工学部　エネルギー化学科

工学基礎科目

専　門　科　目

エネルギー化学科

人材の養成及び教育研究上の目的	化学・エネルギーに関連する物質，材料，デバイス及びシステムに関する理解を深めることで高度な専門知識・能力を修得し，化学的な視点に立って環境にやさしいクリーンなエネルギーの創成，変換，貯蔵及び利用に必要な高機能性物質や材料並びにデバイスやシステムの開発に貢献できる人材を養成することを目的とする。

主任教授　高橋 政志

１．エネルギーと化学、そして環境

『エネルギー・資源問題』と『地球環境問題』は人類が存続するためには避けて通れない重要で社会的な課題である。現在の大量生産，大量消費を基盤とする社会構造では大量のエネルギー源が必要とされ，石油や石炭，天然ガスなどの化石燃料が大量に消費されてきた。その結果として，地球温暖化や大気・水質汚染などの地球規模の環境破壊が深刻な問題となってきたことから，環境やエネルギー・資源問題に配慮した循環型社会構造の形成を世界規模で推進する必要に迫られている。

このような循環型社会構造の構築のためには，環境にやさしいクリーンなエネルギーの創成が必要であり，同時に高効率なエネルギー変換，貯蔵および利用技術の開発も求められる。それらの具体策の中には地球環境保全に適合した新材料の創出，廃棄物の再資源化なども含まれており，これらを強力に推進するためには化学的な基盤の裏付けが不可欠である。たとえば，近年大きな注目を集めている燃料電池や新型太陽電池は化学的な発電原理に基づいており，これらの電池の性能向上にはさまざまな構成材料，中でも触媒を含む電極材料や選択的イオン透過性をもつ電解質などの機能性材料の研究開発がカギとなる。また，太陽光を利用して有害汚染物質を除去したり水素製造をする光触媒材料，バイオマスから代替燃料を製造するための触媒材料，空気中の二酸化炭素を固定化する機能性材料なども，エネルギー・環境問題の解決に寄与する物質として近年盛んに研究が進められている。これらの高機能物質や材料はその開発において微細な化学構造を操作するナノテクノロジーが駆使されることから，化学の高度な専門知識や先端技術が必要とされる。

エネルギー・化学分野では，化学的な視点から，環境負荷の低減に寄与する有用な物質の創成，それらを利用したデバイスの構築，環境に調和したエネルギープロセスやシステムの開発ならびに関連する種々の分析・評価技術の確立に関する研究を行っている。このエネルギー・化学分野の学習を着手するにあたり，化学，数学，物理学などの基礎科学を系統的に修得していることが大前提となる。これらの基礎から知識の応用が生まれ，新たな改良や発展の道を探ることができるのである。常に原点に戻り，自己の能力の基盤を固めることが前進への大きな一歩となろう。また，循環型社会構造の形成に寄与するためには化学の分野だけにとどまらない幅広い基礎知識が必要で，加えて技術者としての正しい倫理観を身に付けていることも社会的に今後ますます求められる。したがって，エネルギー・化学分野の技術者・研究者には化学の専門知識はもとより，生物学，地学，環境化学，技術者倫理などの素養も必須な要素といえる。

２．エネルギー化学科で学ぶこと

エネルギー化学科では，「化学的視野から環境にやさしいクリーンなエネルギーの発生，貯蔵，利用に総合的に取り組める技術者や研究者を育成する」ことを目指している。エネルギー化学科を卒業するためには化学とエネルギー工学の知識を修得していることが前提であり，さらにそれらを支える理学的な論理思考能力と，エネルギーの発生，変換，貯蔵，利用の各プロセスやシステムを具体化するために必要な材料開発や材料評価，分析などの物質化学や分析化学の知識の修得も要求される。1，2 年次には技術者としての人間形成に必要な教養科目に加えて，技術者の基本常識である外国語，情報処理，技術者倫理等の科目，工学全般に共通する科目（化学，物理，生物，地学，数学など）および学科の基礎科目（フレシャーズセミナー，物理化学の重点科目，有機化学，無機化学，演習科目，基礎実験など）を履修する。3 年次にはエネルギー・化学分野の専門的な講義および実験科目を学習し，4 年次には卒業研究の実施をとおしてエネルギー・化学分野の技術者・研究者としての実践力，課題解決能力を身に付ける。以上に示した履修課程において，より深い理解を得るため自己学習に励み，疑問をもち，教員に質問を重ね，多くの知識と理論を吸収してもらいたい。エネルギー・化学の基礎を修得し，卒業後は技術者・研究者としてさらに高い段階へと進むことを望んでいる。

エネルギー化学科

３．系統的な科目履修（専門科目群）と学習

エネルギー化学科では「機能分子化学」,「エネルギー変換化学」,「無機物質化学」の専門領域がある。これは，学科の教育科目を内容に応じて各専門グループに分けたものであり，系統的かつ能率的に学習が進められるように設けてある。同時に，これらは 4 年次における卒業研究の方向性を決定するものでもあり，将来自分の進むべき道を意識しながら科目群の分類にしたがって専門科目を選択，学習することになる。エネルギー・化学に関連する分野は幅広く，また資源や環境問題とも密接に関連しているため，これら 3 つの科目群も物理化学，無機化学，有機化学，材料化学，分析化学などの諸領域を包含して多様性に富む。エネルギー・化学分野では複合的・総合的な視野から問題に取り組むことが要求されることから，これらの中の一つの科目群のみを学習するだけでは片寄った知識を得たに過ぎず不十分である。望ましいのは，将来自分の進む分野に近い複数の科目群の中から興味のある科目を系統的に選んで学習することである。

４．大学院進学について

以上に述べたとおり，化学・エネルギー関連の研究や技術開発には，エネルギー・化学の知識とともに，それを支える物理化学的な基礎知識および物質化学や分析化学の知識が必要であり，同時に高度な総合的問題の解決能力を備えていることが求められる。そのため，学部 4 年間の教育に加えてさらに深い専門教育を受け，真の実力を獲得した人材は即戦力として産業界からの期待が大きい。エネルギー化学科でも大学院への進学を視野に入れて学修することを大いに推奨する。

エネルギー化学科に対応する大学院工学研究科の専攻は，電気・化学専攻修士課程，博士後期課程である。大学院進学者の選抜には面接試験のみによる入試（成績上位者）および学力・面接試験による入試があるので，進学を希望する者は特に普段からの学習に力を入れてほしい。

５．大学生活について

大学生活 4 年間で人間として身に付けてもらいたいことについて述べたい。皆さんが大学に進学してきた第一の目的は，もちろん専門知識を身に付けて社会に出て人の世のために役立つ仕事ができる自己完成のためである。しかし，専門知識を身に付けることだけが大学生活 4 年間の目的ではない。社会に出て人の世のために役立つ仕事をするには，次の 6 つの力，(1)体力，(2)胆力，(3)判断力，(4)断行力，(5)精力，(6)能力，が必要である。まず，単に力が強いというのではなく，ちょっとしたことで風邪などひかない頑丈な体力をクラブ活動等で身に付けてもらいたい。第 2 が大抵のことでは動揺しない胆力である。これもクラブ活動等で養われる。第 3 が正しく俊敏な判断力である。どの授業科目を取るか止めるかなど，まずこの判断力が問われることになる。第 4 が一度決めたことは敢然とやりとげる断行力である。一度取ると決めた授業は途中放棄せず，最後まで集中して頑張ってもらいたい。第 5 が精力，これは肉体的な精力はもちろんのこと，精神的な精力を鍛えてもらいたい。最後が狭い意味の能力である。これは単に専門知識が豊富であるというだけではなく，コンピュータを使いこなす能力や英会話能力なども含む。以上，6 つの力を大学生活 4 年間で身に付けて卒業してもらいたい。

