う。

A) エネルギー分野における基礎的な専門学力の養成

エネルギーに関わる多方面の知見を理解するのに必要な基盤的な専門学力およびエネルギー分野内専門（物理、化学、応用化学、材料、機械、電気）に関する基礎的な専門学力を養成するための学修

B) エネルギー分野における深い専門学力と応用力の養成

エネルギーに関わる多方面の知見を理解し活用するために必要な、深い専門学力と応用力およびエネルギー分野内専門（物理、化学、応用化学、材料、機械、電気）に関する深い専門学力を養成するための学修

C) エネルギー分野における広い視野での俯瞰力および問題解決能力の養成

エネルギーに関わる多方面の知見を俯瞰し課題を抽出して、問題を解決する能力を養成するための学修

D) 研究者としての倫理観を持ち、安全に研究を推進する能力の養成

社会との関わり合いのなかで高い倫理観を持ち、安全に研究開発を推進する能力を養成するための学修

E) コミュニケーション能力の養成

様々な専門を有する相手と的確に意見交換し、論理的に議論を展開できるコミュニケーション能力を養成するための学修

修了要件

本コースの修士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. 30 単位以上を大学院授業科目（400 及び 500 番台）から修得していること。
2. 本コースで指定された授業科目において、次の要件を満たすこと。
 - ・ 本コース標準学修課程の専門科目群から 25 単位以上を修得すること。
 - ・ エネルギー学理講義群から 4 単位以上、かつ学生が所属する系の専門学理講義群の科目から 4 単位以上修得すること。ただし、化学系の学生は、化学系専門学理講義群（*）から 4 単位以上、融合理工学系の学生は、エネルギーコースの融合系を除く全ての系（複数選択可）が推奨する専門学理講義群の科目から 4 単位以上を修得すること。
 - ・ エネルギー講究 S1, エネルギー講究 F1, エネルギー講究 S2, エネルギー講究 F2 を各 2 単位、計 8 単位を修得していること。
 - ・ 文系教養科目のうち 400 番台を 2 単位以上、500 番台の科目 1 単位以上、キャリア科目から 2 単位以上を含み合計 5 単位以上を修得していること。
3. 修士論文審査及び最終試験に合格すること。

表M1 に本コースにおける授業科目区分と修士課程修了に必要な単位数を示す。必要単位数は科目区分ごと、また科目群ごとに指定され、「必修科目単位」欄及び「選択科目単位」欄には科目選択にあたっての注記がある。「学修内容との関連」欄には科目と関連する学修内容を示す。履修申告にあたっては、科目と学修内容の関係を十分理解すること。

表M1 エネルギーコース修士課程修了要件

科目区分		必修科目単位	選択科目単位	単位数	学 修 内 容 と の 関 連	備考
教養科目群	文系教養科目		・ 400 番台から 2 単位以上 ・ 500 番台から 1 単位以上	5 単位以上	D	
	キャリア科目		・ 400 番台～500 番台から 2 単位以上		C, D, E	後述の GA を 原則として全 て満たすこ と。
	その他					
専門科目群	講究科目	エネルギー講究 S1 エネルギー講究 F1 エネルギー講究 S2 エネルギー講究 F2 を各 2 単位, 合計 8 単位		コース標準学修 課程の専門科目 群から 25 単位以上	B, C, D, E	
	研究関連科目				B, C, D, E	
	専門科目		・ エネルギー学理講義群 (A) か ら 4 単位以上 かつ ・ 学生が所属する系の専門学理 講義群の科目から 4 単位以上 ただし、化学系の学生 は、化学系専門学理講義 群 (*) から 4 単位以上、 融合理工学系の学生は、 化学系、機械系、電気電子 系、材料系、応用化学系専 門学理講義群の科目（複 数選択可）から 4 単位以 上を修得すること。		A, B	
	コース標準学 修課程以外の 専門科目又は 研究関連科目					
修了単位合計		上記の条件を満たし、30 単位以上修得すること				

【備考】

・ 文系教養科目、キャリア科目の詳細は、「IV. 教養科目群履修案内」のそれぞれの章を参照すること。

・外国人留学生が受講可能である「日本語・日本文化科目」の授業科目を修得した場合、対応する番台の文系教養科目としてみなすことができる。

(*) 表 M2 の化学系専門学理群のうち科目名に(*)のついている科目

授業科目

表M2に本コースの修士課程における専門科目群の授業科目を示す。表右端の備考欄にコース名が記載されている科目については、本コースが指定する他コースの専門科目等を示し、修得した場合、「科目区分」欄に記載された、本コースの標準学修課程の「専門科目」、「研究関連科目」として取り扱われる。

エネルギーコースと環境エネルギー協創教育課程（ACEEES）の両方に所属する学生は、環境分野、人文社会科学分野、あるいは全分野横断型の ACEEES 共通基盤科目を4単位まで、エネルギーコースにおいて個別指定対応の専門科目として認める。

表M2 エネルギーコース修士課程専門科目群

科目区分		科目コード	科目名			単位数	身に着ける力	学修内容	備考
講 究 科 目	400 番台	ENR. Z491. R	R ◎		エネルギー講究 S1 (Seminar in energy science S1)	0-0-2	1, 3, 4, 5	A, B, C	講義言語は研究室による
		ENR. Z492. R	R ◎		エネルギー講究 F1 (Seminar in energy science F1)	0-0-2	1, 3, 4, 5	A, B, C	講義言語は研究室による
	500 番台	ENR. Z591. R	R ◎		エネルギー講究 S2 (Seminar in energy science S2)	0-0-2	1, 3, 4, 5	A, B, C	講義言語は研究室による
		ENR. Z592. R	R ◎		エネルギー講究 F2 (Seminar in energy science F2)	0-0-2	1, 3, 4, 5	A, B, C	講義言語は研究室による
研 究 関 連 科 目	400 番台	ENR. E491. L	L 選 択	□	化学環境安全教育第一 (Environment Preservation and Chemical Safety I)	1-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. E401) 応用化学系専門学理講義群
		ENR. E492. L	L 選 択	□	化学環境安全教育第二 (Environment Preservation and Chemical Safety II)	1-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. E402) 応用化学系専門学理講義群
		ENR. E493. L	L 選 択		応用化学 Advanced Internship 第一 (Advanced Internship in Chemical Science and	0-0-1	2, 3, 5	B, D	応用化学コース開講科目 (CAP. E411) 応用化学系専門学理講義群 (応用化学系所属の学

					Engineering I)				生のみ履修可能)
		ENR. E494. L	L 選 択		応用化学 Advanced Internship 第二 (Advanced Internship in Chemical Science and Engineering II)	0-0-2	2, 3, 5	B, D	応用化学コース開講科目 (CAP. E412) 応用化学系専門学理講義 群 (応用化学系所属の学 生のみ履修可能)
		ENR. E495. L	L 選 択	□	プレゼンテーション演習 (Presentation Practice)	0-1-0	3, 5	E or B, D	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. E422) 応用化学系専門学理講義 群 (応用化学系所属の学 生のみ履修可能)
	500 番台	ENR. B502. L	L 選 択		エネルギーイノベーション協 創プロジェクト (Energy innovation co- creative project)	0-0-1	1, 2, 3, 4, 5	A, C, E	
		ENR. B503			エネルギー工学インターンシ ップ A (Energy Engineering Internship A)	0-0-1	2, 3, 5	C, D, E	標準学修課程外
		ENR. B504			エネルギー工学インターンシ ップ B (Energy Engineering Internship B)	0-0-2	2, 3, 5	C, D, E	標準学修課程外
		ENR. H591. L	L 選 択	□	科学者倫理 (Scientific Ethics)	1-0-0	1, 3, 5	D or B, D	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. E521) 応用化学系専門学理講義 群 (応用化学系所属の学 生のみ履修可能)
		ENR. B511. L	L 選 択	★	Energy Off-Campus Project S A (エネルギーオフキャンパスプ ロジェクト S A)	0-0-1	1, 5	B, C, E	
		ENR. B512. L	L 選 択	★	Energy Off-Campus Project S B (エネルギーオフキャンパスプ ロジェクト S B)	0-0-1	1, 5	B, C, E	
		ENR. B513. L	L 選 択	★	Energy Off-Campus Project S C (エネルギーオフキャンパスプ ロジェクト S C)	0-0-1	1, 5	B, C, E	
		ENR. B514. L	L 選	★	Energy Off-Campus Project S D	0-0-1	1, 5	B, C, E	

			択		(エネルギーオフキャンパスプロジェクト S D)				
		ENR. B515. L	L 選 択	★	Energy Off-Campus Project L A (エネルギーオフキャンパスプロジェクト L A)	0-0-2	1, 3, 5	B, C, E	
		ENR. B516. L	L 選 択	★	Energy Off-Campus Project L B (エネルギーオフキャンパスプロジェクト L B)	0-0-2	1, 3, 5	B, C, E	
		ENR. B517. L	L 選 択	★	Energy Off-Campus Project L C (エネルギーオフキャンパスプロジェクト L C)	0-0-2	1, 3, 5	B, C, E	
		ENR. B518. L	L 選 択	★	Energy Off-Campus Project L D (エネルギーオフキャンパスプロジェクト L D)	0-0-2	1, 3, 5	B, C, E	
		ENR. B519. L	L 選 択	★	Energy International Workshop A (エネルギー国際発表(修士) A)	0-0-1	1, 3	C, E	
		ENR. B520. L	L 選 択	★	Energy International Workshop B (エネルギー国際発表(修士) B)	0-0-1	1, 3	C, E	
		ENR. B521. L	L 選 択	★	Energy International Workshop C (エネルギー国際発表(修士) C)	0-0-1	1, 3	C, E	
		ENR. B522. L	L 選 択	★	Energy International Workshop D (エネルギー国際発表(修士) D)	0-0-1	1, 3	C, E	
		エネルギー学理講義群							
専 門 科 目	400 番台	ENR. A401. A	A ○	☐ ★	Interdisciplinary scientific principles of energy 1 (エネルギー基礎学理第一)	1-0-0	1, 4, 5	A, C	ACEEES 対応科目
		ENR. A402. A	A ○	☐ ★	Interdisciplinary scientific principles of energy 2 (エネルギー基礎学理第二)	1-0-0	1, 4, 5	A, C	ACEEES 対応科目
		ENR. A403. A	A	☐	Interdisciplinary	1-0-0	1, 5	A, C	ACEEES 対応科目

		○	★	principles of energy devices 1 (エネルギーデバイス論第一)				
ENR. A404. A	A ○	□ ★	Interdisciplinary principles of energy devices 2 (エネルギーデバイス論第二)	1-0-0	1, 4, 5	A, C	ACEEES 対応科目	
ENR. A405. A	A ○	□ ★	Interdisciplinary Energy Materials Science 1 (エネルギーマテリアル論第一)	1-0-0	1, 4, 5	A, C	ACEEES 対応科目	
ENR. A406. A	A ○	□ ★	Interdisciplinary Energy Materials Science 2 (エネルギーマテリアル論第二)	1-0-0	1, 4, 5	A, C	ACEEES 対応科目	
ENR. A407. A	A ○	□ ★	Energy system theory (エネルギーシステム論)	1-0-0	1, 4	A, C	ACEEES 対応科目	
ENR. A408. A	A ○	□ ★	Economy of energy system (エネルギーシステム経済論)	1-0-0	1, 4, 5	A, C	ACEEES 対応科目	
ENR. B430. L	L 選 択	□	科学技術特論 (Advanced Science and Technology in Energy and Environment)	2-0-0	1, 5	A, C	ACEEES 対応科目	
ENR. B431. L	L 選 択	□ ★	Recent technologies of fuel cells, solar cells batteries and energy system (燃料電池・太陽電池・蓄電池・エネルギーシステムの最新技術)	1-0-0	1, 2, 3, 4, 5	A, C	ACEEES 対応科目 SGU サマープログラム講義 と同時開講	
ENR. B432. L	L 選 択	□ ★	Technologies for Energy and Resource Utilization (エネルギー・資源の有効利用技術)	1-0-0	1, 2, 3	A, C, D	ACEEES 対応科目 地球環境共創コース開講 科目 (GEG. E404)	
ENR. B433. L	L 選 択	★	Project Design & Management S (プロジェクトデザイン&マネジメント S)	0-1-1	2, 3, 5	B, C, E	地球環境共創コース開講 科目 (GEG. P451)	
ENR. B434. L	L 選 択	★	Project Design & Management F (プロジェクトデザイン&マネジメント F)	0-1-1	2, 3, 4, 5	B, C, E	地球環境共創コース開講 科目 (GEG. P452)	
ENR. B435. L	L 選 択	□ ★	The economics and systems analysis of environment, resources and technology	1-0-0	1, 4, 5	A, B	ACEEES 対応科目 地球環境共創コース開講 科目 (GEG. S402)	

				(資源環境技術のシステムと経済学概論)				
	ENR. B436. L	L 選 択	□	エネルギー経済・政策特別講義 (Special lecture of economics and politics in energy)	1-0-0	1, 4, 5	A, C	ACEEES 対応科目
	ENR. B437. L	L 選 択	★	Energy & Environment-1 (エネルギーと環境 第1)	1-0-0	1, 5	A, B, E	地球環境共創コース開講科目 (GEG. E421) SGU サマープログラム講義と同時開講
	ENR. B438. L	L 選 択	★	Materials simulation (R) (マテリアルズシミュレーション (R))	2-0-0	1, 5	B	物質・情報卓越教育課程 開講科目 (TCM. A402)
	ENR. B439. L	L 選 択	★	Materials simulation (I) (マテリアルズシミュレーション (I))	2-0-0	1, 5	B	物質・情報卓越教育課程 開講科目 (TCM. A403)
	ENR. B440. L	L 選 択	★	Materials Informatics (R) (マテリアルズインフォマティクス (R))	2-0-0	1, 5	B	物質・情報卓越教育課程 開講科目 (TCM. A404)
	ENR. B441. L	L 選 択	★	Materials Informatics (I) (マテリアルズインフォマティクス (I))	2-0-0	1, 5	B	物質・情報卓越教育課程 開講科目 (TCM. A405)
化学系専門学理講義群								
400 番台	ENR. I401. L	L 選 択	□ ★	(*)Basic Concepts of Inorganic Chemistry (無機・分析化学基礎特論)	2-0-0	1	A	ACEEES 対応科目 化学コース開講科目 (CHM. B401)
	ENR. I402. L	L 選 択	□ ★	(*)Basic Concepts of Physical Chemistry (物理化学基礎特論)	2-0-0	1	A	ACEEES 対応科目 化学コース開講科目 (CHM. C401)
	ENR. I403. L	L 選 択	□ ★	(*)Basic Concepts of Organic Chemistry (有機化学基礎特論)	2-0-0	1	A	ACEEES 対応科目 化学コース開講科目 (CHM. D401)
	ENR. I410. L	L 選 択	□ ★	Optical properties of solids (固体光物性特論)	2-0-0	1, 4	B	ACEEES 対応科目
	ENR. I420. L	L 選 択	□ ★	Advanced Lecture on Crystal Structure and Correlation with Properties of Solids (固体構造物性特論)	1-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目
	ENR. I422. L	L 選 択	□	地球環境化学特論 (Global Environmental Chemistry)	2-0-0	1	B	ACEEES 対応科目 化学コース開講科目 (CHM. B435)
	ENR. I423. L	L	□	Advanced Physical Chemistry	2-0-0	1	B	ACEEES 対応科目

		選 択	★	(分子化学特論)				化学コース開講科目 (CHM. C431)
ENR. I424. L	L	選 択	□ ★	Advanced Quantum Chemistry (量子化学特論)	2-0-0	1	B	ACEEES 対応科目 化学コース開講科目 (CHM. C432)
ENR. I425. L	L	選 択	□ ★	Advanced Organic Synthesis (合成有機化学特論)	2-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目 化学コース開講科目 (CHM. D432)
ENR. I426. L	L	選 択	□ ★	Advanced Organometallic Chemistry (有機金属化学特論)	2-0-0	1	B	ACEEES 対応科目 化学コース開講科目 (CHM. D433)
ENR. I427. L	L	選 択	★	Photochemical Reactions I (光反応特論 I)	1-0-0	1	B	化学コース開講科目 (CHM. B436)
ENR. I428. L	L	選 択	★	Photochemical Reactions II (光反応特論 II)	1-0-0	1	B	化学コース開講科目 (CHM. B437)
ENR. I431. L	L	選 択		放射光科学実習 (Laboratory Training of Synchrotron Radiation Science)	0-0-1	1, 5	B, D	化学コース開講科目 (CHM. A431)
ENR. I435. L	L	選 択	★	Current Chemistry I (カレントケミストリーI)	1-0-0	1, 2, 3	B, D	化学コース開講科目 (CHM. A435)
ENR. I436. L	L	選 択	★	Current Chemistry II (カレントケミストリーII)	1-0-0	1, 2, 3	B	化学コース開講科目 (CHM. A436)
ENR. I437. L	L	選 択	★	Current Chemistry III (カレントケミストリーIII)	1-0-0	1, 2, 3	B	化学コース開講科目 (CHM. A437)
ENR. I438. L	L	選 択	★	Current Chemistry IV (カレントケミストリーIV)	1-0-0	1, 2, 3	B	化学コース開講科目 (CHM. A438)
ENR. I441. L	L	選 択	□ ★	Advanced Separation Science (分離科学特論)	2-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目 化学コース開講科目 (CHM. B431)
ENR. I442. L	L	選 択	□ ★	Catalytic Chemistry on Solid Surface (固体触媒化学特論)	2-0-0	1	B	ACEEES 対応科目 化学コース開講科目 (CHM. B433)
ENR. I443. L	L	選 択	□ ★	Advanced Course in Crystal Structure Science (結晶構造特論)	2-0-0	1	B	ACEEES 対応科目 化学コース開講科目 (CHM. B434)
ENR. I444. L	L	選 択	□ ★	Advanced Bioorganic Chemistry	2-0-0	1	B	ACEEES 対応科目 化学コース開講科目

			択		(生物有機化学特論)				(CHM. D431)
	ENR. I461. L	L 選 択			化学特別講義第一 (Recent Progress in Chemistry I)	1-0-0	1	B	偶数年度開講 化学コース開講科目 (CHM. A441) 化学系の学生のみ履修可
	ENR. I462. L	L 選 択			化学特別講義第二 (Recent Progress in Chemistry II)	1-0-0	1	B	偶数年度開講 化学コース開講科目 (CHM. A442) 化学系の学生のみ履修可
	ENR. I463. L	L 選 択			化学特別講義第三 (Recent Progress in Chemistry III)	1-0-0	1	B	偶数年度開講 化学コース開講科目 (CHM. A443) 化学系の学生のみ履修可
	ENR. I464. L	L 選 択			化学特別講義第四 (Recent Progress in Chemistry IV)	1-0-0	1	B	偶数年度開講 化学コース開講科目 (CHM. A444) 化学系の学生のみ履修可
	ENR. I465. L	L 選 択			化学特別講義第五 (Recent Progress in Chemistry V)	1-0-0	1	B	偶数年度開講 化学コース開講科目 (CHM. A445) 化学系の学生のみ履修可
	ENR. I466. L	L 選 択			化学特別講義第六 (Recent Progress in Chemistry VI)	1-0-0	1	B	偶数年度開講 化学コース開講科目 (CHM. A446) 化学系の学生のみ履修可
	ENR. I467. L	L 選 択			化学特別講義第七 (Recent Progress in Chemistry VII)	1-0-0	1	B	奇数年度開講 化学コース開講科目 (CHM. A447) 化学系の学生のみ履修可
	ENR. I468. L	L 選 択			化学特別講義第八 (Recent Progress in Chemistry VIII)	1-0-0	1	B	奇数年度開講 化学コース開講科目 (CHM. A448) 化学系の学生のみ履修可
	ENR. I469. L	L 選 択			化学特別講義第九 (Recent Progress in Chemistry IX)	1-0-0	1	B	奇数年度開講 化学コース開講科目 (CHM. A449) 化学系の学生のみ履修可
	ENR. I470. L	L 選 択			化学特別講義第十 (Recent Progress in Chemistry X)	1-0-0	1	B	奇数年度開講 化学コース開講科目 (CHM. A450) 化学系の学生のみ履修可
	ENR. I471. L	L 選 択			化学特別講義第十一 (Recent Progress in Chemistry XI)	1-0-0	1	B	奇数年度開講 化学コース開講科目 (CHM. A451)

