

「学習・教育到達目標とその評価方法」

学習・教育到達目標		関連する 基準 1 (2) (a) ~(i) の項 目	評価方法 (学習・教育到達目標の達成には、以下の各項目すべてを満足する必要がある。)
(A) 柔軟性、 自主性、 継続性	技術者である前に、社会で生きる一人の人間として、社会と人間のかかわり、社会の中での一個人としての行動規範、さらには自然と人間とのかかわりについて、問題意識を持ち、広い視点から考えることができる。	(a) (b)	「人権と社会 1」、「暮らしのなかの憲法」、「住みよい社会と福祉」、「現代社会と法」、あるいは、「環境と社会」の授業で、技術者である前に、1人の人間として、自然や社会へどのように関わっていくべきかという問題を考え直し、自らの意見をまとめた内容について、定期テストおよびレポートなどにおいて論述させ、評価する。
	21 世紀の人類が直面する科学技術を取り巻く様々な問題について、認識を深め、それらの問題について、自主的に、また、他者の視点を含む広い視野で意見を述べることができる。	(a) (b)	「資源とエネルギー」あるいは「科学的問題解決法」の授業で、資源・エネルギー問題に代表される社会問題、科学技術の問題、さらには、文化の問題等について、認識を深め、自主的態度で、様々な視点から、自らの意見を持った内容について、定期テストおよびレポートなどにおいて論述させ、評価する。
	10 名以下の少人数グループで、学生自ら自主的にテーマを選択し、それに関して、分担調査・報告書作成することを通じて、様々なメンバーの意見を理解し、柔軟な態度で意見交換しながら、計画的に資料調査ができる。	(g) (a) (b)	「基礎ゼミ 1」、「基礎ゼミ 2」において、グループ毎に学生が設定したテーマについて、分担して資料調査を行う。テーマ設定に対する自主性、分担項目調査についての計画性、グループメンバーの意見を柔軟性をもって集約できているかどうか、などを、「基礎ゼミ資料調査報告書」を提出させ、評価する。
	卒業研究の内容に関して、異なる専門分野の視点からの指摘や疑問に対しても柔軟に対応することができ、それらの意見も理解して、自らの実験計画に具体的に反映することができる。	(a) (g) (b)	「卒業研究中間報告会」において、異なる専門分野の視点から、評価担当教員の質疑を受け、その質疑応答で触発された内容を踏まえて、広い視点で自らのテーマの位置づけを見直すことができているか、より具体的な実験計画を立てられるかについて、「卒業研究中間報告会レポート」および「後期研究計画書」を提出させて、評価する。

技術者倫理、社会啓発	<p>科学技術が自然環境・社会環境の様々な側面に及ぼしてきた影響について、化学分野に限定しない広い視点から捉え直し、人類の幸福に貢献すべき科学技術のあり方について、国際的な視点から考えることができる。</p>	(b) (a)	<p>「国際経済と企業の国際化」、「国際化と異文化理解」、「国際社会と日本」、あるいは、「メディアの読み方」の授業で、科学技術が、環境、社会、経済の様々な側面において、多大な影響を及ぼしている事実を学び、それらについての自らの考えを、レポートあるいは定期試験などにおいて論述させ、評価する。</p>
	<p>化学技術を取り巻く、環境問題、知的所有権問題等、具体的事例を通じて、技術者の備えるべき社会性、さらに企業に求められる企業倫理を身につける。</p>	(b) (a)	<p>「化学技術者倫理」の授業で、特に化学技術に関わる、環境問題、知的所有権問題等を、具体的事例をもって学び、それらについて、レポート、定期試験などにおいて論述させ、評価する。</p>
	<p>新しい科学技術を産業化し、起業に結びつけるためには、技術者もコスト意識と倫理観を高めることが不可欠であることを理解し、『起業』の視点から、経済・社会の仕組み、問題点について考えることができる。</p>	(b)	<p>「企業倫理と知的財産」および「ビジネスモデルとマネジメント」の授業で、投資家と経営者の視点・利害・コスト意識、および、株式会社の仕組みを学び、将来的な『起業』をにらんだ経営に関する基本的考え方について、定期試験などでの論述から評価する。</p>
	<p>技術士の資格取得者の実務経験や、企業関係者や他大学教員の視点から、科学技術に関する最新のトピックスについて学び、それらを自己啓発の契機とするとともに、継続的な学習を行うことができる。</p>	(b) (a)	<p>「応用化学セミナー」の授業で、技術士、企業関係者、他大学教員等の講演者による、科学技術に関する最新のトピックス、あるいは、実務経験におけるエピソード等に関する講演を聴講し、それらに関するレポートを提出させ、自己啓発、自己学習の能力を評価する。</p>
基礎学力、論理性	<p>数学に関する基礎学力（とくに、微分積分学と線形代数学の基礎）を身につけ、専門基礎科目の理解、実験および演習課題の解決に対して統合的に活用することができる。</p>	(c)	<p>「微分積分学Ⅰ」、「微分積分学Ⅱ」および「線形代数学Ⅰ」において、1) 微分学の意味を正確に理解させ、様々な関数の積分法を修得させる。2) 連立一次方程式の一般的解法を総合的に理解させる。レポート課題と小テスト、定期試験で評価する。</p>
	<p>自然科学に関する基礎能力および論理性を身につけ、専門基礎科目の理解、実験および演習課題の解決に対して統合的に活用することができる。</p>	(c)	<p>「基礎物理学および演習」「物理学および演習」「物理学概論および演習Ⅰ」および「物理学概論および演習Ⅱ」で、物理学の基礎である質点の力学の典型的な問題を解く力、および、問題の背後にある原理を分析し明確な論理を使って解を表現させる能力、を身につけさせ、演習・小テスト、e-ラーニングによる自習記録および定期試験で評価する。 「応用化学実験Ⅰ」および「応用化学実験Ⅱ」において、化学実験の基本操作ならびに化学薬品の取り扱い、防災概念の確立、実験結果のまとめ方、実験結果から基本的法則を導出する考察力などを修得させ、実験ノート・口頭試問、レポート、実験報告で評価する。</p>