以上いろいろと述べたが，最後に納得のいく充実した学生生活を過ごされることを期待している。

平成 29 年度　エネルギー化学科　教育課程表

学則第１８条別表 1-1②　工学部　工学基礎科目　教育課程表 ――「エネルギー化学科」抜粋再掲

○印必修科目　△印選択必修科目

区分	科目群	授業科目	必選の別	単位数	週時間数 1年 前	1年 後	2年 前	2年 後	3年 前	3年 後	4年 前	4年 後	担当者（平成 29 年度現在）	科目ナンバリング
工学基礎科目	数学系	数学基礎		0	2								森田, 羽賀, 澁谷, 湯浅	10-011
		微分積分学(1)	○	2	2	(2)							笹尾哲	10-111
		微分積分学(2)	○	2		2	(2)						笹尾哲	10-211
		線形代数学(1)	○	2	2	(2)							知沢清之	10-112
		線形代数学(2)	○	2		2	(2)						知沢清之	10-212
		微分方程式論	△	2			2						古城知己	10-311
		ベクトル解析学	△	2			2						吉野邦生	10-312
		フーリエ解析学	△	2				2					古田公司	10-313
		関数論	△	2				2					有本彰雄	10-314
		数理統計学	△	2			2						有本彰雄	10-315
		代数学(1)		2			2						井上浩一	10-316
		代数学(2)		2				2					井上浩一	10-317
		代数学(3)		2				2					古田公司	10-318
	自然科学系	物理学基礎		0	4								物理学教室	10-021
		物理学(1)	○	2	2	(2)							須藤誠一	10-121
		物理学(2)	○	2	2	(2)							須藤誠一	10-122
		物理学(3)		2		2							須藤誠一	10-221
		物理学(4)		2		2							須藤誠一	10-222
		電磁気学基礎		2			2						須藤誠一	10-321
		相対論入門		2				2					長田剛	10-322
		物理学実験	○	2	4	(4)							物理学教室	10-123
		化学(1)	○	2	2								高木晋作	10-124
		化学(2)		2		2							高木晋作, 木屋幸藏	10-223
		分子構造論		2			2						吉田真史	10-323
		生命の化学		2				2					吉田真史	10-324
		化学実験	○	2	(4)	4							化学教室	10-125
		生物学(1)		2			2						宮崎正峰	10-126
		生物学(2)		2				2					宮崎正峰	10-224
		生物学実験		2			4	(4)					鈴木彰, 宮崎正峰, 他	10-127
		地学(1)		2			2						清家一馬, 小田島庸浩	10-128
		地学(2)		2				2					小田島庸浩	10-225
		地学実験		2			4	(4)					萩谷宏, 他	10-129
	情報系	情報リテラシー(1)	○	1	1								安井浩之, 鳥海健	10-131
		情報リテラシー(2)		1	1								安井浩之, 鳥海健	10-231
		コンピュータ概論		2		2							木村誠聡	10-132
		プログラミング基礎		2		2							荒木一	10-233
		数値解析		2			2						木村誠聡	10-331
		ソフトウェア工学概論		2					2				安井浩之	10-235
	工学教養系	工学リテラシー	○	2	2								江場宏美	10-133
		技術日本語表現技法		2		2							庄司雅彦	10-135
		技術者倫理	○	2				2					坂井秀敏	10-232
		環境概論		2	2								堀越篤史, 眞保良吉, 他	10-136
		環境と社会		2		2							堀越篤史, 岡田往子, 他	10-137
		科学技術史		2		2							吉田真史, 森下直紀	10-138
		インターンシップ(1)		1									教務委員	10-931
		インターンシップ(2)		1									教務委員	10-932
		海外体験実習(1)		2										10-933
		海外体験実習(2)		2										10-934
		科学体験教材開発		2	2								栗原哲彦, 杉本裕代, 中村正人	10-935
		金属加工（製図・実習含）		2				2					大谷眞一	10-331
		電気工学概論（実習含）		2			2						江原由泰	10-332

卒業要件	３０単位	
	以下を含むこと	
	○必修科目	２３単位
	△選択必修科目	２単位

教育課程表

学則第１８条別表 1-1⑧　工学部　エネルギー化学科　専門科目　教育課程表

○印必修科目

区分	科目群	授業科目	必選の別	単位数	週時間数 1年 前	1年 後	2年 前	2年 後	3年 前	3年 後	4年 前	4年 後	担当者（平成 29 年度現在）	科目ナンバリング
専門科目	学科共通	フレッシャーズセミナー	○	2	2								坂井秀敏	16-111
		エネルギー化学総合演習	○	1		2							坂井秀敏	16-112
		電気化学		2				2					松澤幸一	16-222
		物理化学演習	○	1			2						未定	16-211
		基礎量子力学	○	2			2						江場宏美	16-212
		化学熱力学(1)	○	2			2						高津淑人	16-213
		化学熱力学(2)		2				2					有村隆志	16-223
		化学結合論	○	2				2					高橋政志	16-217
		分子運動論		2				2					塩月雅士	16-224
		化学反応論	○	2				2					黒岩崇	16-218
		分析化学		2				2					吉川裕泰	16-225
		材料化学演習	○	1			2						坂井秀敏	16-214
		有機化学(1)	○	2			2						岩村武	16-215
		有機化学(2)		2				2					金澤昭彦	16-226
		無機化学	○	2			2						小林亮太	16-216
		グリーンケミストリー		2			2						宗像文男	16-221
		基礎固体化学		2				2					宗像文男	16-227
		特別講義(1)		2										16-291
		特別講義(2)		2										16-292
		特別講義(3)		2										16-293
	実験・実習系	エネルギー化学基礎実験(1)	○	2			4						高橋政志, 宗像文男, 他	16-261
		エネルギー化学基礎実験(2)	○	2				4					高橋政志, 宗像文男, 他	16-262
		エネルギー化学応用実験	○	2					4				高橋政志, 宗像文男, 他	16-361
	エネルギー材料化学	界面化学		2					2				高橋政志	16-341
		光機能性化学		2					2				有村隆志	16-342
		無機物質化学		2					2				小林亮太	16-351
		無機材料化学		2						2			小林亮太	16-353
		高分子化学		2					2				金澤昭彦	16-331
		生物化学		2					2				黒岩崇	16-332
		バイオエネルギー化学		2						2			黒岩崇	16-333
	エネルギー変換工学	固体物性		2					2				宗像文男	16-352
		有機材料化学		2						2			岩村武	16-334
		構造化学		2						2			塩月雅士	16-335
	エネルギーシステム工学	材料・評価工学		2					2				武哲夫	16-343
		化学システム工学		2					2				高津淑人	16-344
		反応工学		2						2			高津淑人	16-345
		エネルギー変換・貯蔵工学		2						2			武哲夫	16-346
	卒業研究関連科目	事例研究	○	2						2			高橋政志, 宗像文男, 他	16-371
		研究ゼミナール		2						2			高橋政志, 宗像文男, 他	16-372
		卒業研究	○	6									高橋政志, 宗像文男, 他	16-471

