

＜材料工学科学習・教育目標＞

区分	目標 (大分類)	目標を達成するための具体的達成目標 (中分類)	具体的達成目標の詳細 (小分類)	達成度評価の方法
A 多 面	(A) 材料工学に関連する産業およびその産業の技術者と接する機会を通じ、それらの現状、問題点、あるいは社会の要求について地球的観点から多面的に考える能力を養成する。	(A-1) 哲学・文学・芸術・歴史・法律・政治・経済・あるいはその他の文化的側面についての知識を持ち、社会に対する産業・材料工学の関わりについて述べることができる。 (A-2) 産業、社会のニーズ、環境・貧困・エネルギーなどの地球的問題、国際的相互依存関係についての知識をもち、意見を述べることができる。	(A-1) 人文・社会・人間科学分野の基礎的知識を修得する。 産業・材料工学の社会(人類の幸福、福祉、豊かさ、文化など)との係りを理解し説明できる。 (A-2) 人類を愛する豊かな心をもって、国際社会に貢献するという本学の理念の下に、産業、社会のニーズ、環境・貧困・エネルギーなどの地球的問題、国際的相互依存関係についての知識をもち、これらの観点から、自分の研究を評価、説明できる。	(A-1) 「人文・社会・人間科学分野の科目」(全学教育)で、8単位以上を修得している。この条件は、卒業条件になっている。 「卒業研究」の中で、インターンシップ講演などを聴講させ、話の要点、及び、企業活動(又は研究活動)の社会との係りについて記述したレポートを課し、評価する。(合格基準：産業・材料工学の社会(人類の幸福、福祉、豊かさなど)との係りを説明できる。) (A-2) 「卒業研究」の論文で、産業、社会のニーズの観点、地球的観点、国際的視野から、自分の研究についての論述を求め、評価する。
B 倫 理	(B) 材料工学の専門技術が社会および自然に及ぼす影響・効果を理解し、材料技術者として社会および自然に対する責任を自覚できる能力を養成する。	(B-1) 学協会、企業などの倫理規定、技術者が係る法律規制、過去の事故、災害、環境汚染、環境破壊、公害事例、ISO14001、環境指令など技術者の倫理についての説明できる。また、倫理的問題に対する技術者の対応の仕方についての知識を持ち、説明できる。 (B-2) 環境基準や安全規則を遵	(B-1) 学協会、企業などの倫理規定、技術者が係る法律規制、ISO14001、環境指令など技術者の倫理についての基礎的知識を修得し、説明できる。 過去の事故、災害、環境汚染、環境破壊、公害事例など、事例や状況についての基礎的知識を修得し、説明できる。 倫理的問題に対する技術者の対応の仕方についての知識を持ち、説明できる。 (B-2) 本学における環境基準や安全規則を遵守して学生実験・卒業研究などが出来る。	(B-1) 「工学倫理」の授業で、技術者の倫理についての試験を行い、評価する。 (B-2) 「材料物性・機能工学実験」、「材料開発設計学実験」で、環境基準や安全の手引きに沿って薬品処理や実験を行うことを、評価する。 (B-3) 「卒業研究」の論文で、研究結果が社会や自然に及ぼす影響についての論述を求め、評価する。

	守して学生実験・卒業研究など が出来る。 (B-3) 材料の製造と社会や自然との関係を説明できる。	(B-3) 材料の製造が社会および自然に及ぼす影響・効果、および材料技術者が社会に対して負っている責任を説明できる。	
--	---	--	--

C 基礎	(C) 数学、自然科学、情報技術に関する基礎的知識を修得し、それらを材料工学の専門分野に応用できる能力を養成する。	(C-1) 情報処理資源・ネットワーク環境を活用して、情報を収集・分析することができる。 (C-2) 数学、物理、化学についての基礎的事項を説明でき、問題を解くことができる。また、工学的応用ができる。	(C-1) 情報処理資源・ネットワーク環境についての基礎知識を修得し、活用して、情報を収集・分析することができる。 (C-2) 数学についての基礎的事項を説明でき、問題を解くことができる。また、材料工学的応用ができる。 物理についての基礎的事項を説明でき、問題を解くことができる。また、材料工学的応用ができる。 化学についての基礎的事項を説明でき、問題を解くことができる。また、材料工学的応用ができる。	(C-1) 「情報基礎」の中で、EXCEL、WORD、プログラミング、情報基礎学について試験し、評価する。 (C-2) 「微分積分学Ⅲ」の授業で、常微分方程式の解法と応用について試験し、評価する。 「基礎物理 C」の授業で、電磁気学の基礎概念、材料物性と電磁気学の諸概念との対応について試験し、評価する。 「基礎化学」の授業で、原子・分子の構造、分子・物質内の結合状態と化学的性質についての基礎知識や問題解決・応用能力について試験し、評価する。
---------	---	---	--	---