(C) 基礎学力、 論理性	工学基礎に関する基礎能力および論理性を身につけ、専門基礎科目の理解、実験および演習課題の解決に対して統合的に活用することができる。	(d)-(1)	「物理学実験」、「安全工学」および「化学数学」において、基本的な物理量の測定、安全の基本や安全対策、廃棄物の安全処理、化学現象に関連した数学的手法などについて理解させ、小テスト、レポート、中間試験、定期試験などで評価する。 「環境工学」あるいは「エネルギー工学」において、環境汚染（大気汚染、水質汚染など）の原因・現状とその対策法、新エネルギーとそれらによる発電のしくみなどについて理解させ、課題・レポート、中間試験、定期試験などで評価する。
	化学工学に関する基礎能力および論理性を身につけ、専門基礎科目の理解、実験および演習課題の解決に対して統合的に活用することができる。	(d)-(2)	「化学工学Ⅰ」、「化学工学Ⅱ」、「物理化学Ⅰ」、「化学平衡論」、および、「化学熱力学」において、物質・エネルギー収支を含む化学工学量論、物理・化学平衡を含む熱力学、熱・物質・運動量の移動現象を理解させ、小テスト、レポート、中間試験、定期試験などで評価する。
	応用数学、情報処理技術、あるいは、生物学に関連する工学基礎に関する基礎能力および論理性を身につけ、専門基礎科目の理解、実験および演習課題の解決に対して統合的に活用することができる。	(d)-(1) (d)-(3)	「線形代数学Ⅱ」、「情報処理実習Ⅰ」、「情報処理実習Ⅱ」、「基礎生物学」、あるいは「生物学」の授業で、応用数学、情報処理技術、あるいは生物関連科学に関する基礎能力を身につけさせ、小テスト、中間試験、定期試験などで評価する。
(D) 応用能力、 実験技術	無機化学に関する専門基礎知識を身につけ、発展的にこれらの知識を問題解決に応用できる。	(d)-(3)	「無機化学Ⅰ」、「無機化学Ⅱ」、「錯体化学」において、原子および無機化合物の構造・性質、酸・塩基、酸化・還元、金属錯体などについて理解させ、レポート、中間試験、定期試験などで評価する。
	有機化学に関する専門基礎知識を身につけ、発展的にこれらの知識を問題解決に応用できる。	(d)-(3)	「有機化学Ⅰ」および「有機化学Ⅱ」において、軌道混成、誘起・共鳴効果、有機化合物の命名法・構造・性質・反応性などについて理解させ、小テスト、宿題、中間試験、定期試験などで評価する。
	物理化学に関する専門基礎知識を身につけ、発展的にこれらの知識を問題解決に応用できる。	(d)-(3) (d)-(2)	「基礎化学結合論」および「物理化学Ⅱ」において、原子構造と二原子分子の分子軌道、エンタルピー、エントロピー、自由エネルギーなどについて理解させ、小テスト、レポート、中間試験、定期試験などで評価する。