卒業要件	６０単位
	以下を含むこと ○必修科目　３１単位

科目ナンバリング：YY-LMD

YY：科目区分　16：エネルギー化学科 専門科目

L：レベル　1：入門　2：基礎　3：応用　4：卒業研究等　9：その他

M：科目群　1：学科共通必修　2：学科共通選択　3：機能分子化学　4：ｴﾈﾙｷﾞｰ変換化学　5：無機物質化学　6：実験実習　7：卒業研究関連　9：その他

D：識別番号

履修上の注意事項

各年次における条件等

１．履修登録単位数の制限

卒業までの各１学期あたりの履修登録可能な単位数は，２４単位を上限とする。ただし，科目によりこの制限に含めない場合がある。詳細は「履修要綱」の「３．履修心得－７．履修登録単位数の制限」を参照すること。

２．単位修得状況や成績に関する指導

１年次前期終了時に修得単位が１０単位未満*の者に対しては，学修意欲の促進と成績向上を目的として，クラス担任が面談等の個別指導を行う。また，１年次終了時に修得単位が２０単位未満*の者に対しては，クラス担任が面談等を行い，勉学意志の確認や進路変更を含めた今後の進め方に関する相談および指導を行う。なお，いずれの場合も途中に休学がある場合はその期間を考慮して対応する。

また，各年次終了時に，ＧＰＡが 0.6 未満の者には，退学勧告を行う。

３．３年次進級条件

２年次終了時に修得単位が６０単位未満*の者は，３年次へ進級できず２年次に留年となる。

４．卒業研究着手条件

４年次になると各研究室に所属し，「卒業研究（通年６単位)」に着手するが，下記の条件を満たしていなければ着手できず，３年次に留年となる。なお，ＴＡＰ（東京都市大学オーストラリアプログラム）に参加する学生については条件が異なる。

		卒業研究着手条件*		ＴＡＰ学生用卒業研究着手条件*	
総単位数		１００単位（ただし，下記の各要件を含むこと）		１００単位（ただし，下記の各要件を含むこと）	
共通分野	合　計	２０単位		２０単位	
	教養科目	１０単位		１０単位	
	外国語科目	８単位	以下を含むこと ○必修科目　６単位	８単位	以下を含むこと ○必修科目　６単位
	体育科目	２単位	○必修科目であること	２単位	○必修科目であること
専門分野	合　計	７０単位		７０単位	
	工学基礎科目	３０単位	以下を含むこと ○必修科目　２３単位	３０単位	以下を含むこと ○必修科目　２１単位
	専門科目	４０単位	以下を含むこと ○必修科目　２５単位 ＝「卒業研究」を除く必修科目(○)をすべて修得していること	４０単位	以下を含むこと ○必修科目　１９単位

５．卒業要件

４年以上在学して，下記の卒業要件を満たした者は卒業となる。

		卒　業　要　件　*	
総単位数		１２４単位（ただし，下記の各要件を含むこと）	
共通分野	合　計	２０単位	
	教養科目	１０単位	
	外国語科目	８単位	以下を含むこと ○必修科目　６単位 選択科目(英語科目)　２単位
	体育科目	２単位	○必修科目であること
専門分野	合　計	９０単位	
	工学基礎科目	３０単位	以下を含むこと ○必修科目　２３単位 △選択必修科目　２単位
	専門科目	６０単位	以下を含むこと ○必修科目　３１単位

＊卒業要件非加算の単位数は含まない。

履修上の注意事項

エネルギー化学科では，工学部の共通分野として教養科目，体育科目，外国語科目を，エネルギー化学の専門分野として工学基礎科目と専門科目を学習する。専門分野では，エネルギー化学の多様な学習領域の中で，自ら目標を定めて学習内容を選択し，希望の進路に進めるように，カリキュラム体系が編成されている。履修上の不明な点は，クラス担任か教務委員に相談してほしい。

１．体験学習科目のクラス編成

授業科目により２クラス編成（物理学実験，化学実験等）で行う場合と，さらに少人数に分けて編成される場合があるので科目ごとにクラス分け・班分けに注意してほしい。

２．必修科目と選択科目

必修科目は卒業要件を満たすために必ず修得しなければならない科目であり，選択科目はそれぞれの科目区分の中で所定の単位数以上を修得しなければならない科目である。(修得とは科目を履修して試験に合格し，単位を修得すること)

３．単位修得の年次配分（１～３年次）

１年次：教養科目，外国語科目，体育科目の他に，数学系，自然科学系，情報系及び工学教養系からなる工学基礎科目が開講され，いずれも将来の技術者，研究者としての根幹を形成するための重要な科目である。また学科共通の必修科目として，フレッシャーズセミナーとエネルギー化学総合演習が開講されている。フレッシャーズセミナーは，エネルギー化学科での学習と研究の進め方を主体的に培ってゆく科目である。エネルギー化学総合演習では，２年次から本格化する学科科目の充分な理解を目指した準備学習に取り組む。基礎学力と幅広い教養をしっかり身につけてほしい。４年次で卒業研究に集中するためには，できるだけ３年後期までに卒業要件に足りる単位を修得しておくことが望まれる。したがって，１年次には必修科目を含めて４０単位程度の修得が強く望まれる。

２年次：２年次になるとエネルギー化学の専門科目として学科共通科目が数多く開講される。特に，化学の基礎となる６科目（「基礎量子力学」「化学熱力学(1)」「化学結合論」「化学反応論」「無機化学」「有機化学(1)」）は重点科目として必修にしている。必修以外の科目も専門を学ぶための基本になるから，積極的な科目履修を心がけてほしい。工学基礎科目のうち数学系及び自然科学系では２年次に開講する科目も多い。自分の進むべき方向を考えながら履修することが望ましい。必修科目を含めて２年次にも４０単位程度を修得し，２年次終了時に計８０単位程度を修得していることが強く望まれる。

３年次：各専門領域（機能分子化学，エネルギー変換化学，無機物質化学）の科目が主に開講されている。自分の進むべき進路に沿った科目を選んで履修することが望まれる。３年次は次項で述べる研究室仮配属を行い今後の進路を決める大切な時期であるので，自覚を持って学習してほしい。４年次には卒業研究を履修するために十分な時間が必要であり，他の科目を複数履修することは困難である。従って，卒業要件の１２４単位を満たすためには３年次終了時に卒業研究の６単位を除いた１１８単位以上を修得していることが望まれる。

４．３年次の「エネルギー化学応用実験」と研究室仮配属

３年次前期の「エネルギー化学応用実験」は各研究室を半年間かけて一巡する。研究室の様子を知ることで，学生が配属先研究室を選択するにあたり，その決定の一助とするねらいがある。３年前期終了時の単位修得状況から，前項で述べた卒業研究着手条件を充足することが見込まれる学生は，３年後期開始時に卒業研究実施研究室への仮配属を行う。