D 材料	(D) 金属材料、無機材料および高分子材料に関する専門知識と技術の習得とそれらを新材料の創製のための問題解決に応用できる能力を養成する。	金属材料、無機材料および高分子材料にわたって、以下の(1)～(5)を満足している。 (D-1) 材料の構造と性質についての基本的知識を説明し、応用できる。	(D-1) 材料組織、結晶構造、欠陥、電子論、分子構造、磁性、状態図、相変態、材料設計、拡散、光物性、界面・表面物性、光学的性質、機械的性質、電気的性質、化学的性質など、材料の構造・性質に関する基礎知識、応用方法を修得し、説明できる。	(D-1) 「固体構造化学」の授業で、セラミックスの定義、結晶と非晶質の違い、結晶の面や方向、代表的な固体・セラミックスの結晶構造、状態図などに関する基礎的な知識について試験し、評価する。 「平衡組織学 I」の授業で、相の安定性と平衡状態図の関係、組織の形成過程の推定、拡散現象が組織の形成に及ぼす影響について試験し、評価する。 「固体物理学 I」の授業で、原子・結晶構造、弾性・格子振動、熱的性質、電気的性質について試験し、評価する。 「固体物理学 II」の授業で、
---------	--	--	---	---

			<p>原子、電子の挙動と固体の電氣的、磁氣的性質について試験し、評価する。</p> <p>「高分子物性学」の授業で、高分子固体の構造解析法、構造と力学物性の関係、粘弾性について試験し、評価する。</p>
	<p>(D-2) 材料のプロセスについての基本的知識を説明し、応用できる。</p>	<p>(D-2) 化学反応、反応速度、凝固、結晶成長、機械加工、精錬・精製、製錬、塑性加工、応用熱力学、電気化学、生産システム、移動現象、接合・接着、粉体加工、成膜、特殊加工、表面処理、熱処理、重合、非平衡、プラズマ、高温、高圧など、材料のプロセスに関する基礎知識、応用方法を修得し、説明できる。</p>	<p>(D-2) 「材料物理化学 II」の授業で、熱力学第一法則から第三法則、反応速度論、平衡論に関する問題について、熱力学的観点および分子運動論から試験し、評価する。</p> <p>「平衡組織学 II」の授業で、三成分系状態図、鋼の熱処理、とくにマルテンサイト変態および鋼のなど温変態図と連続冷却変態図との関係について試験し、評価する。</p> <p>「電気化学」の授業で、電解質溶液中のイオンの熱力学的性質、静的および動的電極反応のメカニズムについて試験し、評価する。</p>
	<p>(D-3) 材料の機能、設計・利用についての基本的知識を説明し、応用できる。</p>	<p>(D-3) 材料力学、腐食・防食、破壊、トライポロジー、生体適合、薄膜、構造設計、材料試験法、金属材料、鉄鋼材料、半導体、電子材料、生体材料、セラミックス、ガラス、ポリマー、複合材料、信頼性、非破壊検査、特許、安全性、工業経済、品質管理、エコマテリアル、マテリアルモデリング、LCA、リサイクル、廃棄物処理など、材料の機能および設計・利用に関する基礎知識、応用方法を修得し、説明できる。</p>	<p>(D-3) 「高分子化学」の授業で、高分子材料の合成方法や機能について試験し、評価する。</p> <p>「材料開発設計学演習 A」の授業で、セラミックスの構造や機能の設計についての基本的知識について試験し、評価する。</p>
	<p>(D-4) 実験を行い、データを解析</p>	<p>(D-4) 計測法、確率統計の基礎知識を修得し、実験、研究の計画・実行およびデ</p>	<p>(D-4) 「分析化学」の授業で、分析の化学的な基礎知識について試験し、評価する。</p>