400 番台		ENR. I472. L	L 選 択		化学特別講義第十二 (Recent Progress in Chemistry XII)	1-0-0	1	B	化学系の学生のみ履修可 奇数年度開講 化学コース開講科目 (CHM. A452) 化学系の学生のみ履修可
	機械系専門学理講義群								
		ENR. K401. L	L 選 択	★	Mechanics of Composite Materials (複合材料力学特論)	1-0-0	1	A	機械コース開講科目 (MEC. C431)
		ENR. K402. L	L 選 択	★	Solid Dynamics (固体動力学特論)	1-0-0	1, 5	A	機械コース開講科目 (MEC. C433)
		ENR. K411. L	L 選 択	□ ★	Advanced Sound and Vibration Measurement (振動・音響計測特論)	1-0-0	1	A	ACEEES 対応科目 機械コース開講科目 (MEC. D431)
		ENR. K412. L	L 選 択	□ ★	Thermodynamics of Nonequilibrium Systems (非平衡系の熱力学)	1-0-0	1	A	ACEEES 対応科目 機械コース開講科目 (MEC. E431)
		ENR. K413. L	L 選 択	□ ★	Properties of Solid Materials (固体材料物性)	1-0-0	1	A	ACEEES 対応科目 機械コース開講科目 (MEC. E432)
		ENR. K414. L	L 選 択	□ ★	Advanced Thermal-Fluids Measurement (熱流体先端計測)	1-0-0	1, 5	A	ACEEES 対応科目 機械コース開講科目 (MEC. E433)
		ENR. K421. L	L 選 択	□ ★	Computational Fluid Dynamics (計算流体力学)	1-0-0	1	A	ACEEES 対応科目 機械コース開講科目 (MEC. F431)
		ENR. K422. L	L 選 択	★	Mechanical Processing (機械加工学)	1-0-0	1	A	機械コース開講科目 (MEC. G431)
		ENR. K430. L	L 選 択	□ ★	Advanced course of turbulent flow and control (乱流制御論)	1-0-0	1, 5	A	ACEEES 対応科目
		ENR. K431. L	L 選 択	★	Metallforming (塑性加工学)	1-0-0	1	A	機械コース開講科目 (MEC. G432)
		ENR. K440. L	L 選 択	□ ★	Advanced course of radiation transfer (ふく射輸送学)	1-0-0	1, 5	A	ACEEES 対応科目
		ENR. K441. L	L 選 択	★	Advanced Mechanical Elements (先端機械要素)	1-0-0	1, 4, 5	A	機械コース開講科目 (MEC. H431)
		ENR. K450. L	L	□	Advanced course of	1-0-0	1, 5	A	ACEEES 対応科目

			選 択	★ 0	combustion physics (燃焼物理学)				0 奇数年度：英語開講 E 偶数年度：日本語開講
		ENR. K461. L	L 選 択	★	Mechatronics Device and Control (メカトロニクス機器と制御)	1-0-0	1, 3, 5	A	機械コース開講科目 (MEC. H433)
		ENR. K462. L	L 選 択	□ ★	Advanced Course of Actuator Engineering (先端アクチュエータ)	1-0-0	1, 5	A	ACEEES 対応科目 機械コース開講科目 (MEC. H434)
		ENR. K471. L	L 選 択	□ ★	Ultra-precision Measurement (超精密計測)	1-0-0	1	A	ACEEES 対応科目 機械コース開講科目 (MEC. J431)
		ENR. K472. L	L 選 択	□ ★	Mechanism and Control for Ultra-precision Motion (超精密機構とその制御)	1-0-0	1, 5	A	ACEEES 対応科目 機械コース開講科目 (MEC. J432)
		ENR. K491. L	L 選 択		宇宙システムデザイン (Space Systems Design)	2-0-0	1, 3, 4, 5	A	機械コース開講科目 (MEC. M431)
		ENR. K492. L	L 選 択	★	Space Systems Analysis A (宇宙システムアナリシスA)	1-0-0	1	A	機械コース開講科目 (MEC. M433)
		ENR. K493. L	L 選 択		宇宙システムイニシアティブ (Space Systems Initiative)	2-0-0	1, 3, 4, 5	A	機械コース開講科目 (MEC. M435)
	500 番台	ENR. K501. L	L 選 択	★	Mechanics of High Temperature Materials (高温材料強度学特論)	1-0-0	1, 5	B	機械コース開講科目 (MEC. C531)
		ENR. K511. L	L 選 択	★	Experimental Modal Analysis for Structural Dynamics (実験振動モード解析)	1-0-0	1, 5	B	機械コース開講科目 (MEC. D531)
		ENR. K521. L	L 選 択	□ ★	Plasma Physics (プラズマ物理)	1-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目 機械コース開講科目 (MEC. E531)
		ENR. K530. L	L 選 択	□ ★	Advanced course of multiscale thermal-fluid sciences (マルチスケール熱流動科学)	1-0-0	1	B	ACEEES 対応科目
		ENR. K531. L	L 選 択	□ ★	Flying Object Engineering (飛翔体工学)	1-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目 機械コース開講科目 (MEC. F531)
		ENR. K532. L	L 選 択	□ ★	Cryogenic Engineering (低温工学)	1-0-0	1, 4, 5	B	機械コース開講科目 (MEC. E532)
		ENR. K561. L	L 選	□ ★	Rarefied Gas Dynamics (希薄気体力学)	1-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目 機械コース開講科目

		択						(MEC. F532)
	ENR. K562. L	L 選 択	★	Precision Manufacturing Processes (高精度加工学)	1-0-0	1, 5	B	機械コース開講科目 (MEC. G531)
	ENR. K572. L	L 選 択	★	Advanced Tribosystem (先端トライボシステム)	1-0-0	1	B	機械コース開講科目 (MEC. J533)
	ENR. K580. L	L 選 択	□ ★	Leading edge energy technology (先端エネルギー技術)	1-0-0	1, 2	B	ACEEES 対応科目
	ENR. K591. L	L 選 択	★	Space Systems Analysis B (宇宙システムアナリシス B)	1-0-0	1	B	機械コース開講科目 (MEC. M531)
	ENR. K592. L	L 選 択		宇宙システム利用 (Space Systems and Missions)	2-0-0	1, 4	B	機械コース開講科目 (MEC. M532)
電気電子系専門学理講義群								
400 番台	ENR. L401. L	L 選 択	□ ★	Mechanical-to-electrical energy conversion (機械電気エネルギー変換)	2-0-0	1, 5	A	ACEEES 対応科目
	ENR. L402. L	L 選 択	□	知的情報資源の活用と特許 (Utilization of Intelligent Information Resources and Patents)	1-0-0	1, 5	A	ACEEES 対応科目 電気電子コース開講科目 (EEE. G401)
	ENR. L404. L	L 選 択		Graph Theory with Engineering Application (グラフ理論とその応用)	1-0-0	1	A	工学院開講科目 (XEG. S404)
	ENR. L405. L	L 選 択		Topics in Digital VLSI Design (ディジタル VLSI 設計)	1-0-0	1	A	工学院開講科目 (XEG. S405)
	ENR. L410. L	L 選 択	□ ★	Introduction to Photovoltaics (光起電力の基礎)	2-0-0	1, 5	A	ACEEES 対応科目
	ENR. L411. L	L 選 択	□ ★	Fundamentals of Electronic Materials (電子物性基礎論)	2-0-0	1, 5	A	ACEEES 対応科目 電気電子コース開講科目 (EEE. D401)
	ENR. L412. L	L 選 択	□ ★	Semiconductor Physics (半導体物性論)	2-0-0	1, 5	A	ACEEES 対応科目 電気電子コース開講科目 (EEE. D411)
	ENR. L413. L	L 選 択	□	電氣的モデリングとシミュレーション (Electrical Modeling and Simulation)	2-0-0	1, 5	A	ACEEES 対応科目 電気電子コース開講科目 (EEE. G411)
	ENR. L414. L	L	□	Electric Power and Motor	2-0-0	1, 5	A	ACEEES 対応科目

			選 択	★	Drive System Analysis (電力・電機システム解析)				電気電子コース開講科目 (EEE. P401)
	ENR. L415. L	L	選 択	□ ★	Advanced Course of Power Electronics (パワーエレクトロニクス特 論)	2-0-0	1, 5	A	ACEEES 対応科目 電気電子コース開講科目 (EEE. P411)
	ENR. L416. L	L	選 択	□	電力工学特論 (Advanced Electric Power Engineering)	2-0-0	1, 3	A	ACEEES 対応科目 電気電子コース開講科目 (EEE. P421)
	ENR. L417. L	L	選 択	□ ★	Advanced Electromagnetic Waves (電磁波特論)	2-0-0	1, 5	A	ACEEES 対応科目 電気電子コース開講科目 (EEE. S401)
	ENR. L441. L	L	選 択	□	VLSI 工学第一 (VLSI Technology I)	2-0-0	1	A	ACEEES 対応科目 電気電子コース開講科目 (EEE. C441)
	ENR. L442. L	L	選 択	□ ★	VLSI Technology II (VLSI 工学第二)	2-0-0	1, 5	A	ACEEES 対応科目 電気電子コース開講科目 (EEE. C442)
	ENR. L443. L	L	選 択	□ ★	Bipolar Transistors and Compound Semiconductor Devices (バイポーラトランジスタと化 合物半導体)	2-0-0	1, 5	A	ACEEES 対応科目 電気電子コース開講科目 (EEE. D451)
	ENR. L444. L	L	選 択	□	パワーデバイス特論 (Advanced Power Semiconductor Devices)	2-0-0	1, 4, 5	A	ACEEES 対応科目 電気電子コース開講科目 (EEE. D481)
	ENR. L445. L	L	選 択	□ ★	Plasma Engineering (プラズマ工学)	2-0-0	1	A	ACEEES 対応科目 電気電子コース開講科目 (EEE. P451)
	ENR. L446. L	L	選 択	□ ★	Pulsed Power Technology (パルスパワー工学)	2-0-0	1, 4, 5	A	ACEEES 対応科目 電気電子コース開講科目 (EEE. P461)
	ENR. L447. L	L	選 択	□ ★	Wireless Communication Engineering (無線通信工学)	2-0-0	1, 5	A	ACEEES 対応科目 電気電子コース開講科目 (EEE. S451)
	ENR. L448. L	L	選 択	□	光通信システム (Optical Communication Systems)	2-0-0	1, 5	A	ACEEES 対応科目 電気電子コース開講科目 (EEE. S461)
	500 番台	ENR. L501. L	L	選 択	□ ★	Dielectric Property and Organic Devices (誘電体物性・有機デバイス特 論)	2-0-0	1	B
ENR. L502. L		L	選 択	□ ★	Magnetic Levitation and Magnetic Suspension	2-0-0	1	B	ACEEES 対応科目 電気電子コース開講科目

			択		(磁気浮上と磁気支持工学)				(EEE. P501)
	ENR. L511. L	L	選 ★ 択	□	Magnetism and Spintronics (磁性・スピン工学特論)	2-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目 電気電子コース開講科目 (EEE. D511)
	ENR. L530. L	L	選 ★ 択	□	Advanced functional electron devices (先端機能電子デバイス)	2-0-0	1, 2, 3, 4, 5	B	ACEEES 対応科目
	ENR. L550. L	L	選 ★ 択	□	Nano-Structure Devices (ナノ構造デバイス)	2-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目 電気電子コース開講科目 (EEE. D551)
	ENR. L560. L	L	選 ★ 択	□	Terahertz Devices and Systems (テラヘルツデバイス・システ ム)	2-0-0	1, 4, 5	B	ACEEES 対応科目 電気電子コース開講科目 (EEE. D561)
	ENR. L580. L	L	選 ★ 択	★	Advanced Energy Electronics Devices (先端エネルギーエレクトロニ クスデバイス)	1-0-0	1, 2, 3, 5	B	電気電子コース開講科目 (EEE. D582)
材料系専門学理講義群									
400 番台	ENR. J401. L	L	選 ★ 択	□	Advanced Metal Physics (金属物性特論)	2-0-0	1, 3, 5	B	ACEEES 対応科目
	ENR. J402. L	L	選 ★ 択	□	Physical Chemistry for High Temperature Processes - Thermodynamics- (高温物理化学－熱力学)	1-0-0	1, 5	A	ACEEES 対応科目
	ENR. J403. L	L	選 ★ 択	□	Physical Chemistry for High Temperature Processes - Smelting and Refining Processes- (高温物理化学－製精錬プロセ ス)	1-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目
	ENR. J404. L	L	選 ★ 択	□	Physical Chemistry for High Temperature Processes - Oxidation of Metals- (高温物理化学－金属の高温酸 化)	1-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目
	ENR. J405. L	L	選 ★ 0 択	□	Microstructure Evolution and Diffusion in Metals (材料組織の形成と拡散)	2-0-0	1, 4, 5	B	ACEEES 対応科目 0 奇数年度：英語開講 E 偶数年度：日本語開講
	ENR. J406. L	L	選 ★ 択	□	Organic Electronic Materials Physics (有機電子材料物理)	1-0-0	1	B	ACEEES 対応科目
	ENR. J407. L	L	□	□	Soft Materials Design	1-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目

		選 択	★	(ソフトマテリアル設計)				
ENR. J408. L	L 選 択	□ ★ 0		Energy Conversion Ceramics Materials (無機エネルギー変換材料特 論)	2-0-0	1	B, C	ACEEES 対応科目 O 奇数年度：英語開講 E 偶数年度：日本語開講
ENR. J409. L	L 選 択	□		研究初心者向け知財超入門講 座：特許発明等 (Introduction to Intellectual Property System)	2-0-0	1, 2, 44 , 5	B, C	ACEEES 対応科目
ENR. J410. L	L 選 択	□ ★ 0		Applied Diffraction Crystallography in Metals and Alloys (回折結晶学)	2-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目 材料コース開講科目 (MAT. M401) O 奇数年度：英語開講 E 偶数年度：日本語開講
ENR. J411. L	L 選 択	□ ★ E		Characterization of Nanomaterials (ナノ材料計測)	2-0-0	1	B	ACEEES 対応科目 材料コース開講科目 (MAT. M402) a 4Q 開講 O 奇数年度：日本語開講 E 偶数年度：英語開講 b 1～2Q (清華大で開講す るクラス), 毎年英語開講
ENR. J412. L	L 選 択	□ ★ 0		Environmental Degradation of Materials (材料の環境劣化)	2-0-0	1	B	ACEEES 対応科目 材料コース開講科目 (MAT. M403) O 奇数年度：英語開講 E 偶数年度：日本語開講
ENR. J446. L	L 選 択	★ E □		Transport Phenomena at High Temperature - Momentum and Heat Flow - (移動速度論 - 運動量と熱の流 れ -)	1-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目 材料コース開講科目 (MAT. M426) E 偶数年度：英語開講 O 奇数年度：日本語開講
ENR. J447. L	L 選 択	★ E □		Transport Phenomena at High Temperature - Flow of charged particles in solid - (移動速度論 - 荷電粒子の流れ -)	1-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目 材料コース開講科目 (MAT. M427) E 偶数年度：英語開講 O 奇数年度：日本語開講
ENR. J414. L	L 選 択	□ ★ E		Advanced Microstructure Design of Ferrous Materials (鉄鋼材料設計学特論)	2-0-0	1, 2, 4	B	ACEEES 対応科目 材料コース開講科目 (MAT. M405) E 偶数年度：英語開講

								0 奇数年度：日本語開講
ENR. J415. L	L 選 択	☐ ★ 0	Advanced Microstructure Design of Non-ferrous Materials (非鉄金属材料設計学特論)	2-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目 材料コース開講科目 (MAT. M406) 0 奇数年度：英語開講 E 偶数年度：日本語開講	
ENR. J416. L	L 選 択	☐ ★ 0	Advanced Solid State Physics (固体物理特論)	2-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目 材料コース開講科目 (MAT. M407) 0 奇数年度：英語開講 E 偶数年度：日本語開講 (清華大で開講するクラ スは毎年英語開講)	
ENR. J417. L	L 選 択	☐ ★ E	Quantum Statistical Mechanics (量子統計力学)	2-0-0	1, 2, 5	B	ACEEES 対応科目 材料コース開講科目 (MAT. M408) E 偶数年度：英語開講 0 奇数年度：日本語開講	
ENR. J418. L	L 選 択	☐ ★ 0	Thermodynamics for Phase Equilibria (相平衡の熱力学)	2-0-0	1	B	ACEEES 対応科目 材料コース開講科目 (MAT. M409) 0 奇数年度：英語開講 E 偶数年度：日本語開講	
ENR. J419. L	L 選 択	☐ ★ 0	Deformation and Strength of Solids (固体の変形と強度)	2-0-0	1	B	ACEEES 対応科目 材料コース開講科目 (MAT. M410) 0 奇数年度：英語開講 E 偶数年度：日本語開講	
ENR. J448. L	L 選 択		材料設計演習 (Exercise in Materials Design)	0-1-0	1, 5	B	材料コース開講科目 (MAT. M423)	
ENR. J449. L	L 選 択		金属物理学演習 (Exercise in Physical Metallurgy)	0-1-0	1, 5	B	材料コース開講科目 (MAT. M424)	
ENR. J450. L	L 選 択	★ 0	Recovery, Recrystallization and Texture of Metals (金属の回復・再結晶・集合組 織)	1-0-0	1	B	材料コース開講科目 (MAT. M425) 0 奇数年度：英語開講 E 偶数年度：日本語開講	
ENR. J421. L	L 選 択	☐ ★	Organic Optical Materials physics (有機光学材料物理)	1-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目 材料コース開講科目 (MAT. P401)	
ENR. J422. L	L 選 択	☐ ★ E	Soft Materials Physical Chemistry (ソフトマテリアル物理化学)	1-0-0	1	B	ACEEES 対応科目 材料コース開講科目 (MAT. P402)	