仮配属された学生は，配属先研究室で事例研究を履修する。また，研究ゼミナールも履修することで，ゼミナール形式による高い教育効果が得られるとともに，一歩進んだ学習・研究を行うことができる。仮配属されなかった学生は原則として「事例研究」及び「研究ゼミナール」を履修できないので注意すること。

仮配属研究室は各自の希望と成績評価順位（「履修要綱」の「８．科目成績」を参照）によって決まる。仮配属方法の詳細は３年前期及び後期の各オリエンテーション時に説明する。

５．「卒業研究」履修上の注意事項

３年後期開始時に研究室に仮配属された学生がその年度末に卒業研究着手条件を満たした場合，４年次には原則として仮配属された研究室で卒業研究を履修する（研究室への配属）。しかし，その年度末に卒業研究着手条件を満たせなかった場合は次年度に改めて卒業研究の履修のための配属先研究室を決定する。

６．４年次の単位修得の年次配分

４年次は主に卒業研究を各研究室に分かれて履修する。４年次に配当されている科目は卒業研究のみであるが，その他にそれまでに履修できなかった３年次以下の配当科目を履修してもよい。卒業後の進路（就職または大学院進学）や専門に応じて履修を判断してほしい。また前項に示す卒業要件が１つでも（１単位でも）満たされない場合は卒業が延期となる。十分に余裕を持った履修計画が望まれる。

７．他学科・他学部・他大学の科目の履修について

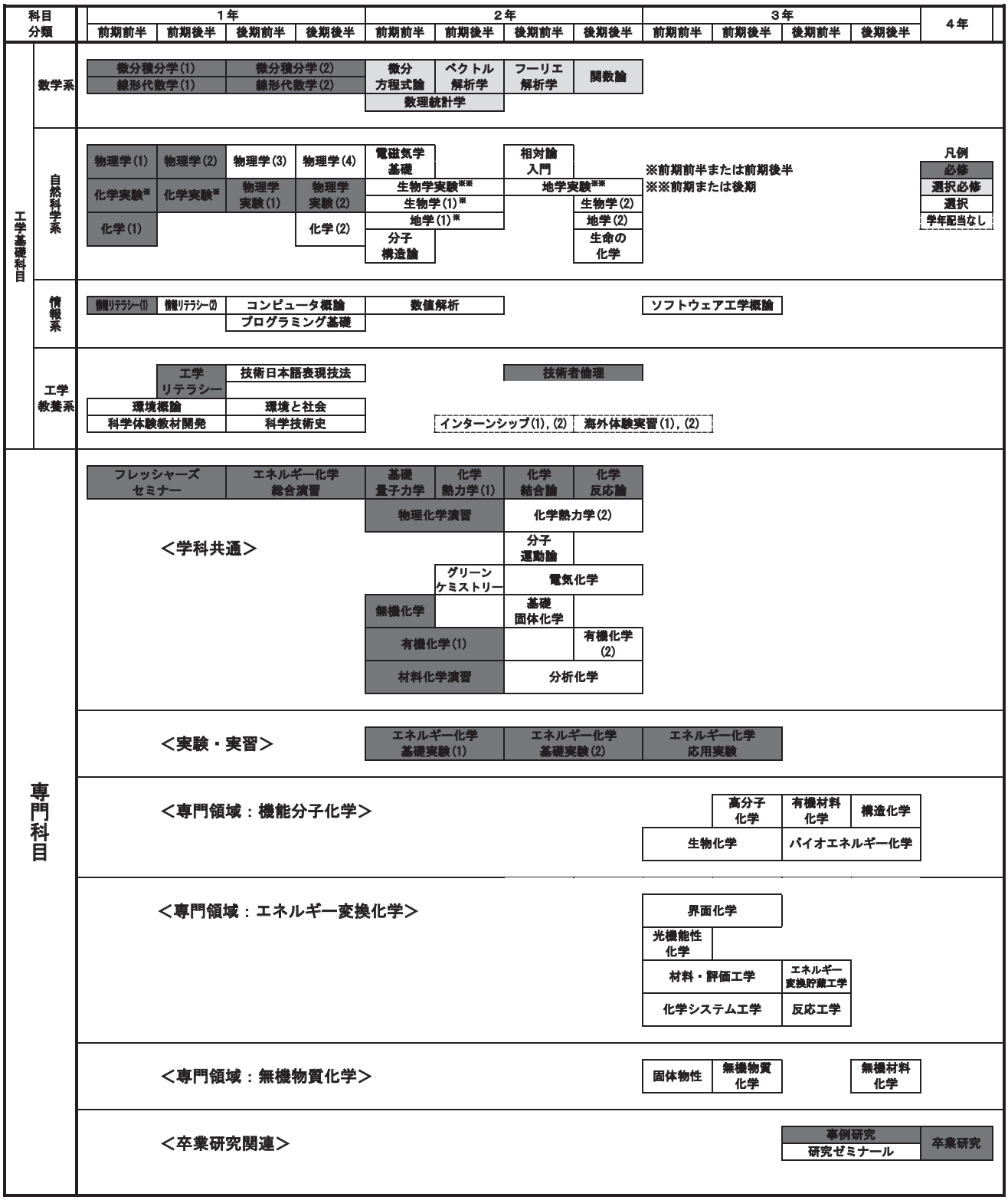
他学科・他学部・他大学の科目を履修したい場合は，「履修要綱」の「14. 他学科・他学部・他大学の科目の履修」を参照し，エネルギー化学科における履修科目とのバランスを考えながら，効果的に履修すること。

８．履修モデルについて

次頁より，「機能分子化学」「エネルギー変換化学」「無機物質化学」の各分野を学ぶための履修科目の例を示してある。ただし，エネルギー化学は極めて学際的な学術分野であり，このモデルで示されていない科目が当該分野の学修に無関係あるいは学修する必要がないというわけではない。ここで示した履修モデルを参考に，各自関心のある学術分野，技術分野について効果的な学修を進められるよう，履修計画作成のために有効活用してほしい。なお，教養科目，外国語科目をはじめ，すべての科目区分について必要な要件を盛り込んだものではないため，履修モデル通りの学修をしてもそのまま卒業要件を満たすことにはならないことに注意すること。