	できる。	一々解析ができる。	<p>「材料物性・機能工学実験」で、材料の構造や物性、機能についての実験を行い、レポート、試験を課し、データの解析・整理ができるか、適切な考察ができるかを評価する。</p> <p>「材料開発設計学実験」で、材料の製造、材料の構造や特性についてのレポートを課し、評価する。</p> <p>「卒業研究」の卒業論文で、実験、データ解析をまとめた結果を評価する。</p>
--	------	-----------	---

	(D-5) 学際的活動ができるように、幅広い工学・科学技術分野に関係する知識について説明することができる。	(D-5) 金属、高分子、無機材料などが幅広い工学・科学技術分野に関係していることを理解し、学際的活動を行う為の基礎的素養を身につけて説明することができる。	(D-5) 「卒業研究」の論文で、科学的、工学的、学際的視野から、自分の研究についての論述を求め、評価する。
--	---	--	--

E 設計	(E) 材料製造・開発産業を取り巻く、社会の要求を解決するためのデザイン能力を養成する。	(E-1) 目的に応じた材料設計の提案ができる。	(E-1) 社会の問題を解決するために種々の学問、技術を総合応用して、新材料の設計方法を提案できる。	(E-1) 「材料開発設計学演習 B」の授業で、様々な高次構造や特性を持った材料の設計問題を課し、評価する。
		(E-2) 目的に応じた実験方法を提案できる。	(E-2) 社会の問題を解決するために種々の学問、技術を総合応用して、新材料を作製するための実験方法を構想し、提案できる。	(E-2) 「材料物性機能工学実験」で、材料の物性、機能を改善し、調べるための実験計画について問い、評価する。「材料開発設計学実験」で、材料の製造、開発を行うための実験計画について問い、評価する。

F 対話	(F) ゼミ、試問会、学会発表を通じて、日本語による論理的な記述力、口頭発表力、討議などのコミュニケーション能力	(F-1) 正しい日本語により記述、口頭発表し、質問の意味を理解して討論することができる。	(F-1) 材料工学の研究会などにおいて不可欠な、日本語による論理的な記述力、口頭発表力、討議などのコミュニケーション能力を修得し、発揮できる。	(F-1) 「卒業研究」の発表で、予稿作成、発表・質疑応答を求め、評価する。
		(F-2) 外国語文献を理解し、内容を説明することができる。外国語により、国際的コミュニ	(F-2) 材料技術者、研究者として必要な外国文献のリーディングの基礎能力、国際的コミュニケーションをとるのに必要な英語の基礎	(F-2) 「技術英語」の授業で、試験を行ない、評価する。(基準：TOEIC400点相当レベル以上。) (TOEIC 400点レベルは、語彙・文法・構文とも不十分ではあるが最低限の対話ができるレベルである。すなわち、外国語文

<p>力および国際的に通用するコミュニケーション基礎能力を養成する。</p>	<p>ニケーションが取れる。</p> <p>(F-3) パソコンなどの情報機器を使って、研究成果を論文にまとめ、プレゼンテーションができる。</p>	<p>力を修得し、研究を推進することができる。</p> <p>(F-3) パソコンなどの情報機器を使って、研究成果を論文にまとめ、プレゼンテーションができ、材料技術者、研究者間でコミュニケーションをとることができる。</p>	<p>献を辞書を引きながら読み、繰り返し言い換えて簡単な内容の対話ができるレベルである。)</p> <p>(F-3) 「卒業研究」の論文、発表で、パソコンなどを情報機器を使って、研究成果の提出、発表を求め、評価する。</p>
--	--	--	--

<p>G 自主生涯</p> <p>(G) 学習課題を与え、学生自身が自主的、継続的に学習できる能力を養成する。</p>	<p>(G-1) 新たな知識、情報を適切に獲得する手法を身につけ、材料工学の課題に対して自主的に学習することができる。</p> <p>(G-2) 継続的に粘り強く研究、調査ができる。</p>	<p>(G-1) 生涯にわたって自分で新たな知識や適切な情報を獲得し、自主的に学習する習慣を身につけ、自主的に学習することができる。</p> <p>(G-2) 生涯にわたって自分で新たな知識や適切な情報を獲得し、継続的に学習、研究する習慣を身につけ、研究、調査ができる。</p>	<p>(G-1) 「材料工学入門セミナー」の授業で、材料工学の課題について、レポート提出や発表を求め、評価する。</p> <p>「材料物性機能工学演習 A」の授業で、化学熱力学の基礎と応用についての課題を課し、自主的に学習できるかどうかを評価する。</p> <p>「材料物性機能工学演習 B」の授業で、電子、原子の挙動から材料の物性、機能についての課題を出し、自主的に学習できるかどうかを評価する。</p> <p>(G-2) 「卒業研究」において、継続的に粘り強く調査、研究、学習することができるかどうかを評価する。</p>
---	---	---	--

