

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単 位			担 当 教 員	備 考
				必修	選択必修	選択		
専 門 基 盤 科 目	エネルギープロセス工学 Energy Process Engineering	隔年	JE		2		教授 青木 秀之 化学工学 准教授 松下 洋介 化学工学	左記の専門基盤科目から、6単位以上を選択履修すること。
	材料プロセス工学 Material Process Engineering	隔年	JE		2		教授 長尾 大輔 化学工学	
	反応プロセス工学 Reaction Process Engineering	隔年	JE		2		准教授 北川 尚美 化学工学	
	計算化学工学 Computational Chemistry in Chemical Engineering	隔年	JE		2			
	多相系プロセス設計工学 Multi-Phase Process Design Engineering	隔年	JE		2		教授 塚田 隆夫 化学工学 准教授 久保 正樹 化学工学 准教授 福島 康裕 化学工学	
	統計熱力学 Statistical Thermodynamics	隔年	JE		2		教授 猪股 宏 附属超臨界 准教授 佐藤 善之 附属超臨界	
	超臨界流体工学 Supercritical Fluid Engineering	隔年	E		2		教授 リチャード・スミス 環境科学 准教授 渡邊 賢 附属超臨界	
	非平衡プロセス工学 Non-Equilibrium Process Engineering	隔年	JE		2		教授 垣花 真人 多元研 准教授 加藤 英樹 多元研	
	物性推算工学 Physicalproperty Prediction Engineering	隔年	JE		2		教授 横山 千昭 多元研	
	製品開発工学 Holistic Chemical Product Design	隔年	JE		2		教授 阿尻 雅文 原子分子 准教授 高見 誠一 多元研	
応用化学専攻の専門基盤科目 バイオ工学専攻の専門基盤科目						— —		
専 門 科 目	プロセス解析工学セミナー	毎年	JE		4		教授 青木 秀之 化学工学 准教授 松下 洋介 化学工学	左記のセミナーのうちから、4単位を選択履修すること。
	プロセス要素工学セミナー	毎年	JE		4		教授 長尾 大輔 化学工学 教授 猪股 宏 附属超臨界 准教授 北川 尚美 化学工学 准教授 佐藤 善之 附属超臨界 准教授 渡邊 賢 附属超臨界	
	プロセスシステム工学セミナー	毎年	JE		4		教授 塚田 隆夫 化学工学 准教授 久保 正樹 化学工学 准教授 福島 康裕 化学工学	
	反応分離プロセスセミナー	毎年	JE		4		教授 垣花 真人 多元研 教授 横山 千昭 多元研 教授 阿尻 雅文 原子分子 准教授 高見 誠一 多元研 准教授 加藤 英樹 多元研	
	化学工学特別講義	毎年				…	講師(非)	
	実践化学技術英語 Chemical English for Engineering	毎年	JE			2	准教授 ファビオ・ビキエリ 応用化学専攻	
	インターンシップ研修					1~2	—	
	化学工学修士研修	毎年			6		—	

化学工学専攻

区分	授業科目	開講時期	使用言語	単 位			担当教員	備考
				必修	選択必修	選択		
関連科目	応用化学専攻およびバイオ工学専攻の専門科目の特別講義，理学研究科化学専攻の専門科目の特論など，本研究科委員会において関連科目として認めたもの。							

1. 専門基盤科目から6単位以上，専門基盤科目および専門科目合計で20単位以上，専門基盤科目，専門科目及び関連科目合計で30単位以上を履修すること。
2. 『開講時期』欄において、『毎年』は毎年開講，『隔年』は隔年開講を指す。開講年度等は授業時間割で確認すること。
3. 『使用言語』欄のアルファベット記号について
  - J 日本語開講：日本語で開講する科目 (Lectures given in Japanese)
  - E 英語開講：英語で講義する科目。講義スライドやレポート課題・試験問題等の資料はすべて英語で提供する (Lectures given in English. All the materials, reports and exams are given in English)
  - JE 準英語開講：英語でも理解できる科目。原則日本語で講義を行うが，英語での質問を受け付ける。講義スライドやレポート課題等の資料の要点や試験問題は英語でも理解できるものを提供する (Lectures understandable for Japanese and foreign students. Necessary materials, reports and exams are understandable for foreign students.)。