履修モデル

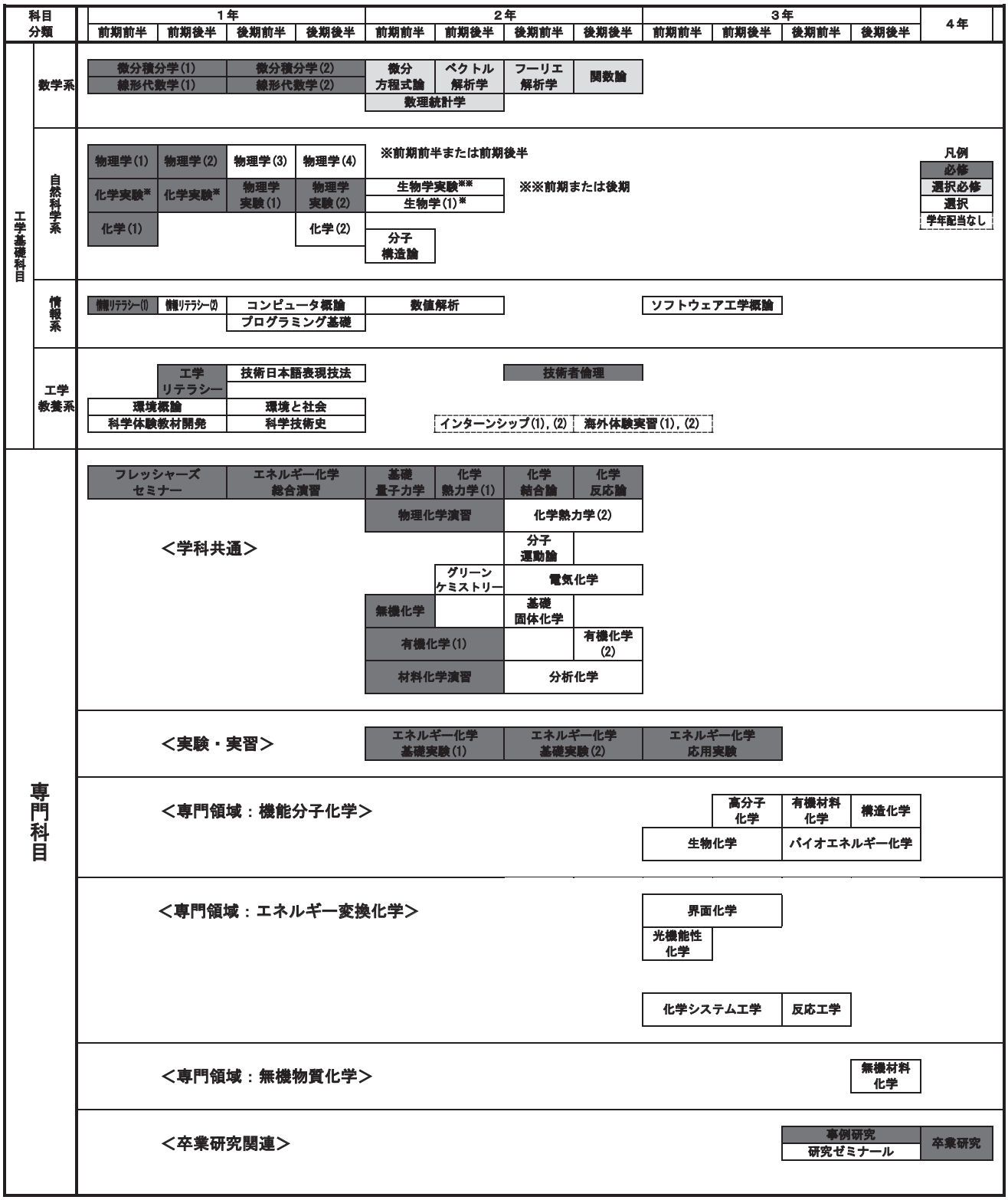
専門領域の科目一覧



注１）工学基礎科目，専門科目のみ記載（教養科目，体育科目，外国語科目は除外）

注２）コア科目を示しているので必要に応じて半期に２４単位を超えないように履修すること。

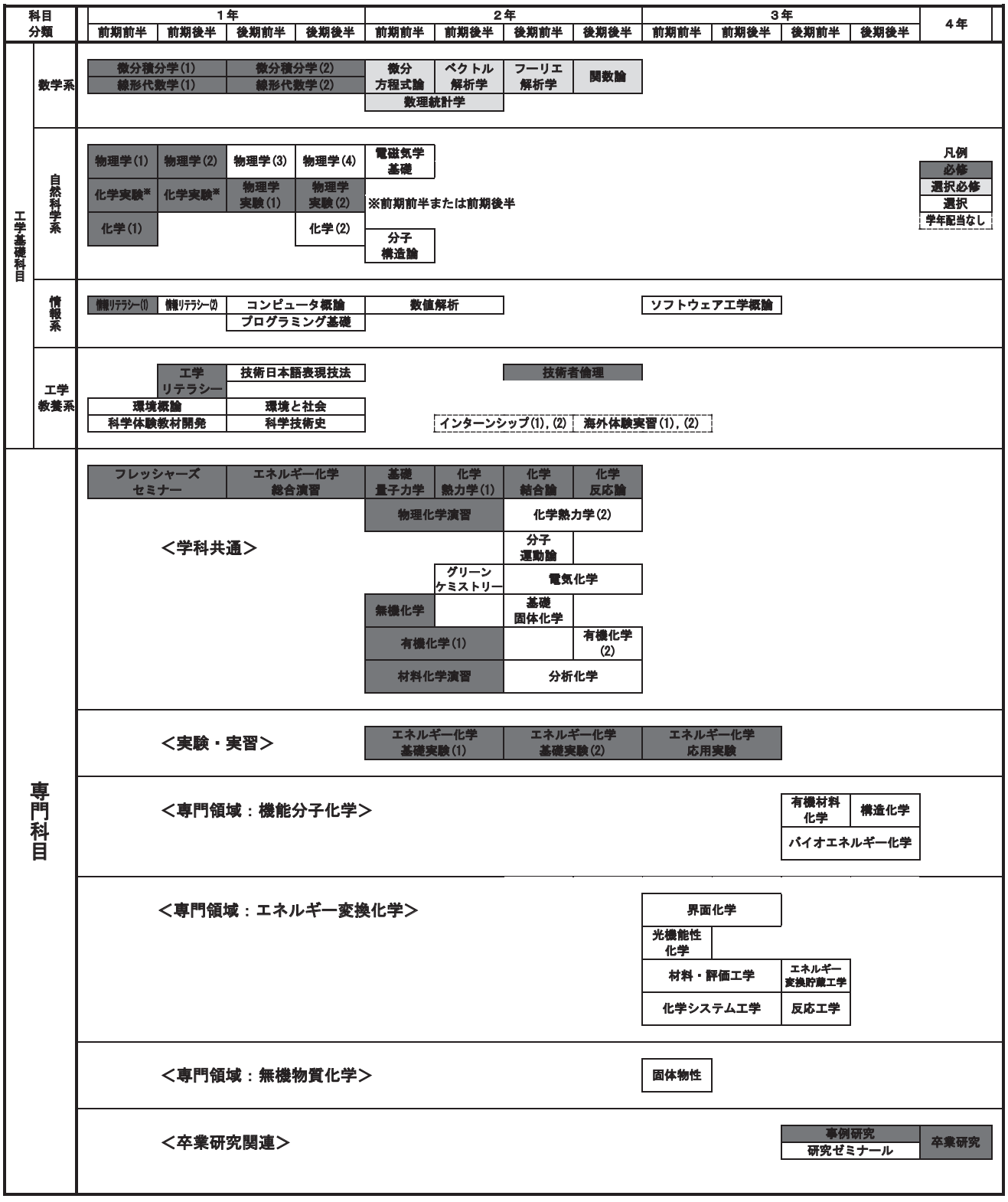
履修モデル：機能分子化学