								E 偶数年度：英語開講 O 奇数年度：日本語開講
ENR. J423. L	L 選 択	☐ ★	Soft Materials Physics (ソフトマテリアル物理)	1-0-0	1, 2	B	ACEEES 対応科目 材料コース開講科目 (MAT. P403)	
ENR. J424. L	L 選 択	☐ ★	Soft Materials Functional Physics (ソフトマテリアル機能物理)	1-0-0	1, 3	B	ACEEES 対応科目 材料コース開講科目 (MAT. P404)	
ENR. J427. L	L 選 択	☐ ★ E	Soft Materials Functional Chemistry (有機材料機能化学)	1-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目 材料コース開講科目 (MAT. P413) E 偶数年度：英語開講 O 奇数年度：日本語開講	
ENR. J428. L	L 選 択	☐ ★	Soft Materials Function (ソフトマテリアル機能)	1-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目 材料コース開講科目 (MAT. P414)	
ENR. J429. L	L 選 択	☐ ★ E	Organic Materials Functional Design (有機材料機能設計)	1-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目 材料コース開講科目 (MAT. P421) E 偶数年度：英語開講 O 奇数年度：日本語開講	
ENR. J430. L	L 選 択	☐ ★ E	Organic Materials Design (有機材料科学設計)	1-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目 材料コース開講科目 (MAT. P422) E 偶数年度：英語開講 O 奇数年度：日本語開講	
ENR. J431. L	L 選 択	☐ ★	Advanced Course in Composite Materials (有機複合材料)	1-0-0	1	B	ACEEES 対応科目 材料コース開講科目 (MAT. P423)	
ENR. J434. L	L 選 択		材料工学環境論 (Materials Engineering and Ecology)	1-0-0	3, 4, 5	D	材料コース開講科目 (MAT. P491)	
ENR. J435. L	L 選 択		有機高分子特別講義第 3 (Advanced Course in Organic Polymer Science)	1-0-0	1	B, C	材料コース開講科目 (MAT. P492)	
ENR. J437. L	L 選 択	☐ ★	Thermal Properties of Materials (材料熱物性特論)	1-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目 材料コース開講科目 (MAT. P426)	
ENR. J438. L	L 選 択	☐	結晶科学 (Crystals Science)	2-0-0	1	B	ACEEES 対応科目 材料コース開講科目 (MAT. C400)	
ENR. J439. L	L 選 択	☐	誘電体・強誘電体特論 (Advanced Course of Dielectric and	2-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目 材料コース開講科目 (MAT. C401)	

				Ferroelectric Materials)				
	ENR. J440. L	L 選 択	□ ★	Quantum Physics in Optical Response of Materials (量子光物性特論)	2-0-0	1	B	ACEEES 対応科目 材料コース開講科目 (MAT. C402)
	ENR. J441. L	L 選 択	□	セラミックス薄膜工学特論 (Advanced Course of Ceramic Thin Film Technology)	2-0-0	1, 4, 5	B	ACEEES 対応科目 材料コース開講科目 (MAT. C403)
	ENR. J442. L	L 選 択	□	半導体物性特論 (材料) (Physics and Chemistry of Semiconductors)	2-0-0	1, 2, 5	B	ACEEES 対応科目 材料コース開講科目 (MAT. C404)
	ENR. J443. L	L 選 択	□	材料機器分析特論 (Advanced Course of Instrumental Analysis for Materials)	2-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目 材料コース開講科目 (MAT. C405)
	ENR. J445. L	L 選 択	□ ★	Nuclear Materials and Structures (原子力材料と構造工学)	2-0-0	1	B	ACEEES 対応科目 原子核工学コース開講科 目 (NCL. N403)
	ENR. J501. L	L 選 択	□ ★ 0	Advanced Course of Materials Optics (光学材料特論)	2-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目 材料コース開講科目 (MAT. C500) 0 奇数年度：英語開講 E 偶数年度：日本語開講
	ENR. J502. L	L 選 択	□	材料強度学特論 (Advanced Course of Deformation and Fracture of Engineering Materials)	2-0-0	1, 3, 4, 5	B	ACEEES 対応科目 材料コース開講科目 (MAT. C501)
	ENR. J503. L	L 選 択	□	材料開発特論第一 (Advanced Course of Material Development I)	2-0-0	1, 5	B, C	ACEEES 対応科目 材料コース開講科目 (MAT. C502)
	ENR. J504. L	L 選 択	□ ★	Advanced Course of Material Development II (材料開発特論第二)	2-0-0	1	B, C	ACEEES 対応科目 材料コース開講科目 (MAT. C503)
	ENR. J505. L	L 選 択	□ ★	Functional Devices (機能デバイス特論)	2-0-0	1, 2	B	ACEEES 対応科目 材料コース開講科目 (MAT. C504)
	ENR. J520. L	L 選 択	★	Fundamentals of electrochemistry and the application to energy conversion materials (電気化学の基礎とエネルギー 変換材料)	1-0-0	1, 2, 3, 4, 5	B, C	材料コース開講科目 (MAT. P506)
	ENR. J521. L	L 選 択	★	Analytical and analogical methods to solve the heat transfer equation and the	1-0-0	1, 2, 3, 4, 5	B, C	材料コース開講科目 (MAT. P507)

				application to infrared image processing (伝熱解析と赤外線画像処理への応用)				
応用化学系専門学理講義群								
400 番台	ENR. H403. L	L 選 択	☐ ★	Advanced Electrochemistry I (先進電気化学特論第一)	1-0-0	1	B	ACEEES 対応科目
	ENR. H404. L	L 選 択	☐ ★	Advanced Electrochemistry II (先進電気化学特論第二)	1-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目
	ENR. H405. L	L 選 択	☐ ★	Advanced Inorganic Materials Chemistry I (エネルギー無機材料化学特論 第一)	1-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目
	ENR. H406. L	L 選 択	☐ ★	Advanced Inorganic Materials Chemistry II (エネルギー無機材料化学特論 第二)	1-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目
	ENR. H410. L	L 選 択	☐ ★	Topics in Properties of Semiconductors (半導体物性特論 (エネルギー 一))	1-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目
	ENR. H411. L	L 選 択	☐ ★	Topics in Applied Electrochemistry (電気化学デバイス特論)	1-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目
	ENR. H415. L	L 選 択	☐ ★	Introduction to Organic Electrochemistry (有機電気化学概論)	1-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目
	ENR. H420. L	L 選 択	☐ ★	Introduction to Photochemistry I (光化学概論第一)	1-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目
	ENR. H421. L	L 選 択	☐ ★	Advanced Electrochemistry I (電気化学特論第一)	1-0-0	1	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. A441)
	ENR. H422. L	L 選 択	☐ ★	Advanced Electrochemistry II (電気化学特論第二)	1-0-0	1	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. A442)
	ENR. H423. L	L 選 択		応用化学機器分析特論 (Advanced Instrumental Analysis)	1-0-0	1, 5	B	応用化学コース開講科目 (CAP. A481)
	ENR. H424. L	L 選 択		応用化学概論第一 A (Scope of Chemical Science and Engineering IA)	1-0-0	1	B	応用化学コース開講科目 (CAP. A401)

		ENR. H425. L	L 選 択		応用化学概論第二 A (Scope of Chemical Science and Engineering IIA)	1-0-0	1	B	応用化学コース開講科目 (CAP. A402)
		ENR. H428. L	L 選 択	□ ★	Advanced Organic Synthesis I (有機合成化学特論第一)	1-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. A423)
		ENR. H429. L	L 選 択	□ ★	Advanced Organic Synthesis II (有機合成化学特論第二)	1-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. A424)
		ENR. H430. L	L 選 択	□ ★	Introduction to Photochemistry II (光化学概論第二)	1-0-0	1, 4, 5	B	ACEEES 対応科目
		ENR. H431. L	L 選 択	□ ★	Advanced Solid State Chemistry I (無機固体化学特論第一)	1-0-0	1	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. A461)
		ENR. H432. L	L 選 択	□ ★	Advanced Solid State Chemistry II (無機固体化学特論第二)	1-0-0	1	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. A462)
		ENR. H433. L	L 選 択	★	Advanced Molecular Design of Metal Complexes I (錯体設計化学特論第一)	1-0-0	1, 5	B	応用化学コース開講科目 (CAP. A463)
		ENR. H434. L	L 選 択	★	Advanced Molecular Design of Metal Complexes II (錯体設計化学特論第二)	1-0-0	1, 5	B	応用化学コース開講科目 (CAP. A464)
		ENR. H435. L	L 選 択	□ ★	Advanced Bioinorganic Chemistry I (生物無機化学特論第一)	1-0-0	1	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. A465)
		ENR. H436. L	L 選 択	□ ★	Advanced Bioinorganic Chemistry II (生物無機化学特論第二)	1-0-0	1	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. A466)
		ENR. H439. L	L 選 択	□ ★	Advanced Solid-state Physical Chemistry I (固体物理化学特論第一)	1-0-0	1	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. A443)
		ENR. H440. L	L 選 択	□ ★	Advanced Solid-state Physical Chemistry II (固体物理化学特論第二)	1-0-0	1	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. A444)
		ENR. H441. L	L 選 択	□ ★	Advanced Polymer Synthesis I (高分子合成特論第一)	1-0-0	1	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. P411)
		ENR. H442. L	L 選 択	□ ★	Advanced Polymer Synthesis II (高分子合成特論第二)	1-0-0	1, 3	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. P412)
		ENR. H443. L	L 選	□ ★	Special Lecture on Characterization of Polymer	1-0-0	1	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目

			択		Structures and Properties (高分子機能解析特論)				(CAP. P421)
	ENR. H444. L	L 選 択	☐ ★		Advanced Polymer Properties (高分子物性特論)	1-0-0	1	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. P422)
	ENR. H447. L	L 選 択			環境負荷低減技術論 I (Advanced Technology for Environmental Load Reduction I)	1-0-0	1, 2, 5	A, C	ACEEES 開講科目 (ACE. B441)
	ENR. H448. L	L 選 択			環境負荷低減技術論 II (Advanced Technology for Environmental Load Reduction II)	1-0-0	1, 2, 5	A, C	ACEEES 開講科目 (ACE. B442)
	ENR. H450. L	L 選 択			Environmentally-Friendly Polymer Chemistry (環境高分子化学)	1-0-0	1, 5	B	
	ENR. H451. L	L 選 択	☐ ★		Process Systems Engineering (プロセスシステム工学)	2-0-0	1, 4, 5	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. C412)
	ENR. H452. L	L 選 択	☐ ★		Advanced Energy Transfer Operation (エネルギー操作特論)	2-0-0	1, 4, 5	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. C421)
	ENR. H453. L	L 選 択	☐ ★		Advanced Reaction Process Engineering (反応プロセス工学特論)	1-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. C424)
	ENR. H494. L	L 選 択	☐ ★		Advanced Bioprocess Engineering (生物プロセス工学特論)	1-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. C425)
	ENR. H454. L	L 選 択	☐ ★		Computational Fluid Dynamics (数値流体力学)	1-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. C423)
	ENR. H455. L	L 選 択	☐ ★		Physico-Chemical Property Analysis in Chemical Engineering (化工物性解析)	1-0-0	1, 4	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. C432)
	ENR. H495. L	L 選 択	☐ ★		Phase Equilibrium Analysis in Chemical Engineering (相平衡解析)	1-0-0	1, 4	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. C433)
	ENR. H456. L	L 選 択	☐ ★		Transport Phenomena and Operation (移動現象操作)	2-0-0	1, 2, 4, 5	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. C441)
	ENR. H458. L	L 選 択	☐ ★		Chemical Engineering for Advanced Materials and Chemicals Processing I	1-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. C411)

				(化学工学要論第一)				
ENR. H459. L	L 選 択	□ ★	Chemical Engineering for Advanced Materials and Chemicals Processing II (化学工学要論第二)	1-0-0	1	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. C431)	
ENR. H461. L	L 選 択	□ ★	Advanced Organometallic Chemistry and Catalysis I (有機金属触媒化学特論第一)	1-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. T431)	
ENR. H462. L	L 選 択	□ ★	Advanced Organometallic Chemistry and Catalysis II (有機金属触媒化学特論第二)	1-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. T432)	
ENR. H463. L	L 選 択	□ ★	Introduction to Polymer Science (高分子科学概論)	1-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. I426)	
ENR. H464. L	L 選 択	□ ★	Introduction to Polymer Physical Properties I (高分子物性概論第一)	1-0-0	1	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. I436)	
ENR. H465. L	L 選 択	□ ★	Introduction to Polymer Chemistry (高分子化学概論)	2-0-0	1, 4, 5	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. I427)	
ENR. H466. L	L 選 択	□ ★	Introduction to Polymer Physical Properties II (高分子物性概論第二)	1-0-0	1	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. I437)	
ENR. H467. L	L 選 択	★	Advanced Organometallic Chemistry and Catalysis (有機金属触媒化学特論)	1-0-0	1	B	応用化学コース開講科目 (CAP. I439)	
ENR. H471. L	L 選 択	□ ★	Advanced Coordination Chemistry (錯体化学特論)	1-0-0	1	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. I403)	
ENR. H472. L	L 選 択	□ ★	Environmental Chemistry (環境化学)	2-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. I405)	
ENR. H473. L	L 選 択	□ ★	Introduction to Chemical Engineering (Basics) (化学工学概論 (基礎))	1-0-0	1, 5	A	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. I407)	
ENR. H474. L	L 選 択	□ ★	Advanced Supramolecular Science (超分子科学特論)	1-0-0	1	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. I420)	
ENR. H475. L	L 選 択	□ ★	Analytical Techniques for Environmental Chemistry (環境化学実験法)	1-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. I419)	
ENR. H476. L	L 選 択	□ ★	Catalysis for the Environmental Issues (環境調和触媒)	1-0-0	1	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. I416)	

		ENR. H477. L	L 選 択	☐ ★	Introduction to Chemical Engineering (Unit Operation) (化学工学概論 (単位操作))	1-0-0	1, 5	A	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. I417)
		ENR. H478. L	L 選 択	☐ ★	Advanced Organic Materials Chemistry (有機材料化学特論)	1-0-0	1	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. I423) 2019 年度休講
		ENR. H479. L	L 選 択	☐ ★	Advanced Geochemistry (地球化学特論)	1-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. I435)
		ENR. H480. L	L 選 択	★	Nano-Surface Chemistry and Advanced Devices (ナノ表面化学と先端デバイ ス)	1-0-0	1, 2, 5	B	応用化学コース開講科目 (CAP. I446)
		ENR. H481. L	L 選 択	☐ ★	Functionalized Nano- Materials Chemistry I (ナノ機能物質化学第一)	1-0-0	1	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. I438)
		ENR. H482. L	L 選 択	☐ ★	Functionalized Nano- Materials Chemistry II (ナノ機能物質化学第二)	1-0-0	1	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. I445)
		ENR. H486. L	L 選 択		応用化学概論第一 B (Scope of Chemical Science and Engineering IB)	1-0-0	1	A	応用化学コース開講科目 (CAP. I401)
		ENR. H487. L	L 選 択		応用化学概論第二 B (Scope of Chemical Science and Engineering IIB)	1-0-0	1	A	応用化学コース開講科目 (CAP. I402)
		ENR. H488. L	L 選 択	☐	環境化学最前線入門第一 (Introduction to the Frontiers of Environmental Chemistry I)	1-0-0	1, 2	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. I481)
		ENR. H489. L	L 選 択	☐	環境化学最前線入門第二 (Introduction to the Frontiers of Environmental Chemistry II)	1-0-0	1, 2	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. I482)
		ENR. H490. L	L 選 択		応用化学最前線第一 (Frontiers of Chemical Science and Engineering I)	1-0-0	1	B	応用化学コース開講科目 (CAP. T423)
		ENR. H496. L	L 選 択		応用化学最前線第二 (Frontiers of Chemical Science and Engineering II)	1-0-0	1	B	応用化学コース開講科目 (CAP. T424)
		ENR. H491. L	L 選 択	★	Introduction to Polymer Physical Chemistry (高分子物理化学概論)	1-0-0	1	B	応用化学コース開講科目 (CAP. P433)

500 番台	ENR. H492. L	L 選 択	★	Advanced Course of Step- growth Polymerization (逐次重合特論)	1-0-0	1, 4	B	応用化学コース開講科目 (CAP. P413)
	ENR. H493. L	L 選 択	★	Advanced Polymer Assembly (高分子集合体特論)	1-0-0	1, 4	B	応用化学コース開講科目 (CAP. P414)
	ENR. E521. L	L 選 択	□ ★	Advanced Chemistry of Transition Metal Complexes I (有機遷移金属錯体化学第一)	1-0-0	1	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. A561)
	ENR. E522. L	L 選 択	□ ★	Advanced Chemistry of Transition Metal Complexes II (有機遷移金属錯体化学第二)	1-0-0	1	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. A562)
	ENR. E541. L	L 選 択	□ ★	Advanced Polymer Reactions (高分子反応特論)	1-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. P511)
	ENR. E542. L	L 選 択	□	高分子加工特論 (Advanced Polymer Processing)	1-0-0	1, 4, 5	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. P581)
	ENR. E543. L	L 選 択	□	高分子特論第一 (Advanced Polymer Science I)	1-0-0	1, 4, 5	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. P582)
	ENR. E544. L	L 選 択	□	高分子特論第二 (Advanced Polymer Science II)	1-0-0	1, 2, 5	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. P583)
	ENR. E551. L	L 選 択	★	Chemical Engineering in Global Business (グローバルビジネス化学工 学)	1-0-0	1, 2, 3, 5	B	応用化学コース開講科目 (CAP. C521)
	ENR. E552. L	L 選 択	□ ★	Advanced Chemical Equipment Design (化学装置設計特論)	2-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. C531)
	ENR. E553. L	L 選 択	□ ★	Plasma Chemistry and Plasma Processing (プラズマ化学プロセス)	1-0-0	1, 4	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. C533)
	ENR. H527. L	L 選 択	□ ★	Advanced Supercritical Fluid Process (超臨界流体プロセス特論)	1-0-0	1, 4	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. C534)
	ENR. E554. L	L 選 択	□ ★	Fine Particle Engineering (微粒子プロセス工学)	1-0-0	1, 2, 4, 5	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. C542)
	ENR. H528. L	L 選	□ ★	Tribology and Surface Engineering	1-0-0	1, 2, 5	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目

			択		(トライボ界面工学)				(CAP. C543)
	ENR. E561. L	L 選 択	□ ★		Advanced Catalytic Reactions I (触媒反応特論第一)	1-0-0	1	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. T531)
	ENR. E562. L	L 選 択	□ ★		Advanced Catalytic Reactions II (触媒反応特論第二)	1-0-0	1	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. T532)
	ENR. E571. L	L 選 択	□ ★		Advanced Strategic Organic Synthesis (有機合成戦略特論)	1-0-0	1	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. I533)
	ENR. E572. L	L 選 択	□ ★		Advanced Material Cycle Analysis (物質循環特論)	1-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. I536)
	ENR. E573. L	L 選 択	□ ★		Systematic Material Design Methodology (材料システム設計論)	1-0-0	4, 5	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. I537)
	ENR. H503. L	L 選 択	□ ★		Advanced Polymer Design for Energy Materials (エネルギー高分子設計特論)	1-0-0	1, 4, 5	B	ACEEES 対応科目
	ENR. H523. L	L 選 択	□ ★		Advanced Molecular Design for Organic Synthesis I (有機分子設計特論第一)	1-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. A521)
	ENR. H524. L	L 選 択	□ ★		Advanced Molecular Design for Organic Synthesis II (有機分子設計特論第二)	1-0-0	1, 5	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. A522)
	ENR. H525. L	L 選 択	□ ★		Advanced Polymer Structures (高分子構造特論)	1-0-0	1, 4, 5	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. P522)
	ENR. H526. L	L 選 択	□ ★		Quantum Chemical Calculations for Polymer Chemistry (高分子量子化学特論)	1-0-0	1, 4, 5	B	ACEEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP. P523)
・◎：必修科目，○選択必修科目，★英語で授業を行う科目，○：奇数年度英語開講科目，E：偶数年度英語開講科目 ・□：学位プログラムとして特別に設けた教育課程「環境エネルギー協創教育課程」に対応する科目を表す。 ・身に着ける力：1，専門力 2，教養力 3，コミュニケーション力 4，展開力（探究力又は設定力） 5，展開力（実践力又は解決力） ・備考：▲▲コース開講科目（カッコ内は開講元のコースにおける科目コード） ・科目コードにおける「分野コード」は次の通り。（ABC.D400.R の「D」の項目）A：エネルギー学理講義群（選択必修科目），B：エネルギー学理講義群（選択科目），I：化学系専門学理講義群，K：機械系専門学理講義群，L：電気系専門学理講義群，J：材料系専門学理講義群，H，E：応用化学系専門学理講義群，Z：講究科目									