(D) 応用能力、 実験技術	分析化学に関する専門基礎知識を身につけ、発展的にこれらの知識を問題解決に応用できる。	(d)-(3)	「分析化学」において、定性分析、重量分析、容量分析、それらの理論と基本操作について理解させ、確認テスト・レポート、中間試験、定期試験で評価する。
	化学に関する実験基礎技術を身につけ、発展的にこれらの技術を問題解決に応用できる。	(d)-(3)	「応用化学実験Ⅲ」および「応用化学実験Ⅳ」において、実験結果の記録、溶液調製と容量分析、種々の化学現象の物理化学的解析、種々の基礎有機合成反応に関する実験技術を習得させるとともにその内容を理解させ、小テスト、実験ノートチェック、口頭試問、レポート、プレゼンテーション、ディスカッションなどで評価する。
(E) 専門的課題 の解決能力、計画 遂行能力、デザ イン能力	物理化学・無機化学・有機化学全般にわたって、その専門的課題の理解に必須となっている量子化学に関する基礎知識を身につけ、発展的にこれらの知識を問題解決に応用できる。	(d)-(3)	「量子化学」において、波動関数およびエネルギー固有値、原子の波動関数について理解させ、小テスト、中間試験、定期試験で評価する。
	有機化学の専門的課題の理解、および、実験科目の実践に必須となっている反応論および構造解析に関する基礎知識を身につけ、発展的にこれらの知識を問題解決に応用できる。	(d)-(3)	「有機化学反応論」および「有機構造解析」において、有機化学反応の様式、化学種の反応性、および、有機化合物の構造決定について理解させ、小テスト、中間試験、定期試験で評価する。
(E) 専門的課題 の解決能力、計画 遂行能力、デザ イン能力	無機化学、有機化学、物理化学、分析化学をその基盤とし、物質の合成および利用を扱う合成化学および材料化学の分野における専門的な知識を身につけている。	(d)-(4)	専門選択科目において、物質の合成および利用を扱う合成化学および材料化学の分野における専門的な知識を理解させる。各該当講義において、その習熟度を小テスト、宿題・レポート、中間試験、定期試験などで評価する。
	物質の合成および利用を扱う合成化学および材料化学の分野に関する専門的知識を駆使して、専門的課題やその背景を体系的かつ多面的に捉え、制約された環境下でその解決のための的確な計画を提案することができる。	(h) (e) (d)-(4)	卒業研究期間初期に「卒業研究実験計画書」を提出させ、1) 研究背景（これまでの経緯・研究の意義等）を専門的立場から理解し、研究背景に基づいた研究目的（解決すべき研究課題・問題）が設定されているか。2) 研究目的を達成するための化学的アプローチが提案されているか、などについて、所定の評価シートに基づいて評価する。

(E) 専門的課題 の解決能力、計画 遂行能力、デザ イン能力	与えられた環境下で専門的課題を解決すべく、そのための計画を自主的かつ継続的に遂行できる。また、現在の問題を認識し、それを解決するために適切な化学的アプローチを行うことができる。結果を正確にまとめ、論理的思考と様々なディスカッションを通して、課題および問題を解決できる。	(g) (d)-(4) (h) (f)	卒業研究期間中に「卒業研究進捗報告」つまり、研究進捗報告書の提出とその口頭報告を行う機会を設け、研究目的を達成すべく、計画的かつ継続的な努力がなされているか、現在の問題・課題を理解しているか、問題・課題を解決するために、専門的知識を駆使した化学的アプローチが行われているか、計画した実験を遂行し、実験方法とその結果の要点を記述しているか、実験結果を化学的・論理的に考察しているか、実験結果の考察に基づいて、今後の方針を立案しているか、適切な専門用語を用いて、報告書を説明しているか、質問に対して、化学的・論理的に回答しているか、などについて所定の評価シートに基づいて評価する。 また、「卒業研究発表口頭発表」においては、複数の担当教員が、研究目的を達成すべく、十分な努力がなされているか、研究課題・問題を解決するために、専門的知識を駆使した化学的アプローチが行われているか、研究目的を達成するためのアイデア・方法は適切か、質問に的確に答えているか、などについて所定の評価シートに基づいて評価する。
	与えられた環境下、専門的課題を体系的かつ多面的に捉え、専門知識を駆使して計画的に解決できるとともに、それらを論理的に整理し、まとめることができる。	(h) (f)	担当教員が「卒業論文」を査読し、1) 研究目的を的確に理解し、かつグローバルな視野で全体像を把握しているか、2) 研究目的を達成するために、計画性のあるアイデアや方法になっているか、3) 問題の提起から解決にいたる過程が論理的に論述されているか、4) 研究目的に一致したまとめが論理的に述べられているか、について所定の評価シートに基づいて評価する。
(F) 協調性、デザ イン能力	10名以下の少人数グループで、学生間での対話型討論によって決定した化学に関するテーマについて、1) 課題の共通理解、2) 課題の分担、3) 結果の統括、の一連のプロセスを、グループメンバーと協調しながら実行することができる。	(e) (h) (i)	「基礎ゼミ1」、「基礎ゼミ2」のグループディスカッション、プレゼンテーション資料の作成およびプレゼンテーションにおいて、1) 他のグループメンバーの意見を柔軟に理解しているか、2) 自分の考えを明確に説明できているか、3) 自主的に討論に参加しているか、などについて所定の評価シートに基づいて評価する。
	2名あるいは4~6名のグループ実験で、与えられたテーマあるいは課題について、1) 課題の共通理解、2) 実験内容の分担、3) 実験結果の統括、の一連のプロセスを、グループメンバーと協調しながら実行することができる。	(h) (e) (i)	「応用化学実験V」、「応用化学実験VI」、「実験デザインI」および「実験デザインII」において、様々な物質の合成技法およびそれら材料としての評価手法を習得させ、小テスト、実験ノートチェック、口頭試問、レポート、プレゼンテーション、ディスカッションを通してグループ実験の効果を評価する。また、課題実験(実習)における、課題の共通理解や実験の分担の実施について実験計画書などに基づいて評価を行う。

