

6-6-2. バイオ分野一覧表 (技術者教育において育成すべき知識・能力と、その到達目標)

育成すべき知識・能力		到達目標	
		コ	ア
1.基礎	1-1.数学	微分・積分, 微分方程式, 線形代数, 複素関数の基礎知識や概念を数学的問題に適用できる。	微分・積分, 微分方程式, 線形代数, 複素関数の基礎知識や概念を工学問題に適用し, 問題解決に必要な分析をすることができる。
	1-2.物理学等自然科学 (物理, 化学, 情報リテラシー, 地学, 生物)	自然科学の法則を工学問題に適用し, 解くことができる。単位で表された数値が実感で理解できる。	力学, 電磁気学, 熱力学, 生化学等の自然科学の知識や概念を工学問題に適用し, 問題解決に必要な課題の構造を明らかにすることができる。単位で表された数値が実感で理解できる。
	1-3.工学基礎	基幹工学(機械工学概論, 電気・電子工学概論等), 工学基礎実験・計測, 数値解析等の基礎知識を工学問題の実験や解析に適用できる。	基幹工学(機械工学概論, 電気・電子工学概論等), 工学基礎実験・計測, 数値解析等の基礎知識を工学問題に適用し, 問題解決に必要な分析をすることができる。
2.専門分野	2-1.有機・無機化学	有機化学を構造と結合, 官能基と化学的性質との関係から理解し, それらの知識と概念を工学問題に適用できる。無機化学を元素毎に周期表を用いて理解し, さらに化学的性質との関係を体系的に理解すると共に, それらの知識と概念を工学問題に適用できる。	有機化学の知識を工学問題の解決に適用できるとともに, 高分子化学, 薬化学, 生化学等の専門分野の基礎知識を有し, 工学的課題の問題解決に必要な分析をすることができる。無機化学の知識を工学問題の解決に適用できるとともに, 材料化学, 電気化学等の専門分野の基礎知識を有し, 工学的課題の問題解決に必要な分析をすることができる。
	2-2.物理化学	熱力学と化学平衡論を理解し, さらに物質の三態と相変化について, 気体の状態方程式, 液体における分子間力および固体の結晶構造や界面現象の点から理解すると共に, それらの知識と概念を工学問題に適用できる。	物理化学の知識を工学問題の解決に適用できるとともに, 光化学, 界面化学等の専門分野の基礎知識を有し, 工学的課題の問題解決に必要な分析をすることができる。
	2-3.生化学	生命を構成する物質の構造と化学的特性を理解する。また, 生命活動における物質, エネルギー代謝の基本的原理を理解すると共に, それらの知識と概念を工学問題に適用できる。	重要な物質・エネルギー代謝に関わる分子や酵素を理解する。分子生物学, 生物工学, 細胞工学, 遺伝子工学等の専門分野の基盤となる生化学の知識を有し, 工学的課題の問題解決に必要な分析をすることができる。
	2-4.分子生物学	遺伝子の複製と転写, 翻訳までの一連の経路を理解し, それに基づく遺伝子組み換え技術の基礎を修得する。原核生物における, 遺伝子発現制御機構に関わる因子や配列を知る。さらに, 遺伝子解析技術の基礎を理解すると共に, それらの知識と概念を工学問題に適用できる。	真核生物における遺伝子発現制御機構とそれに関わる因子や配列を理解する。遺伝子組み換えによるタンパク質生産技術と様々な遺伝子解析技術を理解できる。知識を有し, 工学的課題の問題解決に必要な分析をすることができる。
	2-5.細胞・微生物学	生物の分類を細胞の構造等から理解する。産業に利用されている代表的な微生物を知る。細胞の増殖, 分化及び細胞間情報伝達機構の基礎に関する知識を与える。微生物の培養の基礎を理解すると共に, それらの知識と概念を工学問題に適用できる。	微生物の多様性とその特徴を理解する。動物, 植物細胞の構造をい理解し, 細胞内での物質の移動等に関する知識をあたえる。細胞の増殖, 分化, 及び細胞間情報伝達機構をそれらに関わるタンパク質や分子から理解し, 工学的課題の問題解決に必要な分析をすることができる。