キャリア科目対応科目

本コースの修士課程修了要件に記されるキャリア科目については、「IV.教養科目群履修案内ーキャリア科目」の表 MA-1 に示されている Graduate Attributes (GA)を原則として全て満たし，2 単位以上の単位を修得しなければ

ばならない。GA の修得状況については、修了時にコースで判定する。複数の GA が対応する科目については、当該科目の単位を修得することでその科目に対応する全ての GA を満たしたものとみなされる。

この GA を修得するために、キャリア科目に加えて、キャリア科目としてみなすことが出来る専門科目として、表M3 の科目が用意されている。

なお、対応科目をキャリア科目として修了要件に含めた場合、専門科目として修了要件に含めることが出来ない
ので留意すること。

【参考】キャリア科目の履修案内より

表 MA-1 修士課程学生に求められる Graduate Attributes とは、次のとおりです。

COM : 自らのキャリアプランを明確に描き、その実現に必要な能力を、社会との関係を含めて認識できる

C1M : 学術・研究における誠実性について理解し、自身の専門能力を学術・科学技術の発展に活用し、専門能力が異なる
他者と共同して課題解決に貢献できる

表M3 エネルギーコースキャリア対応科目

対応科目 区分	科目コード	科目名	単位数	対応 する GA	学修 内容	備考
キャリア科目として みなすことが 出来る専門 科目	ENR. B502. L	エネルギーイノベーション協創プロジェクト (Energy innovation co-creative project)	0-0-1	C1M	A, C, E	
	ENR. B503	エネルギー工学インターンシップ A (Energy Engineering Internship A)	0-0-1	C1M	C, D, E	標準学修課程外
	ENR. B504	エネルギー工学インターンシップ B (Energy Engineering Internship B)	0-0-2	C1M	C, D, E	標準学修課程外
	ENR. J409. L	研究初心者向け知財超入門講座：特許発明等 (Introduction to Intellectual Property System)	2-0-0	COM C1M	B, C	
	CHM. A461	化学プレゼンテーション演習 (Presentation Exercises in Chemistry)	0-1-0	COM	C, E	化学系所属の学生のみ履修可能
	CHM. A462	★ Introductory Exercises in Chemistry (化学特別演習)	0-1-0	C1M	C, E	化学系所属の学生のみ履修可能
	EEE. G401	知的情報資源の活用と特許 (Utilization of Intelligent Information Resources and Patents)	1-0-0	C1M	B, E	電気系所属の学生のみ履修可能

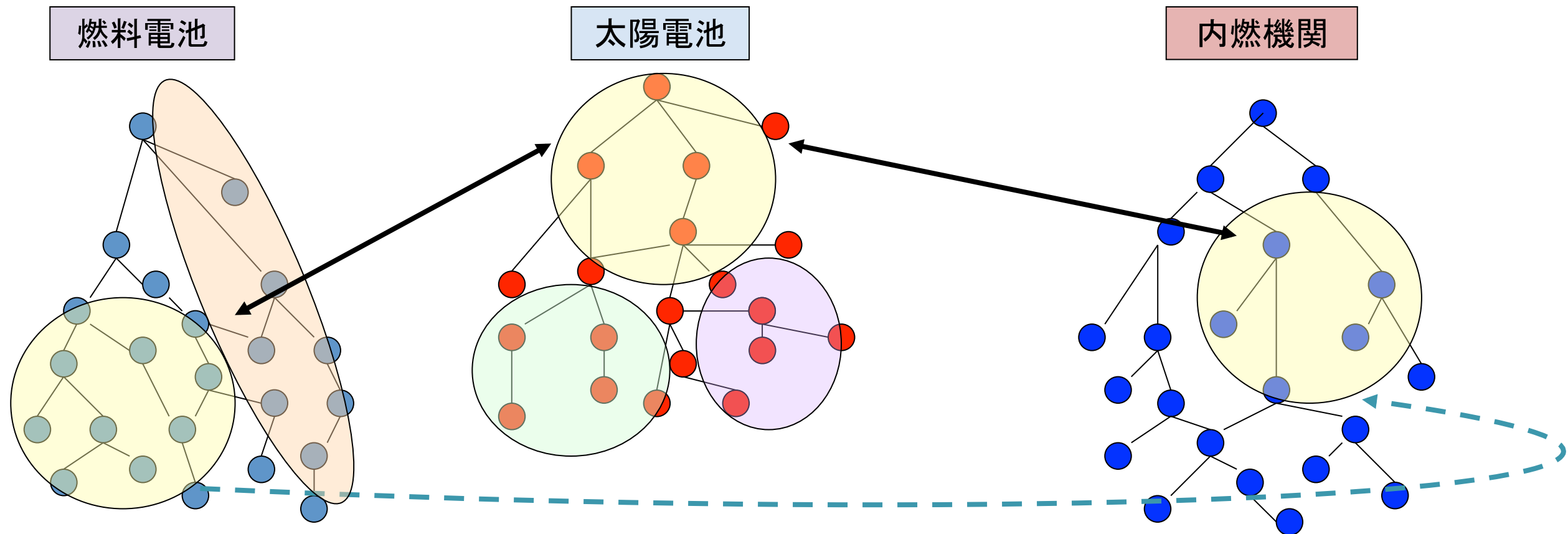
	CAP. E521		科学者倫理 (Scientific Ethics)	1-0-0	COM	D	応用化学系所属の学生の み履修可能
	CAP. E422		プレゼンテーション演習 (Presentation Practice)	0-1-0	C1M	E	応用化学系所属の学生の み履修可能
	CAP. E411		応用化学 Advanced Internship 第 一 (Advanced Internship in Chemical Science and Engineering I)	0-0-1	C1M	B, D	応用化学系所属の学生の み履修可能
	CAP. E412		応用化学 Advanced Internship 第 二 (Advanced Internship in Chemical Science and Engineering II)	0-0-2	C1M	B, D	応用化学系所属の学生の み履修可能
	ENR. B511	★	Energy Off-Campus Project S A (エネルギーオフキャンパスプロ ジェクト S A)	0-0-1	C1M	B, C, E	
	ENR. B512	★	Energy Off-Campus Project S B (エネルギーオフキャンパスプロ ジェクト S B)	0-0-1	C1M	B, C, E	
	ENR. B513	★	Energy Off-Campus Project S C (エネルギーオフキャンパスプロ ジェクト S C)	0-0-1	C1M	B, C, E	
	ENR. B514	★	Energy Off-Campus Project S D (エネルギーオフキャンパスプロ ジェクト S D)	0-0-1	C1M	B, C, E	
	ENR. B515	★	Energy Off-Campus Project L A (エネルギーオフキャンパスプロ ジェクト L A)	0-0-2	C1M	B, C, E	
	ENR. B516	★	Energy Off-Campus Project L B (エネルギーオフキャンパスプロ ジェクト L B)	0-0-2	C1M	B, C, E	
	ENR. B517	★	Energy Off-Campus Project L C (エネルギーオフキャンパスプロ ジェクト L C)	0-0-2	C1M	B, C, E	
	ENR. B518	★	Energy Off-Campus Project L D (エネルギーオフキャンパスプロ ジェクト L D)	0-0-2	C1M	B, C, E	
	ENR. B519	★	Energy International Workshop A (エネルギー国際発表(修士) A)	0-0-1	C1M	C, E	
	ENR. B520	★	Energy International Workshop B	0-0-1	C1M	C, E	

				(エネルギー国際発表(修士) B)				
	ENR. B521		★	Energy International Workshop C (エネルギー国際発表(修士) C)	0-0-1	C1M	C, E	
	ENR. B522		★	Energy International Workshop D (エネルギー国際発表(修士) D)	0-0-1	C1M	C, E	
上記科目の他、教養科目群キャリア科目から選択すること。（「IV. 教養科目群等履修案内」参照）								

エネルギー学理講義群で教授する共通学理
“多元的エネルギー学理”
—エネルギー学の知識を再体系化—

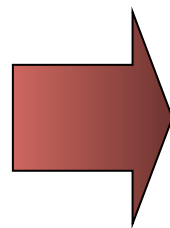
- エネルギー学は、各分野(各専攻)にまたがった膨大な樹形図構造を有する知識から構成

それぞれ膨大な知識量、広範囲にわたる知識のため、俯瞰的な知識の把握が困難



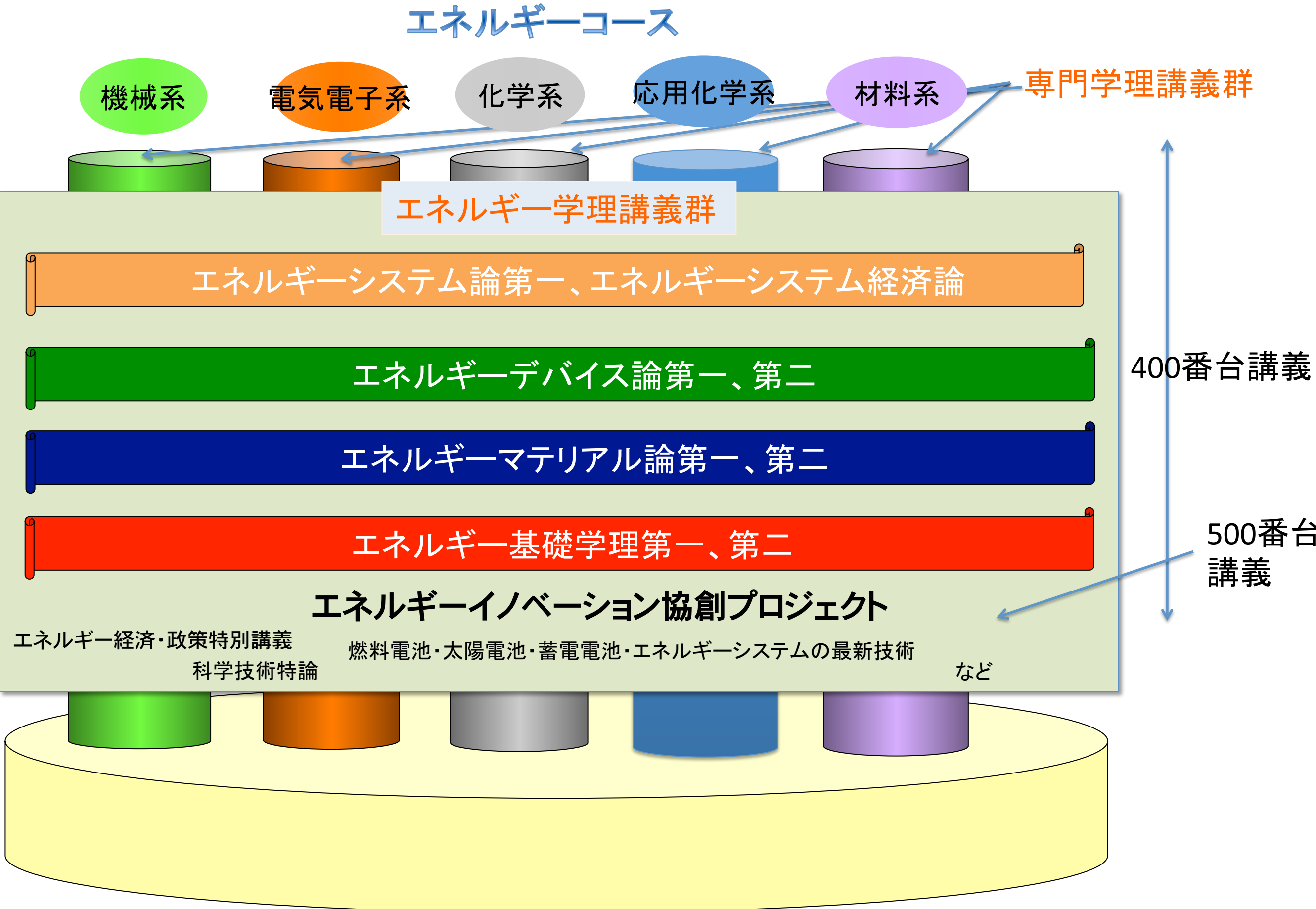
知識の分解と
アナロジーによる類型化(再体系化)

「何が同じで何が違うのか？」

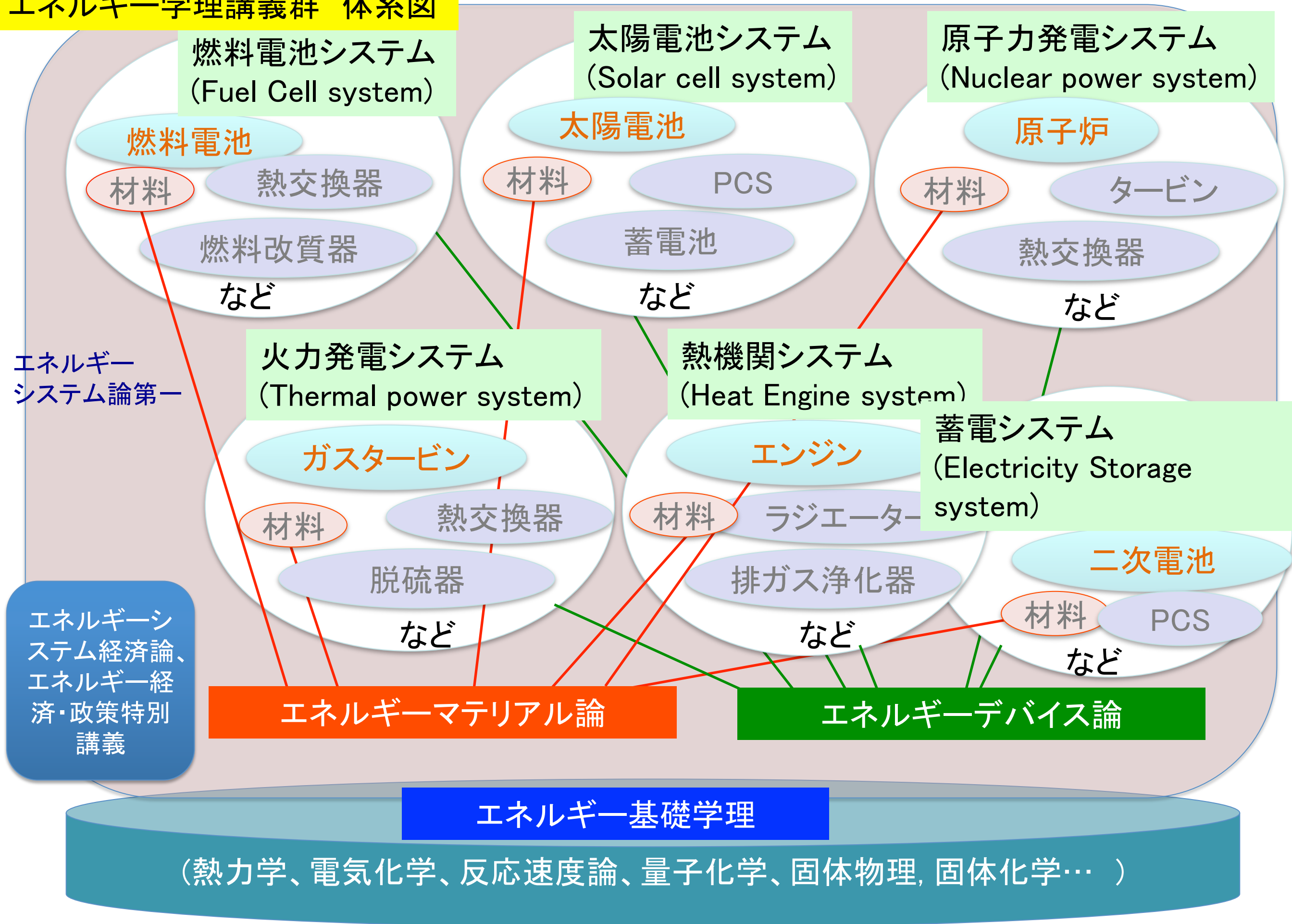


知識の俯瞰による深い理解
広範囲な知識の理解

知識の再利用
(先端研究への展開)