<p>H 仕事</p> <p>(H) 与えられた制約の下で計画的に調査・研究を進め、まとめる能力を養成する。</p>	<p>(H-1) 与えられた課題について、期限内に調査し、まとめることができる。</p> <p>(H-2) 研究室内外で人と協調し、かつ、自立して仕事ができ、研究成果を報告書にまとめることができる。</p>	<p>(H-1) 与えられた制約の下で計画的に仕事を進め、まとめる能力、自立して仕事を計画的に進め、期限内に終えることができる能力を修得する。</p> <p>(H-2) チームワーク力、リーダーシップ力などを修得し、仕事を遂行することができる。</p>	<p>(H-1) 「材料物性機能工学演習 C」の授業で、課題を出し、情報収集、データ解析、レポート作成を期限内に計画的に行うことができるかどうかを評価する。</p> <p>「卒業研究」で、論文提出、発表準備、予稿提出を、所定の方法で、計画的に行なうことができるかどうかを評価する。(本表の下に詳細説明)</p> <p>(H-2) 「卒業研究」で、人と協調して研究を進め、研究成果をまとめる力を評価する。</p>
--	---	--	---

〈材料工学科のキャッチフレーズ〉

目指せ！21世紀を創造するマテリアルデザイナー
 新世紀の循環型社会を切り拓く材料スペシャリストを育成する。

〈日本技術者教育認定機構 JABEE 認定基準〉

基準1 学習・教育目標

- (1) 具体的な学習・教育目標の設定と公開
 - (a) 多面的に物事を考える能力とその素養
 - (b) 技術者倫理
 - (c) 数学、自然科学、情報技術についての基礎知識とそれらの応用能力
 - (d) 専門技術に関する知識とそれらの応用能力。

(d1) 材料の構造・性質に関する基本の理解

材料組織、結晶構造、欠陥、電子論、分子構造、磁性、状態図、相変態、材料設計、拡散、光物性、界面・表面物性、光学的性質、機械的性質、電気的性質、化学的性質

(d2) 材料のプロセスに関する基本の理解

化学反応、反応速度、凝固、結晶成長、機械加工、精錬・精製、製錬、塑性加工、応用熱力学、電気化学、生産システム、移動現象、接合・接着、粉体加工、成膜、特殊加工、表面処理、熱処理、重合、非平衡、プラズマ、高温、高圧

(d3) 材料の機能および設計・利用に関する基本の理解

材料力学、腐食・防食、破壊、トライポロジー、生体適合、薄膜、構造設計、材料試験法、金属材料、鉄鋼材料、半導体、電子材料、生体材料、セラミックス、ガラス、ポリマー、複合材料、信頼性、非破壊検査、特許、安全性、工業経済、品質管理、エコマテリアル、マテリアルモデリング、LCA、リサイクル、廃棄物処理

(d4) 実験の計画・実行およびデータ解析の能力

計測法、確率統計など、実験。実習、研究の用語を含む構成要素

(d5) その他

- (e) 社会の要求を解決するためのデザイン能力。(デザイン能力の時間とは、構想力、種々の学問・技術の統合能力、正解のない問題への取り組み方の学習時間)
 - (f) 日本語及び国際的コミュニケーション能力
 - (g) 自主的、継続的に学習できる能力
 - (h) 与えられた制約の下で仕事を進め、まとめる能力
 - (i) 個性ある目標 (各教育プログラムで、独自の教育目的。目標などを加えること。)
- (2) 当該高等教育機関の伝統、資源、卒業生の活躍分野などを考慮して特色を出す努力がなされていること。
- (3) 学習・教育目標が社会の要求や学生の要望を考慮して決定されていること。

〈材料工学科教育目標と日本技術者教育認定機構 JABEE 基準との関係〉

	a	b	c	d	e	f	g	h
A	◎			○				
B		◎		○				
C			◎	○				
D				◎				
E				○	◎			
F				○		◎		
G				○			◎	
H				○				◎