<p><b>エネルギープロセス工学【TCEPRE502】</b> 2単位 Energy Process Engineering</p> <p>選・必 教授 青木 秀之 准教授 松下 洋介</p> <p>エネルギー変換の基本的な原理とそれに伴う環境への影響について口述する。燃焼現象に伴う大気汚染防止の理解に必要な原理・プロセスについて講義する。1) 燃料, 2) 燃焼計算, 3) 燃焼技術, 4) 環境汚染物質の発生機構と対策, などについて解説する。</p>	<p><b>材料プロセス工学【TCEPRE503】</b> 2単位 Material Process Engineering</p> <p>選・必 教授 長尾 大輔</p> <p>材料の開発を行うためには、物質の高次構造制御が不可欠であり、相平衡、拡散、物質移動や界面物性などの支配因子との関係を理解する必要がある。講義では、有機高分子合成反応や無機材料合成法あるいは複合材料合成法において、反応条件、操作様式や操作方法と生成物の物性、構造、形態、形状あるいは微細構造や相構造制御法について説明する。</p>
<p><b>反応プロセス工学【TCEPRE504】</b> 2単位 Reaction Process Engineering</p> <p>選・必 准教授 北川 尚美</p> <p>学部における反応工学ならびに生物反応工学の履修を前提として、気固系の非触媒および触媒反応、化学蒸気析出反応、さらに生物反応など異相系反応のプロセス解析と、それらの反応を工業的に行う反応器の合理的な設計・操作法について講義する。</p>	<p><b>計算化学工学【TCEPRE505】</b> 2単位 Computational Chemistry in Chemical Engineering</p> <p>選・必</p> <p>物質や材料を電子・原子レベルからモデル化し、化学工学に関わるさまざまな現象の分析と予測を目的とする計算化学工学の体系について講義する。量子化学、分子動力学、モンテカルロ法、マテリアルインフォマティクス、粒子シミュレーションなど、化学工学分野で利用される複数のシミュレーション手法を具体的にとりあげ、その基礎原理を解説するとともに、それら手法の統合化によって、化学工業における実践的な課題を解決する方法についても講義する。</p>
<p><b>多相系プロセス設計工学【TCEPRE506】</b> 2単位 Multi-Phase Process Design Engineering</p> <p>選・必 教授 塚田 隆夫 准教授 久保 正樹 准教授 福島 康裕</p> <p>優れた機能を有する製品を製造するためには、装置やプロセスの中で起こる現象（輸送現象といったマクロスケールの現象だけでなく、製品の物性や機能に関わるナノ・メソスケールの現象）を十分理解し、製品の物性や機能を制御するためのプロセスの設計・制御の方法論を確立する必要がある。本講義では、化学工業プロセスをはじめ多くのプロセスが多相系であることを考慮し、表面張力や濡れなどの界面現象、界面を介しての輸送現象、異相界面に関わるナノ・メソスケールの現象の基礎を説明するとともに、多相系プロセスの設計・制御において不可欠な現象のモデル化及び数値解析手法について講義する。</p>	<p><b>統計熱力学【TCECHE503】</b> 2単位 Statistical Thermodynamics</p> <p>選・必 教授 猪股 宏 准教授 佐藤 善之</p> <p>化学に関する問題に対して、物質を分子あるいは原子の集合体として把握し、その熱力学特性を統計力学、量子力学を基礎として理解することを目指して、統計熱力学の原理と応用を講義する。また、その応用ツールとしての、分子シミュレーションの原理・方法にも触れる。</p> <p>I. 統計力学の原理 II. 量子統計・古典統計 III. 局在粒子系 IV. 分子シミュレーション</p>
<p><b>超臨界流体工学【TCEPRE507】</b> 2単位 Supercritical Fluid Engineering</p> <p>選・必 教授 リチャード・リスミス 准教授 渡邊 賢</p> <p>超臨界流体の平衡・輸送物性、およびそれらを分離、分散、材料製造、反応操作の媒体として利用した種々の応用プロセスの原理、特徴について体系的に講義する。さらに、本講義を通して化学プロセスにおける合目的な溶媒選択法、また技術革新や新規プロセスの提案法についても学習する。 (in English)</p>	<p><b>非平衡プロセス工学【TCEMSE503】</b> 2単位 Non-Equilibrium Process Engineering</p> <p>選・必 教授 垣花 真人 准教授 加藤 英樹</p> <p>非平衡状態を利用して合成した特徴ある固体材料の機能は構造と密接な関係にある。そこで、結晶構造を理解するのに必要な固体化学の基礎を身に付けることを第1の目的とし、結晶の幾何学の基礎、インターナショナルテーブルの読み方、X線回折データの解析法、指数付け、空間群の決定法などについて講義する。また、溶液プロセスを活用した非平衡物質の合成について説明する。実際の先端材料の事例として水分解光触媒を選択し、環境エネルギー問題との関連性、原理と基礎および開発状況について紹介する。</p>
<p><b>物性推算工学【TCEPRE508】</b> 2単位 Physical Property Prediction Engineering</p> <p>選・必 教授 横山 千昭</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 流体の諸物性（平衡物性、輸送物性）の推算法について、導出のための基礎理論を学び、さらには実在流体の物性計算を行う。</li> <li>2. 流体を取り扱う際の安全対策について講義を行い、その原理を物性面から考察する。</li> <li>3. 高圧ガス取り扱いの基礎を学び、物性との関連を学習する。</li> <li>4. 化学プラントでの事故事例を学び、物性制御の重要性を理解する。</li> </ol>	<p><b>製品開発工学【TCEPRE509】</b> 2単位 Holistic Chemical Product Design</p> <p>選・必 教授 阿尻 雅文 准教授 高見 誠一</p> <p>「製品開発」という立場に立った時に、何を考えて行動すれば良いのかを講義する。新規化学製品を開発する上で必要な化学工学の方法論をもとに、企画・製品設計・製造プロセス設計のアプローチを説明する。具体的には将来の社会ニーズの把握、それに応える製品構造の予測、さらにその製造プロセスの設計を議論する。また、プロセス設計手法と経済性の評価法について説明する。また、社会ニーズと製品開発の同時マネジメントの重要性についても議論する。</p>