注１）工学基礎科目，専門科目のみ記載（教養科目，体育科目，外国語科目は除外）

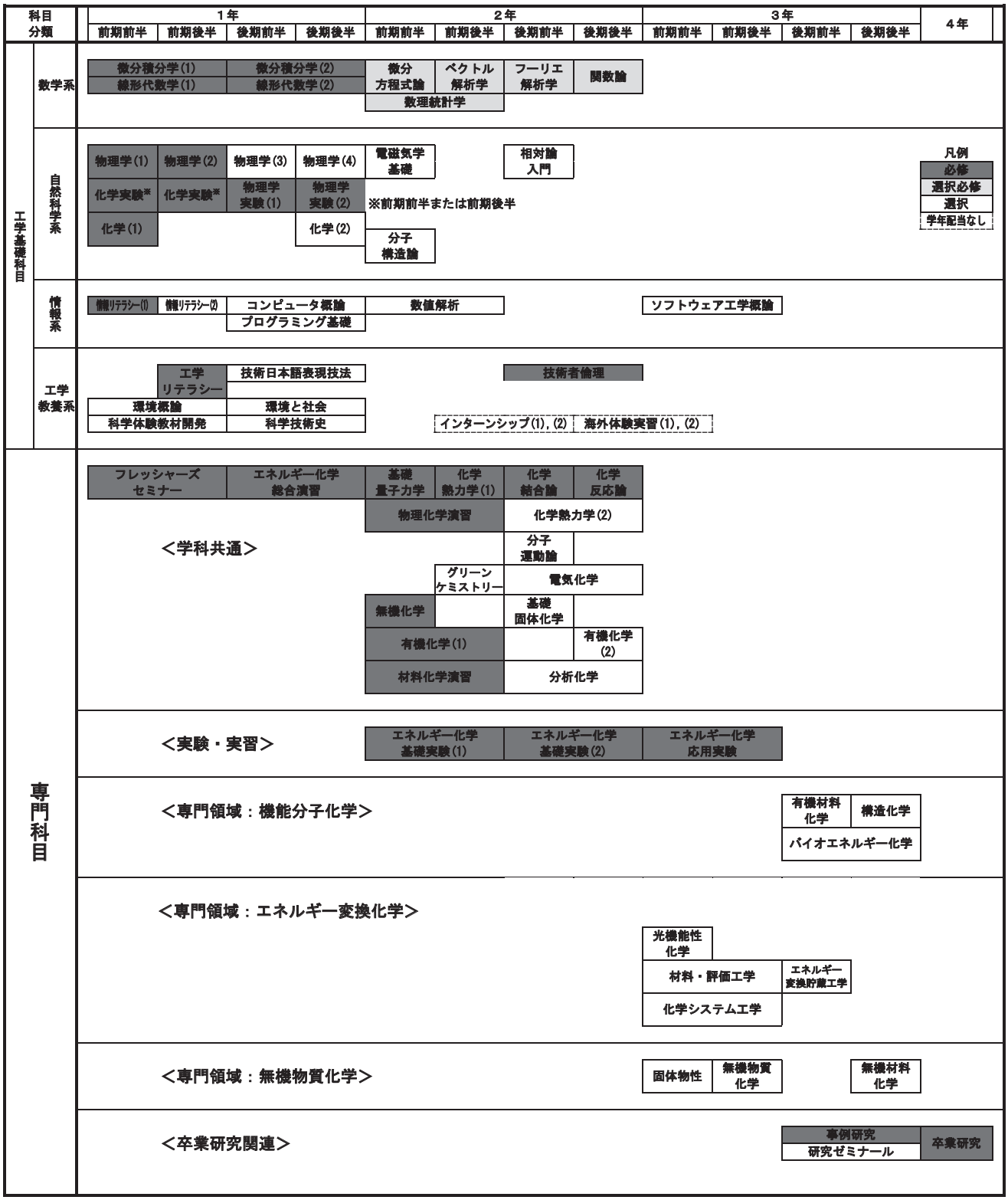
注２）コア科目を示しているので必要に応じて半期に２４単位を超えないように履修すること。

履修モデル：エネルギー変換化学



注１）工学基礎科目，専門科目のみ記載（教養科目，体育科目，外国語科目は除外）
注２）コア科目を示しているので必要に応じて半期に２４単位を超えないように履修すること。