エネルギー学理講義群 体系図



【化学系エネルギーコース(修士課程)】

黄塗は必修

緑塗は選択必修、又は選択

1①

1②

1③

1④

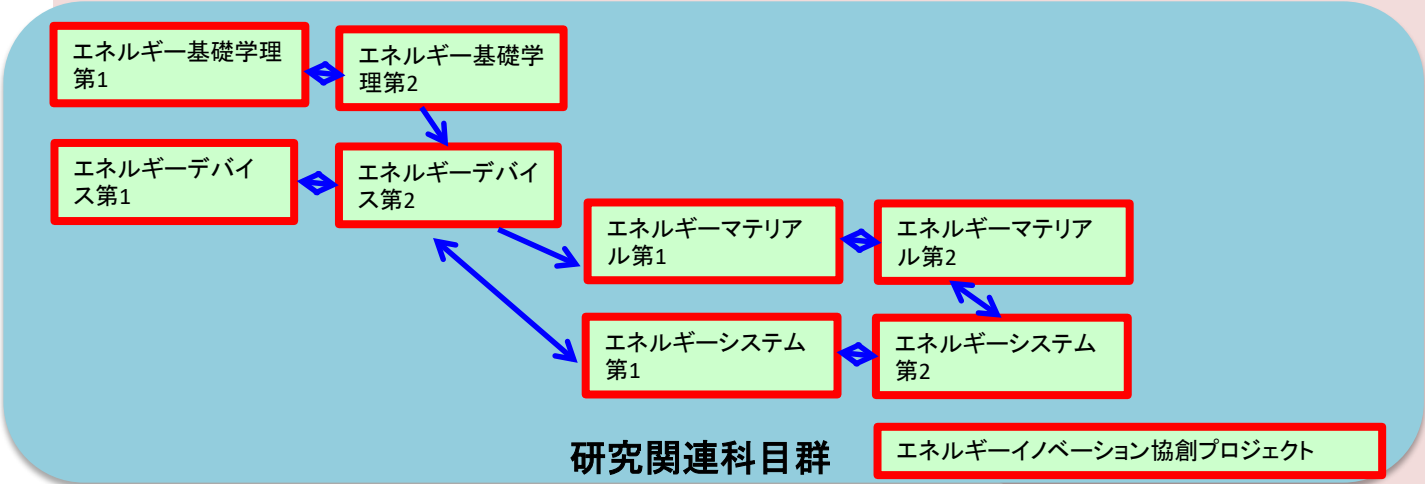
2①

2②

2③

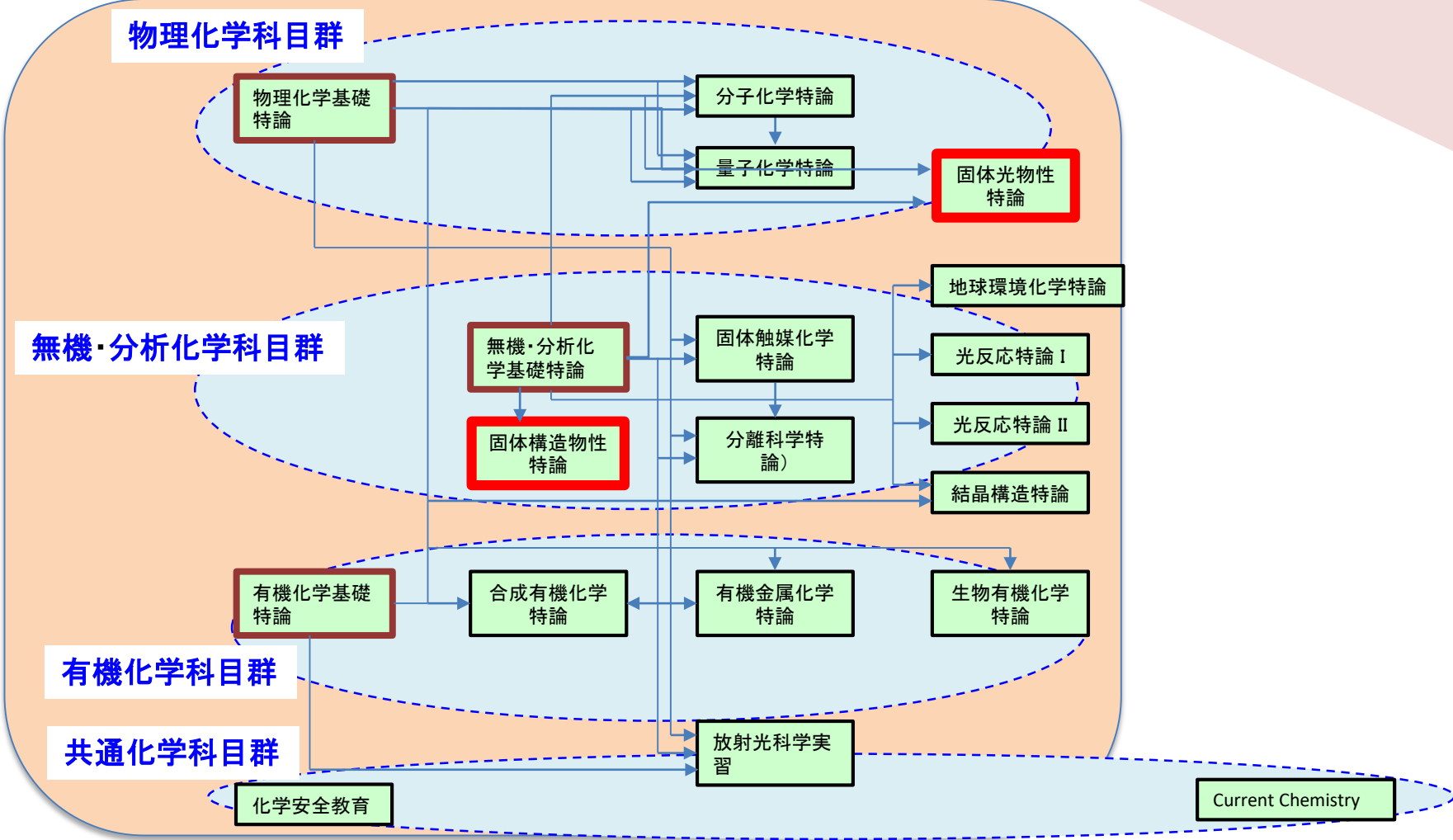
2④

エネルギー学理講義群



修士論文研究

専門学理講義群(化学系)



注)
赤枠: エネルギーコース開講科目
茶枠: 化学系共通科目
黒枠: 化学コース開講科目(推奨科目)

講究科目群

エネルギー講究S1

エネルギー講究F1

エネルギー講究S2

エネルギー講究F2

【機械系エネルギーコース(修士課程)】

黄塗は必修

緑塗は選択必修、又は選択

1①

1②

1③

1④

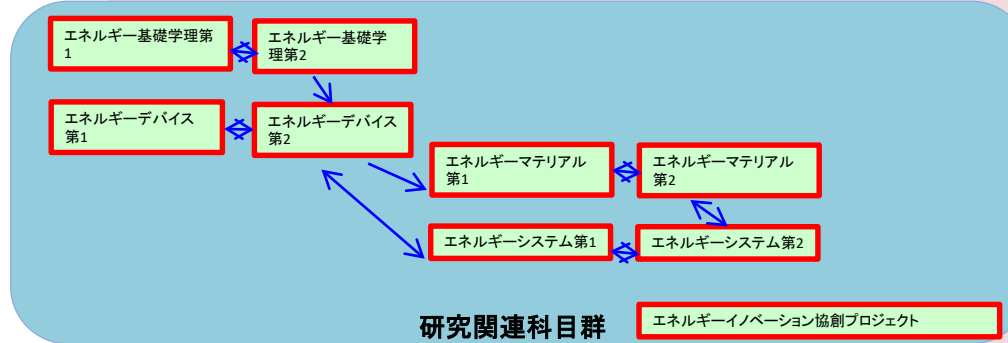
2①

2②

2③

2④

エネルギー学理講義群

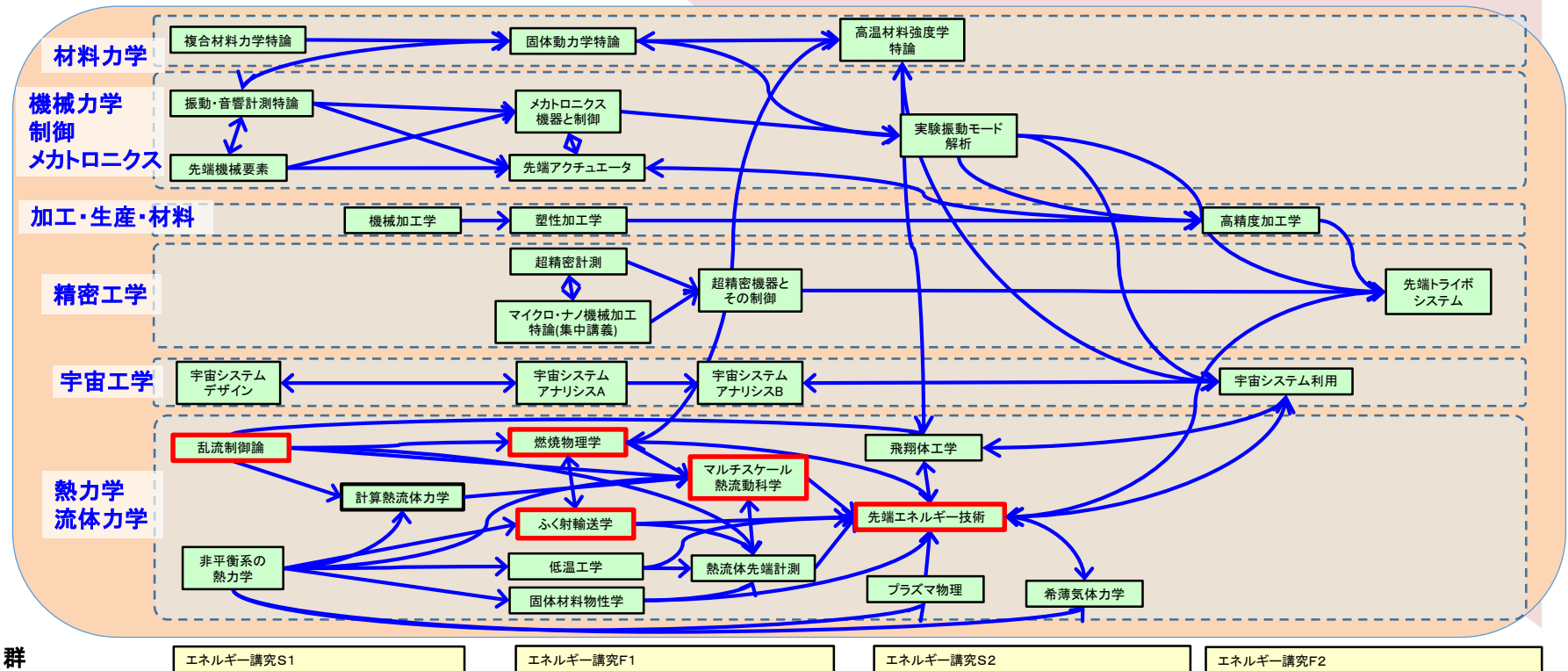


修士論文研究

赤枠: エネルギーコース開講科目

黒枠: 機械コース開講科目(推奨科目)

専門学理講義群(機械系)



【電気系エネルギーコース(修士課程)】

黄塗は必修

緑塗は選択必修、又は選択

1①

1②

1③

1④

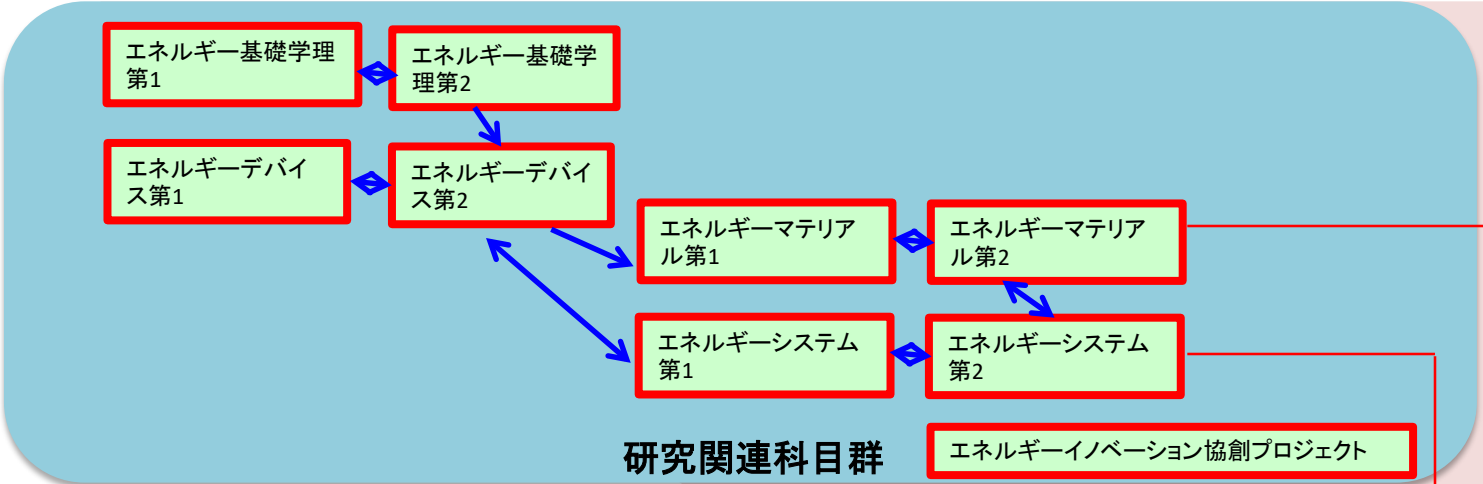
2①

2②

2③

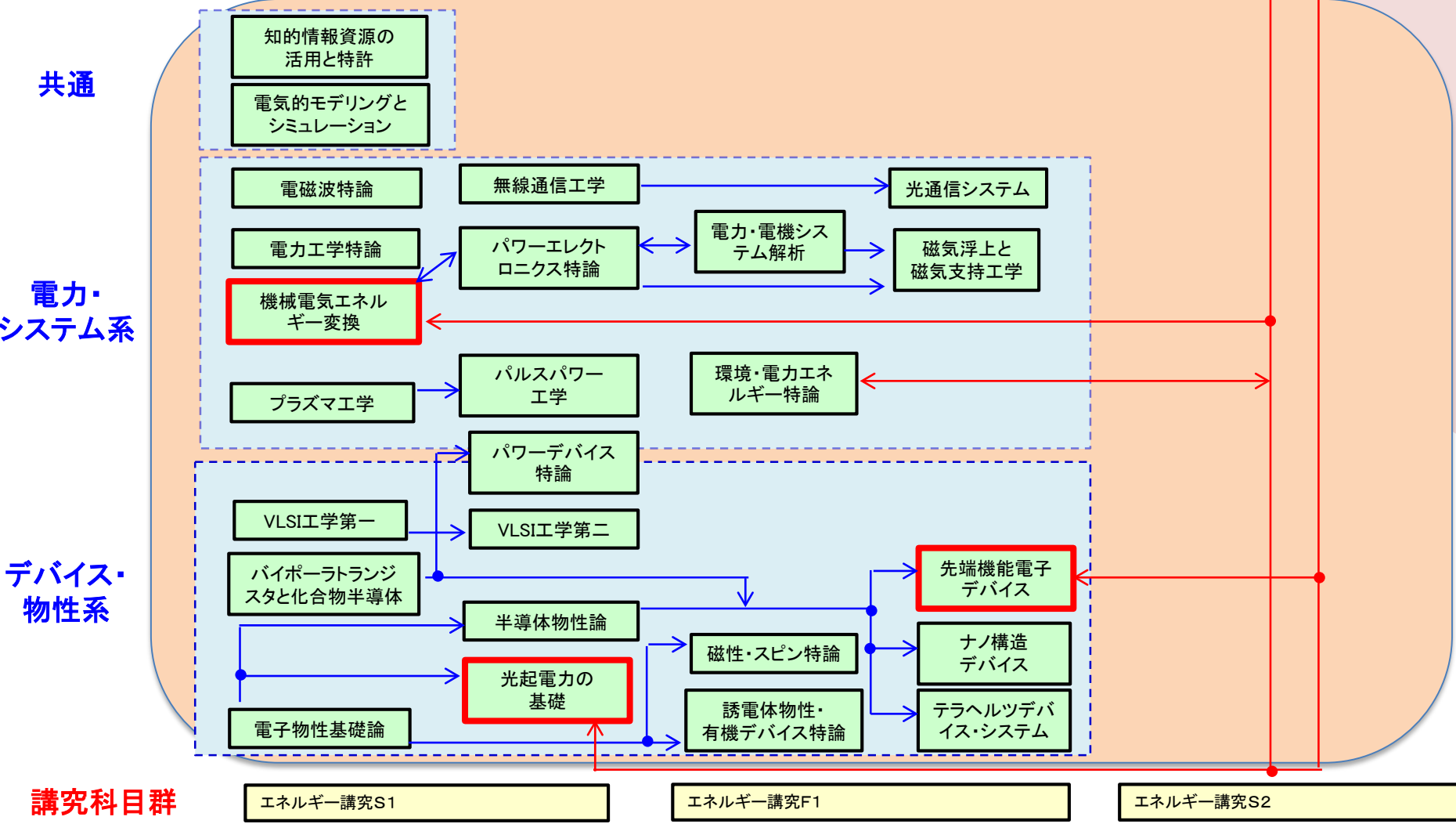
2④

エネルギー学理講義群



修士論文研究

専門学理講義群



注)
赤枠:エネルギーコース開講科目
黒枠:電気電子コース開講科目
(推奨科目)

講究科目群

エネルギー講究S1

エネルギー講究F1

エネルギー講究S2

エネルギー講究F2

【材料系エネルギーコース(修士課程)】

黄塗は必修

緑塗は選択必修、又は選択

1①

1②

1③

1④

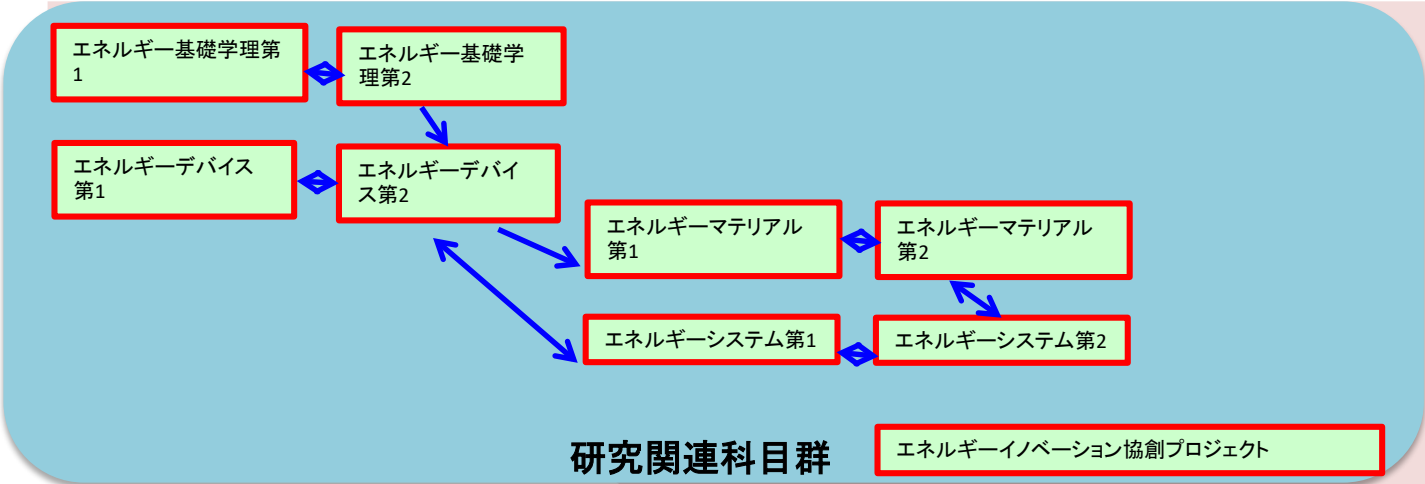
2①

2②

2③

2④

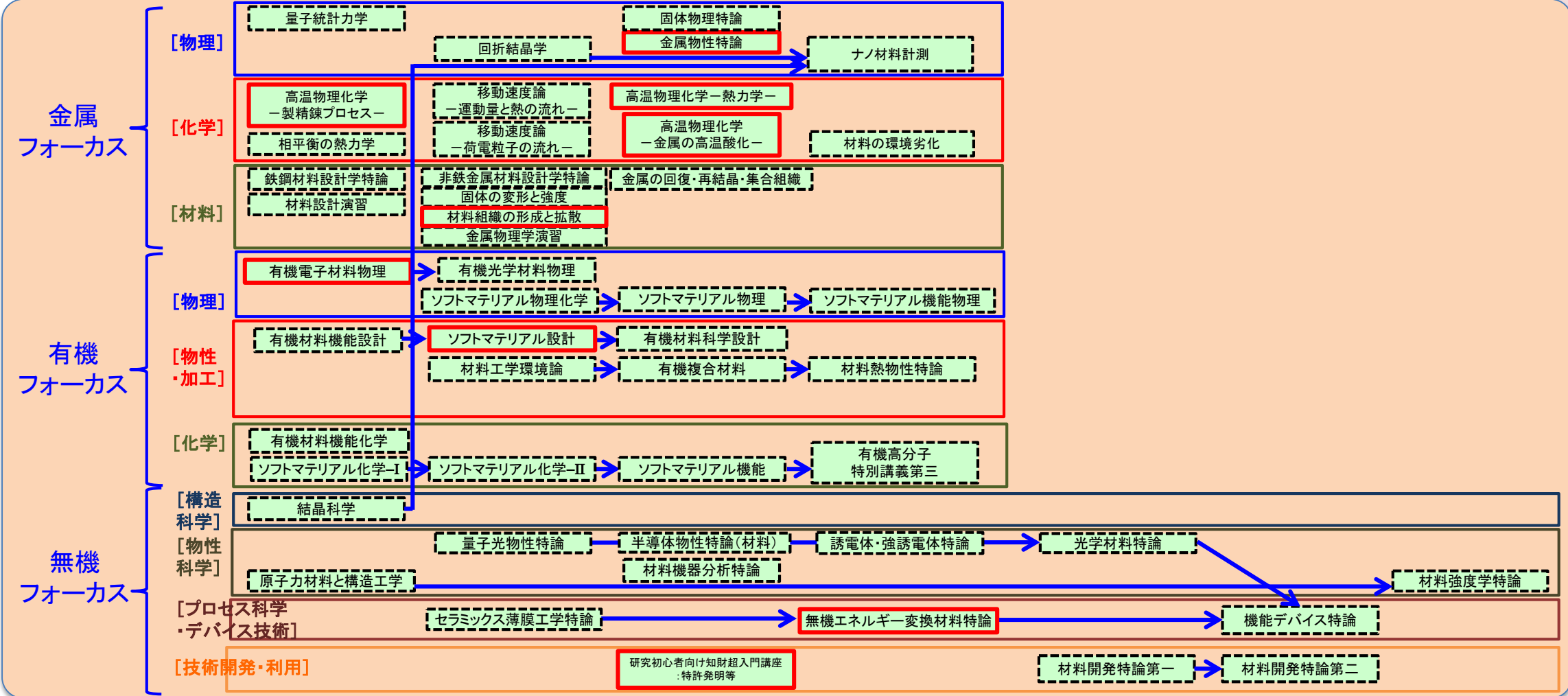
エネルギー学理講義群



修士論文研究

注)
赤枠: エネルギーコース開講科目
黒枠: 他コース開講科目(推奨科目)