<p>(G)</p> <p>基本的文章力、ディスカッション能力、コミュニケーション能力、プレゼンテーション能力、英語基礎能力</p>	<p>与えられたテーマに対して、自分の考えを正確、かつ論理的に文章で表現できる。</p>	<p>(f)</p> <p>(i)</p>	<p>「日本語の技法」において、基礎的文章力を評価する。</p>
	<p>計画、実験、データのまとめ、得られた結果の考察について、その内容を発表資料にまとめ、プレゼンテーションし、ディスカッションすることができる。</p>	<p>(f)</p> <p>(i)</p>	<p>「応用化学実験Ⅲ」、「応用化学実験Ⅳ」、「実験デザインⅠ」および「実験デザインⅡ」で実施する「プレゼンテーション」において、発表用レジュメ作成能力、口頭によるプレゼンテーション能力、教員・TA・学生との質疑応答から基礎的ディスカッション能力を評価する。</p>
	<p>将来的に諸外国の技術者との交流を見据え、第1学年から英語基礎力を高める。</p>	<p>(f)</p> <p>(i)</p>	<p>「英語演習1」「英語演習2」「オーラルイングリッシュ1」および「オーラルイングリッシュ2」において、英語基礎力を身につけさせ、小テスト、口頭発表および課題、定期試験などにより評価する。</p>
	<p>将来的に諸外国の技術者との交流を見据え、第2学年以降、継続的に英語基礎力を高める。</p>	<p>(f)</p> <p>(i)</p>	<p>「TOEIC 1」、「TOEIC 2」、「オーラルイングリッシュ3」、「オーラルイングリッシュ4」、「ライティング 1」、あるいは、「ライティング 2」において、実戦的な英語基礎力を身につけさせ、小テスト、口頭発表および課題、定期試験などにより評価する。</p>
	<p>将来的に諸外国の技術者との交流を見据えた、また、専門性の高い英語表現への対応力の基礎となる、英語基礎力を十分に高める。</p>	<p>(f)</p> <p>(i)</p>	<p>外国語科目（英語）の選択科目において行われる小テスト、口頭発表および課題、定期試験などにより、英語基礎力を評価する。</p>
	<p>科学技術英語の読解、表現法について、基礎力を身につけ、諸外国の技術者との交流ができる。</p>	<p>(f)</p> <p>(i)</p>	<p>「科学技術英語1」および「科学技術英語2」において、化学系基礎的専門用語の用法、化学の英語教科書、学術論文抜粋等の読解、基本的な科学英語の作文等について練習し、小テスト・宿題・中間テスト・定期試験により、それらの習熟度を評価する。</p>

(H) 情報リテラシー能力、 情報処理能力	科学技術分野における情報処理技術に関して、基礎的な知識と活用能力を身につける。	(c) (d)-(1)	「情報処理基礎」、「化学情報処理基礎」において、情報処理技術に関する能力について、小テスト、レポート、中間試験、定期試験などで評価する。
	化学技術情報の収集を、オンラインデータベース等の情報ツールを駆使して行い、それらについて整理、活用することができる。	(d)-(1) (c)	「実験デザインⅠ」、「実験デザインⅡ」および「卒業研究関連文献紹介」において、課題実験・卒業研究の内容に関連する文献調査を実施し、その検索過程、検索結果をまとめさせたものにより、文献検索能力、情報処理能力を評価する。
	プレゼンテーション資料作成に対してコンピューター利用技術を柔軟に活用することができる。	(e)	卒業研究中間報告会において、発表媒体として作成する「卒業研究中間報告会ポスター」で、そのコンピューターリテラシー能力を評価する。
	データの解析やまとめに対して情報処理技術を活用することができ、それらの結果発表のためのプレゼンテーション資料作成にコンピューター利用技術を使いこなすことができる。	(e) (d)-(1)	「卒業研究発表会プレゼンテーションシート」を作成する際の情報処理能力、効果的なプレゼンテーションシートを作成するに当たってのコンピューターリテラシー能力を評価する。