<p>プロセス解析工学セミナー【TCEOEN608】 4単位 Seminar on Transport Phenomena 選・必</p> <p>教授 青木 秀之 准教授 松下 洋介</p> <p>プロセス解析工学講座における修士論文研究に関連する最新の国内外の諸研究を対象とし、その調査、紹介法を習得させ、それらに基づいた討論・演習を行う。</p>	<p>プロセス要素工学セミナー【TCEOEN609】 4単位 Seminar on Chemical Process Engineering 選・必</p> <p>教授 長尾 大輔 教授 猪股 宏 准教授 北川 尚美 准教授 渡邊 賢 准教授 佐藤 善之</p> <p>プロセス要素工学講座における修士論文研究に関連する最新の国内外の諸研究を対象とし、その調査、紹介法を修得させ、それらに基づいた討論・演習を行う。</p>
<p>プロセスシステム工学セミナー【TCEOEN610】 4単位 Seminar on Process Systems Engineering 選・必</p> <p>教授 塚田 隆夫 准教授 久保 正樹 准教授 福島 康裕</p> <p>プロセスシステム工学に関連する最新の国内外の諸研究の調査と紹介を行う。それに基づいた討論と演習を行う。</p>	<p>反応分離プロセスセミナー【TCEOEN611】 4単位 Seminar on Reaction and Separation Process 選・必</p> <p>教授 垣花 真人 教授 横山 千昭 教授 阿尻 雅文 准教授 高見 誠一 准教授 加藤 英樹</p> <p>反応分離プロセスグループにおける修士論文研究に関連する最新の国内外の諸研究を対象とし、その調査、紹介法を習得させ、それらに基づいた討論・演習を行う。</p>
<p>化学工学特別講義【TCEOEN612】 … Topics in Chemical Engineering 選択</p>	<p>実践化学技術英語【TCEOCH602】 2単位 Chemical English for Engineering/Engineers 選択 准教授 ファビオ・ピネリ</p> <p>以下の項目について、講義ならびに実演・実習を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>英語で科学的、技術的な論文を書くことについての基本的なガイドライン。</li> <li>読解力と応用化学、化学工学とバイオ工学の分野をカバーする学術雑誌に発表された研究論文の解析と議論。</li> <li>技術的な英語でのコミュニケーションの基礎。</li> <li>化学関連のトピックについて英語でのグループ討議。</li> </ul>
<p>インターンシップ研修【TCEOEN613】 1～2単位 Internship Training 選択</p> <p>2週間～数ヶ月程度、個別企業に出向き、実地演習としてテーマを持って研究活動を実践する。</p>	<p>化学工学修士研修【TCEOEN614】 6単位 Master Course Seminar on Chemical Engineering 必修</p> <p>プロセス解析工学、プロセス要素工学、プロセスシステム工学、反応分離プロセスの各グループに所属し、研究、研究発表、討論、文献紹介などの実験および演習を行う。</p>