専門学理講義群(材料系)



講究科目群

エネルギー講究S1

エネルギー講究F1

エネルギー講究S2

エネルギー講究F2

【応用化学系エネルギーコース】（修士課程）

- 化学を基盤とした多様な専門学理講義群を提供
- エネルギーコース開講科目，応用化学コース開講科目から自由に選択可能
修了要件（学修課程）：

学生が所属する系の専門学理講義群の科目から4単位以上



科目コードが「ENR.HXXX.L」の専門科目

- 講義要目，開講キャンパス，曜日・時間に十分留意して，選択して下さい。
- 専門科目群の読み方のワンポイント（開講キャンパス）

エネルギーコース開講
(大岡山またはすずかけ台で開講)



科目 区分	科目コード	科目名			単位数	身に着 ける力	学習 内容	備考
	ENR.H403.L	L	☐	先進電気化学特論第一 (Advanced Electrochemistry I)	1-0-0	3	B	ACEES 対応科目
	ENR.H421.L	L	☐	電気化学特論第一 (Advanced Electrochemistry I)	1-0-0	3	B	ACEES 対応科目 応用化学コース開講科目 (CAP.A441)

応用化学コース開講科目
(備考欄に記載)

・ ・ ・ ・ ・

CAP.A XXX.L
CAP.C XXX.L
CAP.P XXX.L
CAP.T XXX.L
CAP.I XXX.L

(大岡山で開講・応用化学発展科目)
(大岡山で開講・化学工学発展科目)
(大岡山で開講・高分子化学発展科目)
(大岡山/すずかけ台で同時開講)
(すずかけ台で開講)

- 指導教員の先生とも相談して下さい。

【応用化学系エネルギーコース（修士課程）】

黄塗は必修

緑塗は選択必修、又は選択

1 ①

1 ②

1 ③

1 ④

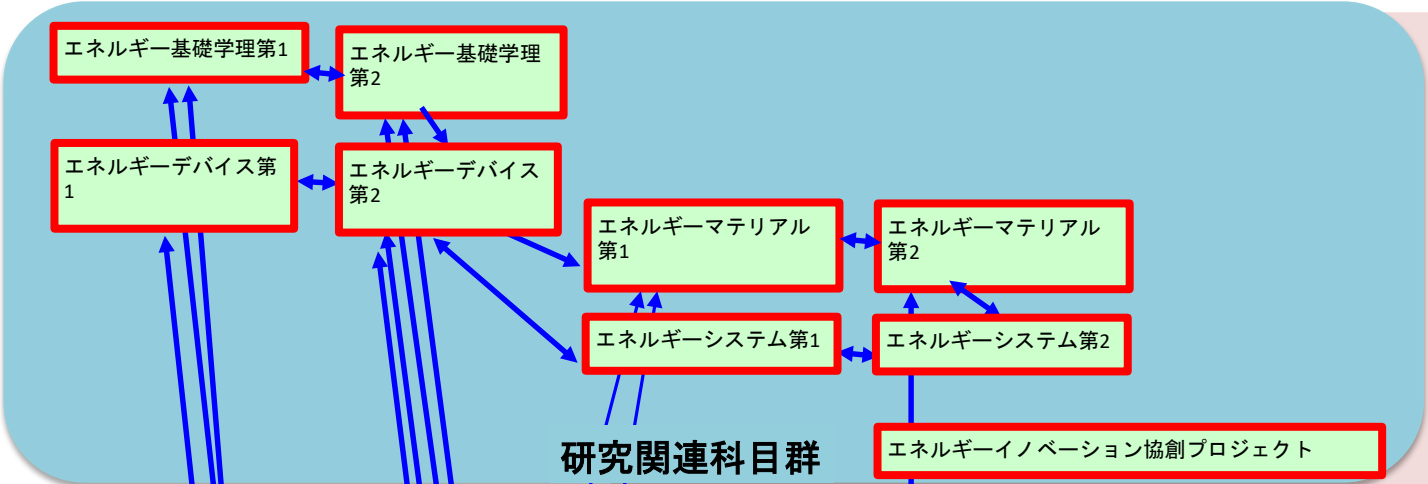
2 ①

2 ②

2 ③

2 ④

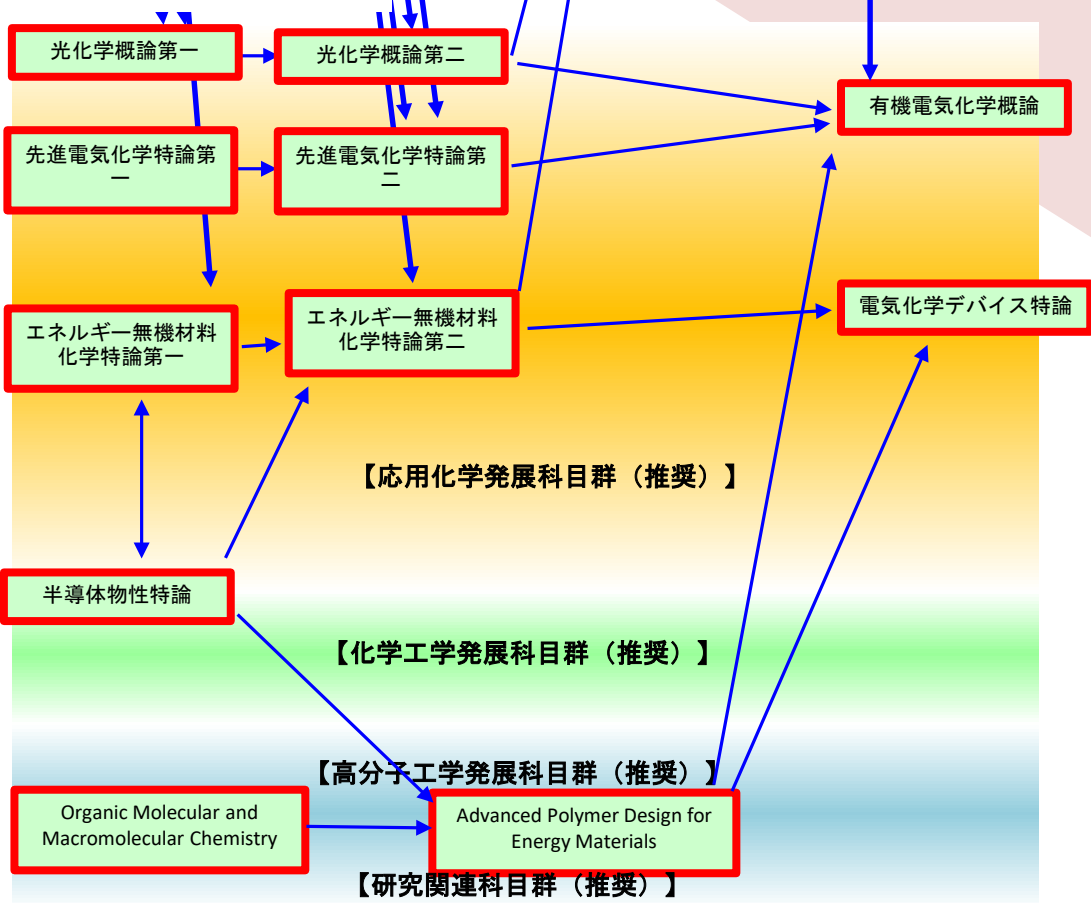
エネルギー学理講義群



修士論文研究

注)
赤枠：エネルギーコース開講科目
黒枠：応用化学コース開講科目（推奨科目）

専門学理講義群（応用化学系）



応用化学発展科目群 1 ①～2 ④

Advanced Course of Catalytic Chemistry	Advanced Design of Organic Reaction Processes II	応用化学概論 第一A	固体電気化学特論第一	錯体化学特論	有機金属触媒化学特論第一	有機材料化学特論
Nanotechnology and Nanoscience	Advanced Design of Organic Reaction Processes I	応用化学概論 第二A	固体電気化学特論第二	触媒反応特論第一	有機金属触媒化学特論第二	応用化学最前線
Functionalized Nano-Materials Chemistry I	Advanced Molecular Design for Organic Synthesis I	応用化学概論 第一B	錯体化学特論第一	触媒反応特論第二	有機遷移金属錯体化学第一	超分子科学特論
Functionalized Nano-Materials Chemistry II	Advanced Chemistry of Transition Metal Complexes II	応用化学概論 第二B	錯体化学特論第二	電気化学特論第一	有機分子設計特論第二	有機合成戦略特論

環境調和触媒 物質循環特論 無機固体化学特論第一 無機固体化学特論第二 有機金属触媒化学特論 他11講義

化学工学発展科目群 1 ①～2 ④

Chemical Engineering for Advanced Materials and Chemicals Processing II	Chemical Engineering in Global Business	Advanced Separation Operation	プロセスシステム工学	生物プロセス工学特論	化学工学概論（単位操作）
Chemical Engineering for Advanced Materials and Chemicals Processing I	Transport Phenomena and Operation	Computational Fluid Dynamics	反応プロセス工学特論	化学工学概論（基礎）	エネルギー操作特論
Fine Particle Engineering	Plasma-Chemical Processing	Advanced Supercritical Fluid Process	化工物性解析	材料システム設計論	相平衡解析
Life Cycle Engineering	Advanced Chemical Equipment Design	Tribology and Surface Engineering	移動現象操作		

高分子工学発展科目群 1 ①～2 ④

高分子科学概論	高分子合成特論第一	高分子機能解析特論	高分子加工特論	逐次重合特論
高分子化学概論	高分子合成特論第二	高分子物理化学概論	高分子反応特論	
高分子物性特論	高分子物性概論第一	高分子量子化学特論	高分子特論第一	
高分子構造特論	高分子物性概論第二	高分子集合体特論	高分子特論第二	

研究関連科目群 1 ①～2 ④

化学環境安全教育第一	化学環境安全教育第二	応用化学Advanced Internship	プレゼンテーション演習	科学者倫理
------------	------------	-------------------------	-------------	-------

講究科目群

エネルギー講究 S 1

エネルギー講究 F 1

エネルギー講究 S 2

エネルギー講究 F 2

【融合系エネルギーコース(修士課程)】

黄塗は必修

緑塗は選択必修、又は選択

1①

1②

1③

1④

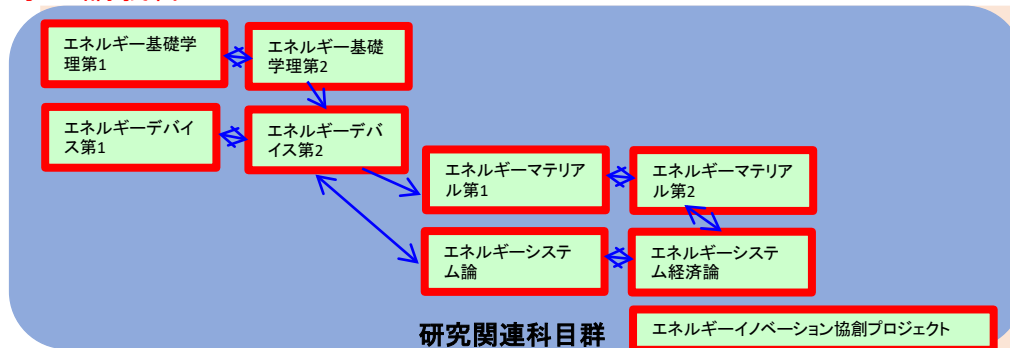
2①

2②

2③

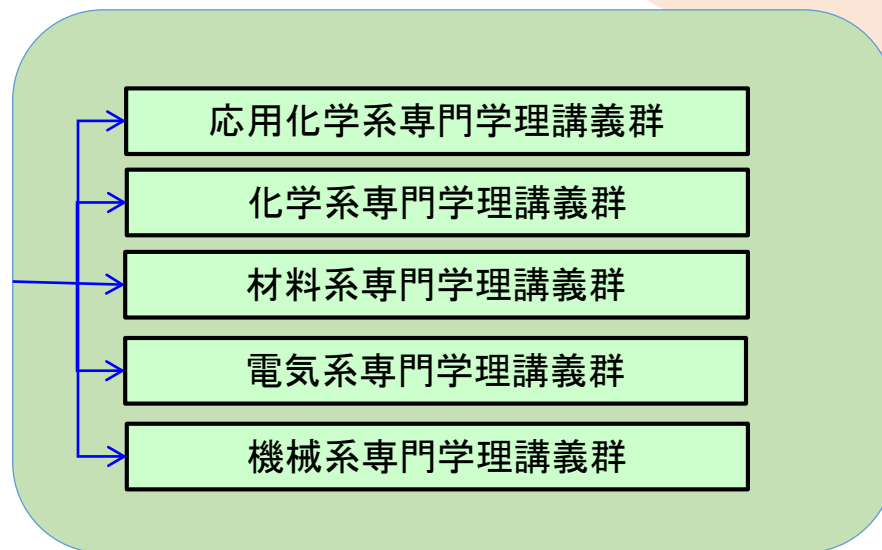
2④

エネルギー学理講義群



修士論文研究

専門学理講義群(応用化学, 化学, 材料, 電気, 機械の各系(複数可)から選択)



講究科目群

エネルギー講究S1

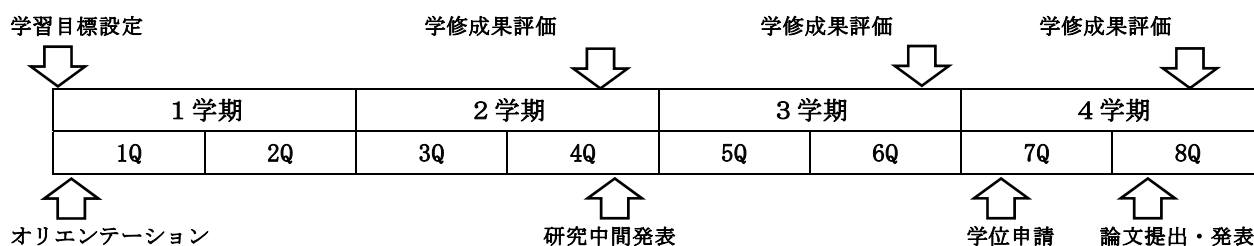
エネルギー講究F1

エネルギー講究S2

エネルギー講究F2

修士論文研究

修士論文研究では、一連の研究プロセスを体験し、問題設定能力、問題解決力やコミュニケーション力の向上を目指す。そのための修士論文研究の流れの一例を以下に示す。学修成果評価は指導教員が適宜実施し、修士論文研究の方向性や進捗状況も考慮し、適切な履修計画を検討する。



- ・ 研究中間発表

自身が行う修士論文研究の背景，目的や課題を把握できるように「研究中間発表」を行う。

- ・ 修士論文審査基準

修士学位論文は，エネルギーに関する学術的，あるいは技術的发展に貢献する新しい知見を含み，独自の考察を含んだ自著の論文でなければならない。

- ・ 修士論文審査実施方法

審査員による事前査読の後，口頭発表を行って最終的な審査・評価を行う。なお，口頭発表は日本語もしくは英語で行うこととする。

修博一貫（修士課程・博士後期課程一貫）の教育体系

エネルギーコースでは、修士課程で学んだ、物理、化学、材料、機械、電気の各ディシプリンを基礎とする高度な専門知識と技術、ならびに、エネルギー諸問題を多元的エネルギー学理の視点から判断できる自立的課題抽出力・解決力、豊かな教養、国際コミュニケーション能力をさらに高い水準で修得することにより、エネルギー分野において国際的なリーダーシップ力を兼ね備え、社会に貢献するとの高い志を持ってイノベーションを牽引できる人材を養成することを目的とし、次のような能力の修得を学修目標としています。

- ・ エネルギーに関する体系化された幅広く深い知識をもとに、エネルギーに関わる現象の本質・普遍性を見抜き、新たな課題を発見・探求し、これを解決に導く能力
- ・ 高い見識と倫理観のもとに広くエネルギー研究のフロンティアを先導する能力
- ・ エネルギーに関わる多方面の知見を各エネルギー分野内専門の視点から有機的に結びつけ、人的ネットワークを構築し、これを活用し、展開する能力
- ・ エネルギー分野において国際的にリーダーシップを発揮する能力

博士後期課程におけるカリキュラムには、600 番台として、以下の表に示す科目を開設しており、400 番台から 600 番台の科目と合わせて修得することにより、上記に示したエネルギー分野におけるリーダーとして国際的に活躍できる人材となるための実践的な能力が培われるよう、各科目が有機的な補完構造を成すようなカリキュラムとなっています。

授業科目名	単位※	担当教員
Academic Writing A, B (アカデミック ライティング A, B)	1-0-0	CROSS JEFFREY SCOTT
実践プレゼンテーション A, B, C (Practical Presentation A, B, C)	0-0-1	各指導教員
International energy project (エネルギー国際派遣プロジェクト)	0-0-2	各指導教員
アカデミック ティーチング (Academic teaching)	0-1-0	各指導教員
エネルギー学理実践研究 A, B, C, D (Practical research in energy science A, B, C, D)	0-0-1	各指導教員
International scientific presentation A, B, C (国際学術プレゼンテーション A, B, C)	0-0-1	各指導教員
エネルギー理工学社会人特別実験・演習 1, 2, 3 (Special Experiment and Practice for Working Adults in Energy Science and Engineering 1, 2, 3)	0-0-1	各指導教員
Energy Science and Engineering Project (エネルギー理工学プロジェクト)	0-0-2	各指導教員
Energy Science and Engineering Off-Campus Project D1c (エネルギー理工学オフキャンパスプロジェクト D1c)	0-0-2	各指導教員
Energy Science and Engineering Off-Campus Project D2c (エネルギー理工学オフキャンパスプロジェクト D2c)	0-0-4	各指導教員
エネルギー講究 S3, F3, S4, F4, S5, F5 (Seminar in energy science S3, F3, S4, F4, S5, F5)	0-0-2	各指導教員