	2-6.生物化学工学	バイオ化学プロセスで必要とされる物質やエネルギー収支の計算ができ, 流体や伝熱, 分離操作および蒸留手法等の単位操作, バイオリアクターの設計や酵素利用に必要な基礎知識を理解すると共に, それらの知識と概念を工学問題に適用できる。	生物化学工学の知識を工学問題の解決に適用できるとともに, バイオリアクター工学, 酵素工学等の専門分野の基礎知識を有し, 工学的課題の問題解決に必要な分析をすることができる。
3.汎用的技能 (応用的能力)	3-1.課題発見・解決力, 論理的思考力	日常生活の中にもバイオ化学に立脚する事は多い。課題発見, 情報の収集と分析, 課題解決, 等の手法を用い, バイオ化学分野の工学問題の課題を挙げ, その問題の構造を分析できる。	課題発見, 情報の収集と分析, 課題解決, 等の手法を用い, バイオ化学分野の工学問題の課題を挙げ, その問題の構造を分析し, 複数の解を提案し, その中から最良の解を選ぶことができる。
	3-2.コミュニケーション・スキル	他人の意見を分析・理解できるとともに, 自らの意見を論理的な文書や口頭説明として整理し, まとめることができる。英語等の外国語を用いて日常的な意見交換ができる。	他人の意見を分析・理解し, 自らの意見を論理的な文書や口頭説明として整理し, これを相手の理解力を考慮して評価し, まとめることで, 相手に自分の意見を納得させることができる。英語等の外国語を用いて実務に関する意見・情報の交換ができる。
4.態度・志向性 (道徳的能力)	4-1.チームワーク, 自己管理能力, リーダーシップ, チャンスを活かす能力	自分に与えられた仕事を実行するために, やるべき事を分析し, 自己の体調・時間を管理できる。同分野の専門家であるチームメンバーと意見交換を行い, チーム内での自らのなすべき行動を分析し, これを実行することができる。	自分のやるべき事を評価・認識し, 自己の意欲・体調・時間・予算を管理することでこれを実行できる。同分野あるいは異分野の専門家のチーム作業において, なすべき行動を評価・実行できるとともに, リーダーとしてメンバーに働きかけることができる。
	4-2.倫理観	技術者倫理の基本原則を一般的な問題に適用できる。化学物質が持つリスクや法規制・知的財産権等の枠組みを理解すると共に生命に関する畏敬の念を持ち, 生命倫理の考え方を身に付ける。専門用語や理論を理解し, 一般論として, 環境・経済と工学の相反について考察・適用できる。	技術者倫理の基本原則を用いて実務の場とるべき倫理的行動を考えることができる。バイオ化学とそれを生み出す化学技術が現代社会, 環境・経済に及ぼす影響を理解し, 技術者として倫理的判断能力に基づいて探るべき方策に適用できる。
	4-3.市民としての社会的責任	社会・健康・安全・法律・文化・環境等に関する知識を, 一般的な問題の解決の際に適用できる。	社会・健康・安全・法律・文化・環境等についての考慮を実務の場に適用し, とるべき行動を考えることができる。
	4-4.生涯学習	バイオエンジニアとして自己認識が出来, 自主的に生涯にわたって学習する必要性と方法を理解している。	自主的に生涯にわたって学習する必要性と方法を理解し, それを実際の活動に適用し, 意欲を持って実行している。工業バイオ化学分野の継続的な深化と発展を理解し, その知識とスキルを適用できる。
5.総合的な学習経験と創造的思考力	5.創成能力(システム設計)	各種の外的・内的制約条件と, 問題解決のために解くべき課題を挙げ, この課題を整理・分析して, 制約条件下で課題を解決できる最適解を評価・提案できる。有機化合物及び無機化合物の合成手法の知識を修得し, 設計の目的と概念を理解・分析し, 適用できる。	各種の外的・内的制約条件と, 問題解決のために解くべき課題を挙げ, 制約条件下で課題を解決できる最適解を見出し, これに基づいて, 複合的な工学的問題の創造的解決を図ることができる。デザイン手法を理解・分析し, 実際の課題の要求に合致した有機・無機化合物の合成法を創造し, 化学実験装置を設計できる。