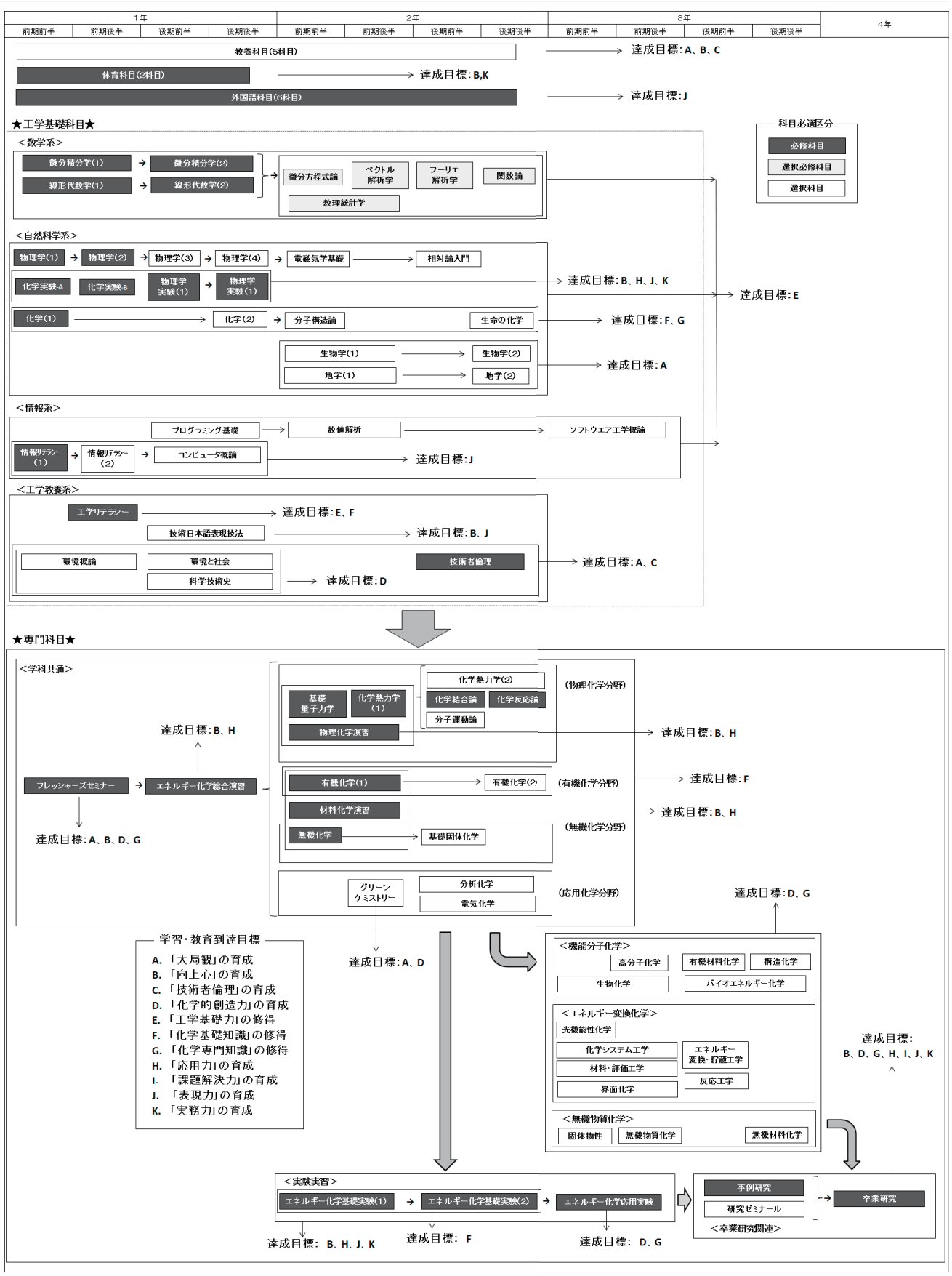
履修モデル：無機物質化学



注１）工学基礎科目，専門科目のみ記載（教養科目，体育科目，外国語科目は除外）

注２）コア科目を示しているので必要に応じて半期に２４単位を超えないように履修すること。

履修系統図


1年
2年
3年
4年
前期前半
前期後半
後期前半
後期後半
教養科目(5科目)
達成目標:A、B、C
体育科目(2科目)
達成目標:B,K
外国語科目(6科目)
達成目標:J
★工学基礎科目★
科目必選区分
必修科目
選択必修科目
選択科目
<数学系>
微分積分学(1)
微分積分学(2)
線形代数学(1)
線形代数学(2)
微分方程式論
ベクトル解析学
フーリエ解析学
関数論
数理統計学
<自然科学系>
物理学(1)
物理学(2)
物理学(3)
物理学(4)
電磁気学基礎
相対論入門
化学実験-A
化学実験-B
物理学実験(1)
物理学実験(1)
達成目標:B、H、J、K
達成目標:E
化学(1)
化学(2)
分子構造論
生命の化学
達成目標:F、G
生物学(1)
生物学(2)
地学(1)
地学(2)
達成目標:A
<情報系>
プログラミング基礎
数値解析
ソフトウエア工学概論
情報リテラシー(1)
情報リテラシー(2)
コンピュータ概論
達成目標:J
<工学教養系>
工学リテラシー
達成目標:E、F
技術日本語表現技法
達成目標:B、J
環境概論
環境と社会
科学技術史
技術者倫理
達成目標:D
達成目標:A、C
★専門科目★
<学科共通>
達成目標:B、H
フレッシャーズセミナー
エネルギー化学総合演習
達成目標:A、B、D、G
基礎量子力学
化学熱力学(1)
化学熱力学(2)
化学結合論
化学反応論
分子運動論
物理化学演習
(物理化学分野)
達成目標:B、H
有機化学(1)
有機化学(2)
(有機化学分野)
達成目標:F
材料化学演習
達成目標:B、H
無機化学
基礎固体化学
(無機化学分野)
グリーンケミストリー
分析化学
電気化学
(応用化学分野)
達成目標:D、G
学習・教育到達目標
A.「大局観」の育成
B.「向上心」の育成
C.「技術者倫理」の育成
D.「化学的創造力」の育成
E.「工学基礎力」の修得
F.「化学基礎知識」の修得
G.「化学専門知識」の修得
H.「応用力」の育成
I.「課題解決力」の育成
J.「表現力」の育成
K.「実務力」の育成
達成目標:A、D
<機能分子化学>
高分子化学
有機材料化学
構造化学
生物化学
バイオエネルギー化学
<エネルギー変換化学>
光機能性化学
化学システム工学
エネルギー変換・貯蔵工学
材料・評価工学
反応工学
界面化学
<無機物質化学>
固体物性
無機物質化学
無機材料化学
達成目標:B、D、G、H、I、J、K
<実験実習>
エネルギー化学基礎実験(1)
エネルギー化学基礎実験(2)
エネルギー化学応用実験
達成目標: B、H、J、K
達成目標: F
達成目標: D、G
事例研究
研究ゼミナール
<卒業研究関連>
卒業研究

資 格

危険物取扱者

(1) 資格の概要

消防法に基づく危険物を取り扱う，あるいはその取扱いに立ち会うために必要となる日本の国家資格である。甲種危険物取扱者は全類の危険物，乙種危険物取扱者は指定の類の危険物について，取り扱いと定期点検，保安の監督ができる。又甲種もしくは乙種危険物取扱者が立ち会えば危険物取扱者免状を有していない一般の者も，取り扱いと定期点検を行うことができる。丙種危険物取扱者は，特定の危険物(ガソリン，灯油，軽油，重油など)に限り，取り扱いと定期点検ができる。

(2) 資格の取得方法

一般財団法人消防試験研究センターが実施する危険物取扱者試験を受験し，合格することによって取得できる。甲種危険物取扱者の受験資格の取得には，当学科のカリキュラムの中から受験資格に必要な科目を履修し，１５単位以上修得することが必要である。

(3) 情報の収集方法，問い合わせ先

下記の一般財団法人消防試験研究センターの Web ページから受験資格に関する規定などの情報が得られる。受験資格取得に向けて履修すべき科目に関する質問は教務委員まで。

一般財団法人消防試験研究センターの Web ページ：https://www.shoubo-shiken.or.jp/

消防設備士

(1) 資格の概要

消火器やスプリンクラー設備などの消火設備，自動火災報知設備などの警報設備，救助袋などの避難設備の設置工事，点検整備を行うことができる国家資格である。甲種消防設備士は，消防用設備等又は特殊消防用設備等(特類の資格者のみ)の工事，整備，点検ができ，乙種消防設備士は消防用設備等の整備，点検を行うことができる。

(2) 資格の取得方法

一般財団法人消防試験研究センターが実施する消防設備士試験を受験し，合格することによって取得できる。甲種消防設備士試験(特類以外) の受験資格の取得には当学科のカリキュラムの中から受験資格に必要な科目を履修し，１５単位以上修得することが必要である。

(3) 情報の収集方法，問い合わせ先

下記の一般財団法人消防試験研究センターの Web ページから受験資格に関する規定などの情報が得られる。受験資格取得に向けて履修すべき科目に関する質問は教務委員まで。

一般財団法人消防試験研究センターの Web ページ：https://www.shoubo-shiken.or.jp/

公害防止管理者

(1) 資格の概要

公害防止管理者とは，大気汚染，水質汚濁，騒音，振動等の公害を防止するため，必要な技術的事項を管理する者で，工場などからの有害物質の排出を防ぎ規制する組織の監督者として任命されるのに必要な国家資格である。区分は，水質，大気，ダイオキシン，騒音，振動などに分かれる。

(2) 資格の取得方法

社団法人産業環境管理協会が実施する国家試験を受験して合格（区分合格）する方法と，「資格認定講習」を受講して修了する方法がある。受験資格の制限はないため，在学中に受験することが可能である。

(3) 情報の収集方法，問い合わせ先

試験に関する情報は一般社団法人産業環境管理協会の Web ページで確認することができる。

一般社団法人産業環境管理協会の Web ページ：http://www.jemai.or.jp/

教育職員免許

(1) 資格の概要

教育職員免許法に基づき，学校の教師になるために必須の資格である。当学科で取得することができる免許の種類は下記の通りである。

■中学校教諭　　一種免許状　「理科」
■高等学校教諭　一種免許状　「理科」
■中学校教諭　　一種免許状　「技術」
■高等学校教諭　一種免許状　「工業」

(2) 資格の取得方法

当学科では，必要な単位を修得することにより，中学校および高等学校において理科，技術，工業を担当するための資格を取得することができる。資格取得のためには，卒業に必要な科目以外に教職課程の科目も受講する必要がある。受講すべき科目および履修方法については，当冊子の「教職課程」の項目を参照すること。