※ 単位の数字は「講義－演習－実験・実習等」による単位数を表す

【博士後期課程】

人材養成の目的

エネルギーコース博士課程では、エネルギーに関して自ら多様に体系化した多元的エネルギー学理に基づく幅広く深い知識をもとに、エネルギーに関わる現象の本質・普遍性を見抜き、新たな課題を設定し、これを解決に導く力、高い見識と倫理観のもとに広くエネルギー研究のフロンティアを先導する力、エネルギーに関わる多方面の知見を各エネルギー分野内専門の視点から有機的に結びつけ活用し、展開する力、エネルギー分野において人的ネットワークを構築し、国際的にリーダーシップを発揮する力を身につけた先端的能量研究者および技術者を養成することを目的とする。

学修目標

本課程では、上記の目的の達成のために、次のような能力を修得することを目指す。

- ・エネルギーに関する体系化された幅広く深い知識をもとに、エネルギーに関わる現象の本質・普遍性を見抜き、新たな課題を発見・探求し、これを解決に導く力
- ・高い見識と倫理観のもとに広くエネルギー研究のフロンティアを先導する力
- ・エネルギーに関わる多方面の知見を各エネルギー分野内専門の視点から有機的に結びつけ、人的ネットワークを構築し、これを活用し、展開する力
- ・エネルギー分野において国際的にリーダーシップを発揮する力

学修内容

本課程では、「学修目標」で記載した「修得する能力」を身に付けるために、次のような内容の学修を行う。

- A) エネルギーに関わる現象の本質・普遍性を見抜くための高度な専門的学力の養成
エネルギーコース専門科目および講究を通じて、エネルギーに関わる現象の本質・普遍性を見抜くための高度な専門的学力を養成するための学修
- B) エネルギー分野における幅広い理解と知見を活かした実践的問題解決力の養成
各エネルギー分野内専門（化学、応用化学、材料、機械、電気）以外の幅広い理解と知見を活かした実践的問題解決力の養成のための学修
- C) エネルギーに関する専門知識を自在に活用し、新たな課題の創造的提案をおこなう能力の養成
各エネルギー分野内専門にける高度な専門的知識および分野内専門以外の幅広い専門的知識を自在に活用し、新たな課題の創造的提案をおこなう能力を養成するための学修
- D) エネルギー研究のフロンティアを先導し、国際的リーダーシップを発揮できる能力の養成
エネルギーに関わる多方面の知見を各エネルギー分野内専門の視点から有機的に結びつけ、自らの研究の位置づけや重要性を客観的に評価するとともに、人的ネットワークを構築し、これを活用してエネルギー研究のフロンティアを先導し、国際的リーダーシップを発揮できる能力を養成するための学修

E) 論理的説明・対話力の修得

様々な専門と知識を有する相手と、的確に意見交換するための論理的な議論展開能力やコミュニケーション能力を養成するための学修

修了要件

本コースの博士後期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。

- 24 単位以上を大学院授業科目（600 番台）から取得していること
- 本コースで指定された授業科目において、次の要件を満たすこと
 - 講究科目を 12 単位、取得していること
 - エネルギーコース専門科目から 18 単位以上修得していること
 - 文系教養科目のうち 600 番台を 2 単位以上、キャリア科目から 4 単位以上を含み合計 6 単位以上修得していること。
- 博士論文審査及び最終試験に合格すること

表D1 に本コースにおける授業科目区分と博士後期課程修了に必要な単位数を示す。必要単位数は科目区分ごと、また科目群ごとに指定され、「必修科目単位」欄及び「選択科目単位」欄には科目選択にあたっての注記がある。「学修内容との関連」欄には科目と関連する学修内容を示す。履修申告にあたっては、科目と学修内容の関係を十分理解すること。

表D1 エネルギーコース博士後期課程修了要件

科目区分		必修科目単位	選択科目単位	単位数	学修内容との関連	備考
教養科目群	文系教養科目		2 単位以上	6 単位以上	B	
	キャリア科目		4 単位以上		C, D, E	
	その他					
専門科目群	講究科目	エネルギー講究 S3 エネルギー講究 F3 エネルギー講究 S4 エネルギー講究 F4 エネルギー講究 S5 エネルギー講究 F5 を各 2 単位、 合計 12 単位		コース標準 学修課程の 専門科目群 から 18 単位以上	A, B, C, D, E	
	研究関連科目				C, D, E	
	専門科目				A, B, C, D	
	コース標準学 修課程以外の 専門科目又は 研究関連科目					
修了単位合計		上記の条件を満たし、24 単位以上修得すること				

【備考】

- ・文系教養科目、キャリア科目の詳細は、「IV. 教養科目群履修案内」のそれぞれの章を参照すること。
- ・外国人留学生が受講可能である「日本語・日本文化科目」の授業科目を修得した場合、対応する番台の文系教養科目としてみなすことができる。

授業科目

表D 2 に本コースの博士後期課程における専門科目群の授業科目を示す。表右端の備考欄にコース名が記載されている科目については、本コースが指定する他コースの専門科目等を示し、修得した場合、「科目区分」欄に記載された、本コースの標準学修課程の「専門科目」、「研究関連科目」として取り扱われる。

表D 2 エネルギーコース博士後期課程専門科目群

科目区分		科目コード	科目名			単位数	身に着ける力	学修内容	備考
講 究 科 目	600 番台	ENR. Z691. R	R ◎		エネルギー講究 S3 (Seminar in energy science S3)	0-0-2	1, 3, 4, 5	A, B, C	講義言語は研究室による
		ENR. Z692. R	R ◎		エネルギー講究 F3 (Seminar in energy science F3)	0-0-2	1, 3, 4, 5	A, B, C	講義言語は研究室による
		ENR. Z693. R	R ◎		エネルギー講究 S4 (Seminar in energy science S4)	0-0-2	1, 3, 4, 5	A, B, C	講義言語は研究室による
		ENR. Z694. R	R ◎		エネルギー講究 F4 (Seminar in energy science F4)	0-0-2	1, 3, 4, 5	A, B, C	講義言語は研究室による
		ENR. Z695. R	R ◎		エネルギー講究 S5 (Seminar in energy science S5)	0-0-2	1, 3, 4, 5	A, B, C	講義言語は研究室による
		ENR. Z696. R	R ◎		エネルギー講究 F5 (Seminar in energy science F5)	0-0-2	1, 3, 4, 5	A, B, C	講義言語は研究室による
専 門 科 目	600 番台	ENR. E601. L	L 選 択		実践プレゼンテーション A (Practical Presentation A)	0-0-1	1, 3	A, B, C, E	
		ENR. E602. L	L 選 択		実践プレゼンテーション B (Practical Presentation B)	0-0-1	1, 3	A, B, C, E	
		ENR. E603. L	L 選 択		実践プレゼンテーション C (Practical Presentation C)	0-0-1	1, 3	A, B, C, E	
		ENR. E604. L	L 選	★	International scientific presentation A	0-0-1	1, 3	A, B, C, D, E	

		択		(国際学術プレゼンテーション A)				
ENR. E605. L	L 選 択	★		International scientific presentation B (国際学術プレゼンテーション B)	0-0-1	1, 3	A, B, C, D, E	
ENR. E606. L	L 選 択	★		International scientific presentation C (国際学術プレゼンテーション C)	0-0-1	1, 3	A, B, C, D, E	
ENR. E607. L	L 選 択			エネルギー学理実践研究 A (Practical research in energy science A)	0-0-1	1, 3, 4	A, B, C	
ENR. E608. L	L 選 択			エネルギー学理実践研究 B (Practical research in energy science B)	0-0-1	1, 3, 4	A, B, C	
ENR. E613. L	L 選 択			エネルギー学理実践研究 C (Practical research in energy science C)	0-0-1	1, 3, 4	A, B, C	
ENR. E614. L	L 選 択			エネルギー学理実践研究 D (Practical research in energy science D)	0-0-1	1, 3, 4	A, B, C	
ENR. E609. L	L 選 択			アカデミック ティーチング (Academic teaching)	0-1-0	1, 3	D, E	
ENR. E610. L	L 選 択	☐ ★		Academic Writing A (アカデミック ライティング A)	1-0-0	3, 4	A, C, E	ACEEES 対応科目
ENR. E611. L	L 選 択	☐ ★		Academic Writing B (アカデミック ライティング B)	1-0-0	1, 2, 3, 4	A, C, E	ACEEES 対応科目
ENR. E612. L	L 選 択	★		International energy project (エネルギー国際派遣プロジェクト)	0-0-2	2, 3, 4, 5	C, D, E	
ENR. E615. L	L 選 択			エネルギー理工学社会人特別実験・演習 1 (Special Experiment and Practice for Working Adults in Energy Science and Engineering 1)	0-0-1	1, 4, 5	C	
ENR. E616. L	L 選 択			エネルギー理工学社会人特別実験・演習 2 (Special Experiment and Practice for Working Adults)	0-0-1	1, 4, 5	C	

				in Energy Science and Engineering 2)				
	ENR. E617. L	L 選 択		エネルギー理工学社会人特別実験・演習 3 (Special Experiment and Practice for Working Adults in Energy Science and Engineering 3)	0-0-1	1, 4, 5	C	
	ENR. L601. L	L 選 択	★	Advanced Topics in Digital VLSI Design (デジタル VLSI 設計特論)	1-0-0	1, 4	A, B	工学院開講科目 (XEG. S605)
	ENR. P601. L	L 選 択	★	Energy Science and Engineering Project (エネルギー理工学プロジェクト)	0-0-2	3, 4	A, E	
	ENR. R602. L	L 選 択	★	Energy Science and Engineering Off-Campus Project D1c (エネルギー理工学オフキャンパスプロジェクト D1c)	0-0-2	3, 4, 5	A, C, E	
	ENR. R603. L	L 選 択	★	Energy Science and Engineering Off-Campus Project D2c (エネルギー理工学オフキャンパスプロジェクト D2c)	0-0-4	3, 4, 5	A, C, E	
	ENR. K601. L	L 選 択	★	Special Lecture in Mechanical Engineering I (機械工学特別講義第一)	1-0-0	1, 2	B	機械コース開講科目 (MEC. N631)
	ENR. K602. L	L 選 択	★	Special Lecture in Mechanical Engineering II (機械工学特別講義第二)	1-0-0	1, 2	B	機械コース開講科目 (MEC. N632)
	ENR. K603. L	L 選 択	★	Special Lecture in Mechanical Engineering III (機械工学特別講義第三)	1-0-0	1, 2	B	機械コース開講科目 (MEC. N633)
	ENR. K604. L	L 選 択	★	Special Lecture in Mechanical Engineering IV (機械工学特別講義第四)	1-0-0	1, 2	B	機械コース開講科目 (MEC. N634)
・◎：必修科目，○選択必修科目，★英語で授業を行う科目，○：奇数年度英語開講科目，E：偶数年度英語開講科目 ・□：学位プログラムとして特別に設けた教育課程「環境エネルギー協創教育課程」に対応する科目を表す。 ・身に着ける力：1，専門力 2，教養力 3，コミュニケーション力 4，展開力（探究力又は設定力） 5，展開力（実践力又は解決力） ・科目コードにおける「分野コード」は次の通り。（ABC.D600.R の「D」の項目）E：専門科目，Z：講究科目，P：プロジェクト科目，R：オフキャンパスプロジェクト科目								

キャリア科目対応科目

本コースの博士後期課程修了要件に記されるキャリア科目については、「IV.教養科目群履修案内ーキャリア科目」の表 A-1 または A-2 に示されている Graduate Attributes (GA)を原則として全て満たし、4 単位以上の単位を修得しなければならない。GA の修得状況については、修了時にコースで判定する。複数の GA が対応する科目については、当該科目の単位を修得することでその科目に対応する全ての GA を満たしたものとみなされる。

この GA を修得するために、キャリア科目に加えて、キャリア科目としてみなすことが出来る専門科目として、表 B-1 または B-2 の科目が用意されている。

なお、対応科目をキャリア科目として修了要件に含めた場合、専門科目として修了要件に含めることが出来ないで留意すること。

【参考】キャリア科目の履修案内より

博士後期課程

表 A-1 アカデミックリーダー教育院（ALP）所属学生に求められる Graduate Attributes とは、次のとおりです。

A0D：自らのキャリアプランを明確に描き、アカデミアの分野でその実現に必要な能力を自己修習できる

A1D：現象の本質を見極め、学問の奥義を究めて、新たな学問領域・研究領域の開拓をリードできる

A2D：社会における学術の位置づけと責任ある研究活動の概念を理解し、ステークホルダーたる社会の構成員に学術の進展を適切に説明できる

A3D：研究者が担う役割と社会的責任を理解し、教育機関等において、学術に興味を持たせ、新たな学問領域・研究領域の開拓を担う後継を育成できる

表 A-2 プロダクティブリーダー教育院（PLP）所属学生に求められる Graduate Attributes とは、次のとおりです。

P0D：自らのキャリアプランを明確に描き、産業界等でその実現に必要な能力を自己修習できる

P1D：社会のニーズを的確に捉えて課題を見出し、責任ある研究活動を実践する上での法令・規則やポリシーに関する知識を持ち、将来の科学技術の発展をリードできる

P2D：異なる専門性・価値観を有するメンバーからなるチームを率いて、社会に新たな価値を生み出すもの・ことを創造できる

P3D：技術者が担う役割と社会的責任を理解し、プロジェクトを通して次世代の社会や産業の発展を担う後継を育成できる

表 B-1 アカデミックリーダー教育院（ALP）エネルギーコース博士後期課程キャリア対応科目

対応科目 区分	科目コード	科目名	単位数	対応 する GA	学修 内容	備考
キャリア科目として みなすことが 出来る専門 科目	ENR.E607.L	エネルギー学理実践研究 A (Practical research in energy science A)	0-0-1	A1D A2D	A, B, C	
	ENR.E608.L	エネルギー学理実践研究 B (Practical research in energy science B)	0-0-1	A1D A2D	A, B, C	
	ENR.E604.L	★ International scientific	0-0-1	A1D	A, B, C, D	

			presentation A (国際学術プレゼンテーション A)			, E	
ENR. E605. L		★	International scientific presentation B (国際学術プレゼンテーション B)	0-0-1	A1D	A, B, C, D , E	
ENR. E606. L		★	International scientific presentation C (国際学術プレゼンテーション C)	0-0-1	A1D	A, B, C, D , E	
ENR. E609. L			アカデミック ティーチング (Academic teaching)	0-1-0	A3D	D, E	
ENR. E612. L		★	International energy project (エネルギー国際派遣プロジェクト)	0-0-2	A1D A2D	C, D, E	
ENR. P601. L		★	Energy Science and Engineering Project (エネルギー理工学プロジェクト)	0-0-2	A1D	A, E	
ENR. R602. L		★	Energy Science and Engineering Off-Campus Project D1c (エネルギー理工学オフキャンパスプロジェクト D1c)	0-0-2	A1D	A, C, E	
ENR. R603. L		★	Energy Science and Engineering Off-Campus Project D2c (エネルギー理工学オフキャンパスプロジェクト D2c)	0-0-4	A1D	A, C, E	
CHM. A661		★	Basic Exercises in Global Presentation (国際プレゼンテーション基礎)	0-1-0	A1D A2D	C	化学系所属の学生のみ履修可能
CHM. A662		★	Advanced Exercises in Global Presentation (国際プレゼンテーション実践)	0-1-0	A2D A3D	C	化学系所属の学生のみ履修可能
CHM. A651			最先端特別実習第一 (Laboratory Training of Advanced Chemistry I)	0-0-1	A2D A3D	C	化学系所属の学生のみ履修可能
CHM. A652			最先端特別実習第二 (Laboratory Training of Advanced Chemistry II)	0-0-1	A2D A3D	C	化学系所属の学生のみ履修可能
CHM. A653			最先端特別実習第三 (Laboratory Training of Advanced Chemistry III)	0-0-1	A2D A3D	C	化学系所属の学生のみ履修可能
CHM. A654			最先端特別実習第四 (Laboratory Training of Advanced Chemistry IV)	0-0-1	A2D A3D	C	化学系所属の学生のみ履修可能
MEC. T631			機械工学指導実践 (Teaching Practice in	0-0-2	A2D, A3D	D	機械系所属の学生のみ履修可能

			Mechanical Engineering)				
MEC. R631			オフキャンパスプロジェクト D1c (Off-campus Project D1c)	0-0-1	A2D, A3D	C, D	機械系所属の学生のみ履 修可能
MEC. R632			オフキャンパスプロジェクト D2c (Off-campus Project D2c)	0-0-2	A2D, A3D	C, D	機械系所属の学生のみ履 修可能
MEC. R633			オフキャンパスプロジェクト D3c (Off-campus Project D3c)	0-0-3	A2D, A3D	C, D	機械系所属の学生のみ履 修可能
MEC. R634			オフキャンパスプロジェクト D4c (Off-campus Project D4c)	0-0-4	A2D, A3D	C, D	機械系所属の学生のみ履 修可能
MEC. R635			オフキャンパスプロジェクト D5c (Off-campus Project D5c)	0-0-5	A2D, A3D	C, D	機械系所属の学生のみ履 修可能
MEC. R636			オフキャンパスプロジェクト D6c (Off-campus Project D6c)	0-0-6	A2D, A3D	C, D	機械系所属の学生のみ履 修可能
MEC. S631			海外研究プロジェクト D1c (Overseas Research Project D1c)	0-0-1	A2D, A3D	E	機械系所属の学生のみ履 修可能
MEC. S632			海外研究プロジェクト D2c (Overseas Research Project D2c)	0-0-2	A2D, A3D	E	機械系所属の学生のみ履 修可能
MEC. S633			海外研究プロジェクト D3c (Overseas Research Project D3c)	0-0-3	A2D, A3D	E	機械系所属の学生のみ履 修可能
MEC. S634			海外研究プロジェクト D4c (Overseas Research Project D4c)	0-0-4	A2D, A3D	E	機械系所属の学生のみ履 修可能
MEC. S635			海外研究プロジェクト D5c (Overseas Research Project D5c)	0-0-5	A2D, A3D	E	機械系所属の学生のみ履 修可能
MEC. S636			海外研究プロジェクト D6c (Overseas Research Project D6c)	0-0-6	A2D, A3D	E	機械系所属の学生のみ履 修可能
EEE. G601		★	Teaching Skills in English for Doctoral Course Students (博士のための英語授業表現)	0-1-0	A1D	B, D, E	電気系所属の学生のみ履 修可能
EEE. R611		★	Doctor Course Colloquium (博士コロキウム)	0-1-0	A2D A3D	C, D, E	電気系所属の学生のみ履 修可能
EEE. R621		★	International Presentations (国際プレゼンテーション)	0-1-0	A2D A3D	C, D, E	電気系所属の学生のみ履 修可能
EEE. R601			教授法トレーニング (Training on Teaching Technique)	0-1-0	A1D A2D A3D	C, D, E	電気系所属の学生のみ履 修可能
EEE. R651		★	Study Abroad (Doctor Course) A (海外留学 (博士) A)	0-0-1	A1D A2D	B, D, E	電気系所属の学生のみ履 修可能

					A3D		
EEE. R652		★	Study Abroad (Doctor Course) B (海外留学 (博士) B)	0-0-2	A1D A2D A3D	B, D, E	電気系所属の学生のみ履修可能
EEE. R653		★	Study Abroad (Doctor Course) C (海外留学 (博士) C)	0-0-4	A1D A2D A3D	B, D, E	電気系所属の学生のみ履修可能
EEE. R654		★	Study Abroad (Doctor Course) D (海外留学 (博士) D)	0-0-6	A1D A2D A3D	B, D, E	電気系所属の学生のみ履修可能
EEE. R661			インターンシップ (博士) A (Internship (Doctor Course) A)	0-0-1	A1D A2D A3D	B, C, D, E	電気系所属の学生のみ履修可能
EEE. R662			インターンシップ (博士) B (Internship (Doctor Course) B)	0-0-2	A1D A2D A3D	B, C, D, E	電気系所属の学生のみ履修可能
EEE. R663			インターンシップ (博士) C (Internship (Doctor Course) C)	0-0-4	A1D A2D A3D	B, C, D, E	電気系所属の学生のみ履修可能
EEE. R664			インターンシップ (博士) D (Internship (Doctor Course) D)	0-0-6	A1D A2D A3D	B, C, D, E	電気系所属の学生のみ履修可能
MAT. A661			材料科学派遣プロジェクト第一 (Materials Off-campus Project 1)	0-0-1	A1D, A2D, A3D	D	材料系所属の学生のみ履修可能
MAT. A662			材料科学派遣プロジェクト第二 (Materials Off-campus Project 2)	0-0-2	A1D, A2D, A3D	D	材料系所属の学生のみ履修可能
MAT. A663			材料科学派遣プロジェクト第三 (Materials Off-campus Project 3)	0-0-4	A1D, A2D, A3D	D	材料系所属の学生のみ履修可能
MAT. A664			材料科学派遣プロジェクト第四 (Materials Off-campus Project 4)	0-0-6	A1D, A2D, A3D	D	材料系所属の学生のみ履修可能
CAP. E631			応用化学派遣プロジェクト第一 (Chemical Science and Engineering Off-Campus Project I)	0-0-1	A1D, A2D, A3D	B, D	応用化学系所属の学生のみ履修可能
CAP. E632			応用化学派遣プロジェクト第二 (Chemical Science and Engineering Off-Campus Project II)	0-0-2	A1D, A2D, A3D	B, D	応用化学系所属の学生のみ履修可能
CAP. E633			応用化学派遣プロジェクト第三 (Chemical Science and	0-0-4	A1D, A2D,	B, D	応用化学系所属の学生のみ履修可能

			Engineering Off-Campus Project III)		A3D		
	CAP. E634		応用化学派遣プロジェクト第四 (Chemical Science and Engineering Off-Campus Project IV)	0-0-6	A1D, A2D, A3D	B, D	応用化学系所属の学生の み履修可能
上記科目の他，教養科目群キャリア科目から選択すること。（「IV. 教養科目群履修案内」参照）							

表 B-2 プロダクティブリーダー教育院 (PLP) エネルギーコース博士後期課程キャリア対応科目

対応科目 区分	科目コード	科目名	単位数	対応 する GA	学修 内容	備考
キャリア科目 としてみ なすことが 出来る専門 科目	ENR. E607. L	エネルギー学理実践研究 A (Practical research in energy science A)	0-0-1	P1D P2D	A, B, C	
	ENR. E608. L	エネルギー学理実践研究 B (Practical research in energy science B)	0-0-1	P1D P2D	A, B, C	
	ENR. E604. L	★ International scientific presentation A (国際学術プレゼンテーション A)	0-0-1	P1D	A, B, C, D , E	
	ENR. E605. L	★ International scientific presentation B (国際学術プレゼンテーション B)	0-0-1	P1D	A, B, C, D , E	
	ENR. E606. L	★ International scientific presentation C (国際学術プレゼンテーション C)	0-0-1	P1D	A, B, C, D , E	
	ENR. E612. L	★ International energy project (エネルギー国際派遣プロジェク ト)	0-0-2	P1D P2D	C, D, E	
	ENR. P601. L	★ Energy Science and Engineering Project (エネルギー理工学プロジェクト)	0-0-2	P1D	A, E	
	ENR. R602. L	★ Energy Science and Engineering Off-Campus Project D1c (エネルギー理工学オフキャンパ スプロジェクト D1c)	0-0-2	P1D	A, C, E	
	ENR. R603. L	★ Energy Science and Engineering Off-Campus Project D2c (エネルギー理工学オフキャンパ スプロジェクト D2c)	0-0-4	P1D	A, C, E	
	CHM. A661	★ Basic Exercises in Global Presentation (国際プレゼンテーション基礎)	0-1-0	P1D P2D	C	化学系所属の学生のみ履 修可能
	CHM. A662	★ Advanced Exercises in Global Presentation (国際プレゼンテーション実践)	0-1-0	P2D P3D	C	化学系所属の学生のみ履 修可能
	CHM. A651	最先端特別実習第一 (Laboratory Training of Advanced Chemistry I)	0-0-1	P2D P3D	C	化学系所属の学生のみ履 修可能
	CHM. A652	最先端特別実習第二 (Laboratory Training of	0-0-1	P2D P3D	C	化学系所属の学生のみ履 修可能

			Advanced Chemistry II)				
CHM. A653			最先端特別実習第三 (Laboratory Training of Advanced Chemistry III)	0-0-1	P2D P3D	C	化学系所属の学生のみ履 修可能
CHM. A654			最先端特別実習第四 (Laboratory Training of Advanced Chemistry IV)	0-0-1	P2D P3D	C	化学系所属の学生のみ履 修可能
MEC. R631			オフキャンパスプロジェクト D1c (Off-campus Project D1c)	0-0-1	P2D, P3D	C, D	機械系所属の学生のみ履 修可能
MEC. R632			オフキャンパスプロジェクト D2c (Off-campus Project D2c)	0-0-2	P2D, P3D	C, D	機械系所属の学生のみ履 修可能
MEC. R633			オフキャンパスプロジェクト D3c (Off-campus Project D3c)	0-0-3	P2D, P3D	C, D	機械系所属の学生のみ履 修可能
MEC. R634			オフキャンパスプロジェクト D4c (Off-campus Project D4c)	0-0-4	P2D, P3D	C, D	機械系所属の学生のみ履 修可能
MEC. R635			オフキャンパスプロジェクト D5c (Off-campus Project D5c)	0-0-5	P2D, P3D	C, D	機械系所属の学生のみ履 修可能
MEC. R636			オフキャンパスプロジェクト D6c (Off-campus Project D6c)	0-0-6	P2D, P3D	C, D	機械系所属の学生のみ履 修可能
MEC. S631			海外研究プロジェクト D1c (Overseas Research Project D1c)	0-0-1	P2D, P3D	E	機械系所属の学生のみ履 修可能
MEC. S632			海外研究プロジェクト D2c (Overseas Research Project D2c)	0-0-2	P2D, P3D	E	機械系所属の学生のみ履 修可能
MEC. S633			海外研究プロジェクト D3c (Overseas Research Project D3c)	0-0-3	P2D, P3D	E	機械系所属の学生のみ履 修可能
MEC. S634			海外研究プロジェクト D4c (Overseas Research Project D4c)	0-0-4	P2D, P3D	E	機械系所属の学生のみ履 修可能
MEC. S635			海外研究プロジェクト D5c (Overseas Research Project D5c)	0-0-5	P2D, P3D	E	機械系所属の学生のみ履 修可能
MEC. S636			海外研究プロジェクト D6c (Overseas Research Project D6c)	0-0-6	P2D, P3D	E	機械系所属の学生のみ履 修可能
EEE. G601		★	Teaching Skills in English for Doctoral Course Students (博士のための英語授業表現)	0-1-0	P1D	D, E	電気系所属の学生のみ履 修可能
EEE. R611		★	Doctor Course Colloquium (博士コロキウム)	0-1-0	P2D P3D	C, D, E	電気系所属の学生のみ履 修可能

EEE. R621		★	International Presentations (国際プレゼンテーション)	0-1-0	P1D P2D P3D	C, D, E	電気系所属の学生のみ履 修可能
EEE. R651		★	Study Abroad (Doctor Course) A (海外留学 (博士) A)	0-0-1	P1D P2D P3D	B, D, E	電気系所属の学生のみ履 修可能
EEE. R652		★	Study Abroad (Doctor Course) B (海外留学 (博士) B)	0-0-2	P1D P2D P3D	B, D, E	電気系所属の学生のみ履 修可能
EEE. R653		★	Study Abroad (Doctor Course) C (海外留学 (博士) C)	0-0-4	P1D P2D P3D	B, D, E	電気系所属の学生のみ履 修可能
EEE. R654		★	Study Abroad (Doctor Course) D (海外留学 (博士) D)	0-0-6	P1D P2D p3D	B, D, E	電気系所属の学生のみ履 修可能
EEE. R661			インターンシップ (博士) A (Internship (Doctor Course) A)	0-0-1	P1D P2D P3D	B, C, D, E	電気系所属の学生のみ履 修可能
EEE. R662			インターンシップ (博士) B (Internship (Doctor Course) B)	0-0-2	P1D P2D P3D	B, C, D, E	電気系所属の学生のみ履 修可能
EEE. R663			インターンシップ (博士) C (Internship (Doctor Course) C)	0-0-4	P1D P2D P3D	B, C, D, E	電気系所属の学生のみ履 修可能
EEE. R664			インターンシップ (博士) D (Internship (Doctor Course) D)	0-0-6	P1D P2D P3D	B, C, D, E	電気系所属の学生のみ履 修可能
MAT. A661			材料科学派遣プロジェクト第一 (Materials Off-campus Project 1)	0-0-1	P1D, P2D, P3D	D	材料系所属の学生のみ履 修可能
MAT. A662			材料科学派遣プロジェクト第二 (Materials Off-campus Project 2)	0-0-2	P1D, P2D, P3D	D	材料系所属の学生のみ履 修可能
MAT. A663			材料科学派遣プロジェクト第三 (Materials Off-campus Project 3)	0-0-4	P1D, P2D, P3D	D	材料系所属の学生のみ履 修可能
MAT. A664			材料科学派遣プロジェクト第四 (Materials Off-campus Project 4)	0-0-6	P1D, P2D, P3D	D	材料系所属の学生のみ履 修可能

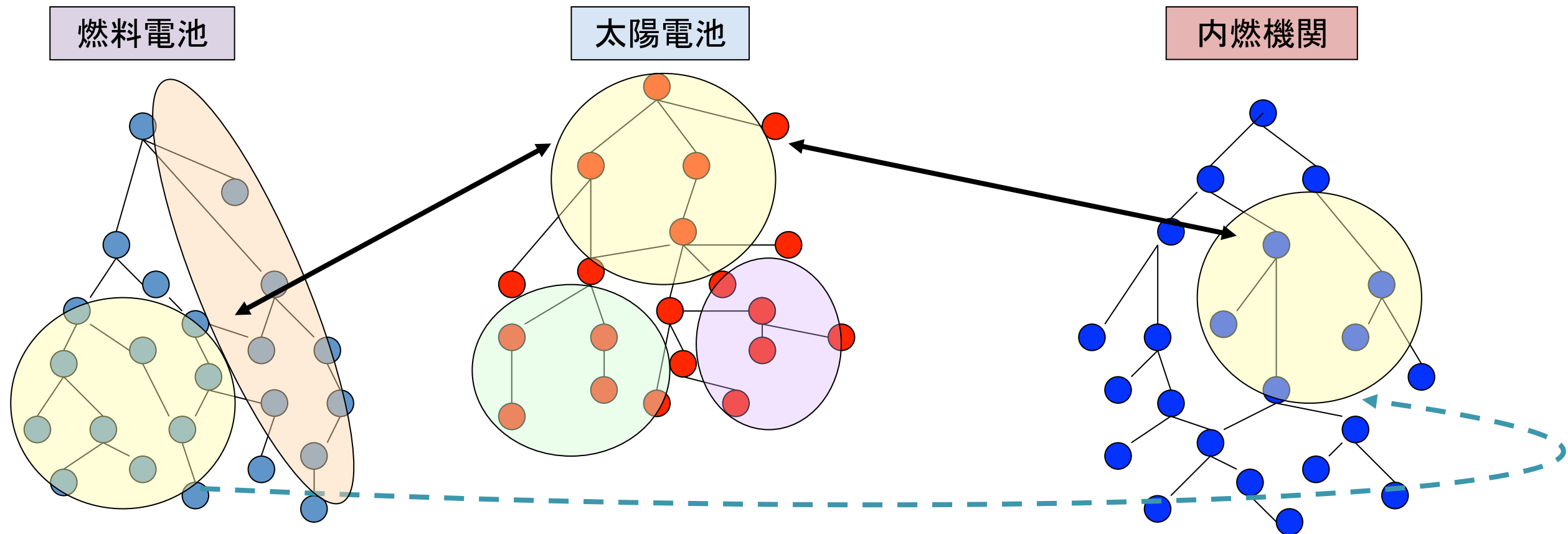
	CAP. E631		応用化学派遣プロジェクト第一 (Chemical Science and Engineering Off-Campus Project I)	0-0-1	P1D, P2D, P3D	B, D	応用化学系所属の学生の み履修可能
	CAP. E632		応用化学派遣プロジェクト第二 (Chemical Science and Engineering Off-Campus Project II)	0-0-2	P1D, P2D, P3D	B, D	応用化学系所属の学生の み履修可能
	CAP. E633		応用化学派遣プロジェクト第三 (Chemical Science and Engineering Off-Campus Project III)	0-0-4	P1D, P2D, P3D	B, D	応用化学系所属の学生の み履修可能
	CAP. E634		応用化学派遣プロジェクト第四 (Chemical Science and Engineering Off-Campus Project IV)	0-0-6	P1D, P2D, P3D	B, D	応用化学系所属の学生の み履修可能
上記科目の他、教養科目群キャリア科目から選択すること。（「IV. 教養科目群履修案内」参照）							

なお、リーディング大学院教育課程、リーダーシップ教育課程または卓越大学院教育課程を履修する者については、「IV. 教養科目群履修案内ーキャリア科目」に記載されている以外にキャリア科目とみなすことができる科目が用意されている場合がある。具体的な科目、履修要件等は、該当する教育課程の学修案内を参照のこと。

エネルギー学理講義群で教授する共通学理
“多元的エネルギー学理”
—エネルギー学の知識を再体系化—

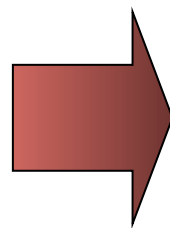
- エネルギー学は、各分野(各専攻)にまたがった膨大な樹形図構造を有する知識から構成

それぞれ膨大な知識量、広範囲にわたる知識のため、俯瞰的な知識の把握が困難



知識の分解と
アナロジーによる類型化(再体系化)

「何が同じで何が違うのか？」



知識の俯瞰による深い理解
広範囲な知識の理解

知識の再利用
(先端研究への展開)

標準的履修例

【各系共通エネルギーコース（博士後期課程）】

黄塗は必修

緑塗は選択必修、又は選択

1①

1②

1③

1④

2①

2②

2③

2④

3①

3②

3③

3④

博 士 論 文 研 究

文系教養科目

学生プロデュース科目1

文系先端科目1

キャリア科目

ALP・PLP各種開講科目

博士キャリアデザイン

ALP・PLP研修基礎

ALP・PLP研修

……等々

専門科目

専門科目（履修時期任意）

実践プレゼンテーションA～C

国際学術プレゼンテーション A～C

エネルギー学理
実践研究C,D

アカデミック
ティーチング

エネルギー国際
派遣プロジェクト

エネルギー理工学
プロジェクト

エネルギー理工学
オフキャンパス
プロジェクトD1c,D2c

専門科目

Academic
WritingA

Academic
WritingB1

エネルギー学理
実践研究A

エネルギー学理
実践研究B

専門科目（履修時期任意）

エネルギー理工学
社会人特別実験・
演習1～3

講究科目

エネルギー講究S3

エネルギー講究F3

エネルギー講究S4

エネルギー講究F4

エネルギー講究S5

エネルギー講究F5

【応用化学系エネルギーコース】履修の注意（博士課程）

- エネルギーコース共通の履修方法に従ってください。
- 指導教員の先生とよく相談して下さい。

1①	1②	1③	1④	2①	2②	2③	2④	3①	3②	3③	3④
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

博 士 論 文 研 究

文系教養科目

学生プロデュース科目1

文系先端科目1

キャリア科目

学生プロデュース科目1

文系先端科目1

ALP研修基礎

ALP研修 I (ティーチング)

専門科目

Academic WritingA

Academic WritingB1

国際学術プレゼンテーションA

エネルギー学理実践研究A

国際学術プレゼンテーションB

エネルギー学理実践研究B

講究科目

エネルギー講究S3

エネルギー講究F3

エネルギー講究S4

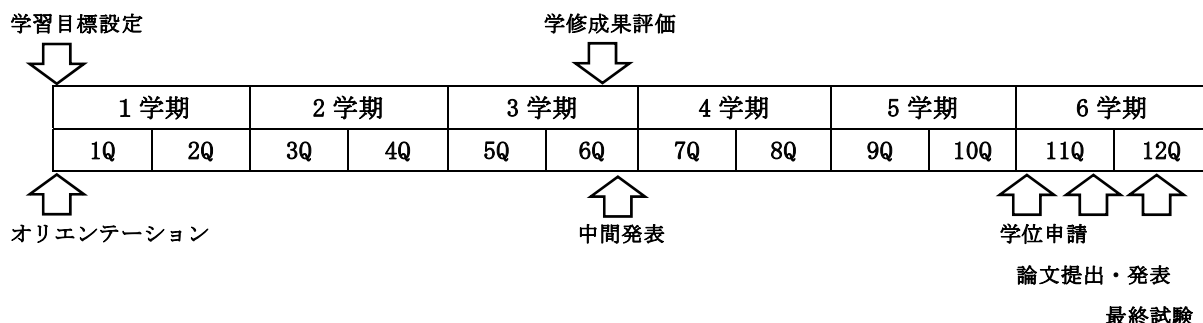
エネルギー講究F4

エネルギー講究S5

エネルギー講究F5

博士論文研究

博士論文研究では、問題解決力に加えて、問題設定能力を培い、さらに英語によるコミュニケーション力の向上を目指す。これらは学修成果の設定と評価の過程で修得する。博士学位の取得に向けての流れの一例を下図に示す。



・博士論文審査基準

博士学位論文は、エネルギー分野における、新規性、独創性と十分な学術的価値を持つ自著の論文でなければならない。なお、課程博士の学位論文は、日本語もしくは英語で執筆することとする。

・博士論文審査実施方法

審査委員会は博士論文を学術的もしくは技術的な視点で評価できる複数の審査員で構成されるものとし、他大学、研究機関及び企業等の外部審査員を含めることができる。博士論文を提出し、口頭発表の後、審査員による事前査読を経て、最終的な審査・評価を行う。最終審査では、当該分野に関する学力とともに語学力も確認する。なお、課程博士の口頭発表は日本語もしくは英語で行うものとする。