(3) 情報の収集方法，問い合わせ先

詳細は当冊子の「教職課程」の項目を参照すること。

学習・教育目標と授業科目

「エネルギー化学科の学習・教育目標」と各授業科目の内容がどのように関連するのかを以下の表に記す。関連の程度は，「◎」が非常に強いことを，「○」が強いことを示している

A	大局観の育成	自然の摂理と人類の多様性を認識し，幅広い観点で柔軟に物事を考え判断するための素養と能力を培う。
B	向上心の育成	自らを自己の支えとするために，自主的な学びを継続できる心身を育成する。
C	技術者倫理の育成	社会に対して化学が担う重大な使命と役割を理解し，本学建学の精神に基づいて技術者の責務を果たそうとする倫理観を身に付ける。
D	化学的創造力の育成	人類の持続的な発展を導く新奇な科学技術の創成・具現化に対して，化学の専門知識で貢献するための素養を身に付ける。
E	工学基礎力の修得	工学の礎となる数学，自然科学，情報科学の基本知識とこれらを応用する能力を修得する。
F	化学基礎知識の修得	応用化学の根幹をなす物理化学，有機化学，無機化学等の基礎知識を修得する。
G	化学専門知識の修得	応用化学の実践に必要な分子化学，物質化学，エネルギー化学等の専門知識を修得する。
H	応用力の育成	体験的な学習（実験，演習，ゼミナール等）を通じて，課題の正確な把握および結果の的確な定量化に専門知識を応用する能力を育む。
I	課題解決力の育成	専門的な知識と能力を総合させながら主体的に課題を探究し，解決へと導く能力を身に付ける。
J	表現力の育成	いかなる状況においても，論理的な思考で整理した自らの主張を文章や口頭で正確に表現しながら，適切な議論を進める能力を修得する。
K	実務力の育成	課題に取り組む中での様々な制約を理解し，適切な提案を導くための計画的かつ合理的な協働を進めるために必要な能力を身に付ける。

学習・教育目標と授業科目の関与一覧表

区分	科目群	授業科目	必選の別	学習・教育到達目標 A 大局観	B 向上心	C 技術者倫理	D 化学的創造力	E 工学基礎	F 化学基礎	G 化学専門	H 応用力	I 課題解決力	J 表現力	K 実務力
共通分野	教養	教養科目(1)		◎	○	○								
		教養科目(2)		◎	○	○								
		教養科目(3)		◎	○	○								
		教養科目(4)		◎	○	○								
		教養科目(5)		◎	○	○								
	体育	基礎体育(1)	○		◎									○
		基礎体育(2)	○		◎									○
	外国語	Study Skills	○										◎	
		Communication Skills(1)	○										◎	
		Communication Skills(2)	○										◎	
		Reading and Writing(1)	○										◎	
		Reading and Writing(2)	○										◎	
		TOEIC Preparation	○										◎	
工学基礎科目	数学系	微分積分学(1)	○					◎						
		微分積分学(2)	○					◎						
		線形代数学(1)	○					◎						
		線形代数学(1)	○					◎						
		微分方程式論	△					◎						
		ベクトル解析学	△					◎						
		フーリエ解析学	△					◎						
		関数論	△					◎						
		数理統計学	△					◎						

※学習・教育目標への関与度：　◎＝非常に強い，○＝強い

区分 科目群		授業科目	必選の別	学習・教育到達目標										
				A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
				大局観	向上心	技術者倫理	化学的創造力	工学基礎	化学基礎	化学専門	応用力	課題解決力	表現力	実務力
工学基礎科目	自然科学系	物理学(1)	○	○				◎						
		物理学(2)	○	○				◎						
		物理学(3)						◎						
		物理学(4)						◎						
		電磁気学基礎						◎						
		相対論入門						◎						
		物理学実験	○		○			◎			○		○	○
		化学(1)	○	○				◎	○					
		化学(2)		○				◎	○					
		分子構造論						◎	○					
		生命の化学						◎		○				
		化学実験	○		○			◎	○		○		○	○
		生物学(1)		○				◎						
		生物学(2)		○				◎						
		生物学実験			○			◎			○		○	○
		地学(1)		○				◎						
		地学(2)		○				◎						
		地学実験			○			◎			○		○	○
	情報系	情報リテラシー(1)	○					◎					○	
		情報リテラシー(2)						◎					○	
		コンピューター概論						◎					○	
		プログラミング基礎						◎						
		数値解析						◎						
		ソフトウエア工学概論						◎						
	工学教養系	工学リテラシー	○					◎	◎					
		技術日本語表現技法			○								◎	
		技術者倫理	○	○		◎								
		環境概論		○		◎	○							
		環境と社会		○		◎	○							
		科学技術史		○		◎	○							
		インターンシップ(1)										◎		○
		インターンシップ(2)										◎		○
		海外体験実習(1)											◎	
		海外体験実習(2)											◎	
		科学体験教材開発									◎	○		○
専門科目		フレッシャーズセミナー	○	◎	○		◎		○	○				
		エネルギー化学総合演習	○		◎				◎		○			
		電気化学							◎					
		物理化学演習	○		◎				◎		○			
		基礎量子力学	○						◎					
		化学熱力学(1)	○						◎					
		化学熱力学(2)							◎					
		化学結合論	○						◎					
		分子運動論							◎					
		化学反応論	○						◎					
		分析化学							◎					
		材料化学演習	○		◎				◎		○			
		有機化学(1)	○						◎					
		有機化学(2)							◎					
		無機化学	○						◎					
		グリーンケミストリー		○			○		◎					
		基礎固体化学							◎					
		エネルギー化学基礎実験(1)	○		◎				◎		◎		○	○
		エネルギー化学基礎実験(2)	○		◎				◎		◎		○	○
		エネルギー化学応用実験	○		◎		○			◎	◎		○	○

※学習・教育目標への関与度：　◎＝非常に強い，○＝強い

区分 科目群	授業科目	必選の別	学習・教育到達目標										
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
			大局観	向上心	技術者倫理	化学的創造力	工学基礎	化学基礎	化学専門	応用力	課題解決力	表現力	実務力
専門科目	高分子化学					◎			◎				
	生物化学					◎			◎				
	バイオエネルギー化学					◎			◎				
	有機材料化学					◎			◎				
	構造化学					◎			◎				
	界面化学					◎			◎				
	光機能性化学					◎			◎				
	材料・評価工学					◎			◎				
	エネルギー変換・貯蔵工学					◎			◎				
	化学システム工学					◎			◎				
	反応工学					◎			◎				
	固体物性					◎			◎				
	無機物質化学					◎			◎				
	無機材料化学					◎			◎				
	事例研究	○		○		○			○	◎	◎	◎	◎
	研究ゼミナール			○		○			○	◎	◎	◎	◎
	卒業研究	○		○		○			○	◎	◎	◎	◎

※学習・教育目標への関与度：　◎＝非常に強い，○＝強い