

7 医工連携コース

- ・ 機械工学専攻
- ・ 応用化学専攻
- ・ 情報知能学専攻

(1) 教育の目指すもの

埋蔵化石資源の枯渇，世界的な人口爆発に伴う食料問題と環境破壊など，人類を取り巻く近未来は決して明るいものではない。こうした中であって資源を持たず，食料自給率が極端に低いわが国が，急速に進行する少子高齢化というハンディキャップを背負いつつも，将来に向けた持続可能な資源循環型社会を実現するリーダーとなるためには，従来に無いより優れた付加価値を創出する科学技術の高度化を推進し，その具現化，実用化を図っていくことが肝要である。中でもバイオテクノロジーに代表される生物学，医学，工学（機械工学，情報知能学，応用化学など）を融合する分野における基礎科学技術の進展と，それを実現するものづくりの科学技術の高度化は，我が国の将来にとって極めて重要であると認識される。

本コースは，実務経験を有する技術者，研究者，技術管理者などに対して，自らの経験に基づく明確な目的意識の基に，より高度な専門知識を習得させ，新分野を開拓させることにより実務における高度な課題設定・問題解決能力を涵養させることを目的としている。本コースは工学研究科における機械工学，情報知能学，応用化学の3専攻にまたがって医工連携の教育を行うものであり，当面医療技術・医療用機器，生産プロセス技術，生産システムと生産管理を主題とした講義を行うとともに，講義内容を十分理解し，身に着けるための実験・実習，企業における業務体験を通じて実行力，理解力，問題解決能力などを修得するインターンシップを行う。

さらにより高度な課題設定，問題解決能力を養成するための特別研究を用意し，教員による具体的な研究，問題解決の指導を受けることとしている。また本コースを受講する学生は，自らの目的達成のために，必要に応じて，それぞれの専攻において開講されている講義も受講できるようになっている。

以上のような教育を受け，経験を積んだ本コースの修了生は，自らが所属する組織において，また社会の中にあつてわが国の将来を切り開く中核的な人材として活躍することが期待される。

(2) 授業科目開講予定一覧

(医工連携コース)

授業科目	単位数	選択必修 選択の別	授業時間数				担当教員	備考
			1年次		2年次			
			前期	後期	前期	後期		
生産プロセス技術	4	必修	30	30			白瀬敬一 他	
医療技術・医療用機器	4	〃	30	30			熊谷俊一 他	
生産システムと生産管理	4	〃	30	30			貝原俊也 他	
実験・実習 1	2	〃	60				各教員	
実験・実習 2	2	〃		60			各教員	
特定研究 1	4	〃	30	30			各教員	
特定研究 2	4	〃			30	30	各教員	
インターンシップ	4	〃			60	60	各教員	
医工連携特別講義	2	選択			30		未定	
(研究指導)								

【修了要件】

30単位

必修：28単位

選択：2単位以上

(注) 自専攻の科目については以下の頁を参照すること。

機械工学専攻の学生：履修要覧 72頁～73頁

応用化学専攻の学生：履修要覧102頁

情報知能学専攻の学生：履修要覧118頁～119頁

(3) 授業科目の概要等

生産プロセス技術

教授 白瀬 敬一 他

Manufacturing Process Technology

Keiichi Shirase et.al.

目的・方針：医療用機器を始め、各種の機械、機器、装置などを生産するための方法論・技術は多岐にわたり、またそれらの技術は日進月歩の勢いで進化している。本講義では、生産プロセスに関して、ある程度基礎的な知識を有する者を対象として、生産プロセス全般にわたって、系統的に各種生産プロセスの原理や使用される機械・機器などについて学ぶとともに、それぞれの特徴、欠点、精度、能率、コストなどについて理解させる。さらに医療用機器などに使用される各種材料の特性と、それら材料の加工性などについての基礎的な知識を授ける。

内容：各種生産プロセスの基礎から最新の技術に至るまで、幅広く講述するとともに、特に医療用機器などに用いられる各種材料の基本的な特性、用途、加工性などについてオムニバス形式で紹介する。主な講義内容は以下の通りである。

- (1)各種生産プロセス
- (2)鋳造・射出成形
- (3)塑性加工
- (4)切削加工
- (5)研削・砥粒加工
- (6)超精密・マイクロ加工
- (7)特殊加工・接合加工
- (8)表面処理
- (9)最新工具・工作機械技術
- (10)加工計測
- (11)材料特性と加工性
- (12)医用材料と加工性

テキスト：教科書（自製）。補助教材として各種資料などを適宜配布。その他、画像や実物（サンプル）などを用いて、理解を助ける。

履修要件：基礎的な生産加工および材料に関する知識、例えば、「基礎生産加工学（小坂田宏造編著、朝倉書店）」の内容相当の知識を有していること。関連する実務経験を有していることが望ましい。

成績評価基準：各テーマについて講師ごとに講義内容に関するレポート課題を課し、提出されたレポートの結果を総合評価する。

評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、講義の内容を十分に理解して知識を取得し、意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優、講義の内容はよく理解したが、積極性が十分でないと判断できる場合を良、講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

医療技術・医療用機器

教授 熊谷 俊一 他

Biomedical Engineering

Shunichi Kumagai et.al.

目的・方針：現在の医学医療の進歩は著しく、色々な科学技術が医学医療に応用されている。特に材料のみならずシミュレーションなど機械工学の主要技術が医療に適用されるようになってきた。このような視点から、本科目においては、現代医学医療の現状を理解するとともに、医療技術・医療用機器に適用される測定原理や装置の仕組みを学び、将来の医療に望まれている医療技術や医療用機器の概要と、先進的工学技術の適用可能性を考えることを目的とする。同時に、医療用機器分野でものづくりを行う際に知っておくべき倫理や薬事法などの法律、手続きについての知識習得を図る。

内容：医学を専門としないものが医療技術・医療用機器開発を行う上で必要な医学に関する知識や、最新医療

を支える医療技術・医療用機器に関する原理や基礎知識，及び医療用機器開発製造に不可欠な法律や規則をオムニバス形式にて講義する。主な内容は以下の通り。

(1)現在医学医療の現状

医学の基礎，各種病気や身体損傷のメカニズム，治療の基本的考えかた

(2)医療用機器概論，臨床検査診断・検査機器

各種の臨床診断法，臨床検査機器，検査機器の高度化・自動化

X線，MRI，超音波診断など画像機器と画像情報処理

(3)介護・福祉機器

車椅子，ベッドなど介護・福祉機器の現状と課題，工学的設計

(4)医用材料，人工臓器

各種生体適合材料の特性・加工性，人工骨，人工臓器の概要

(5)先端医療用機器開発事例

血液検査装置開発の経緯とその現状

(6)医と倫理，医療関連法律と規制

医と倫理，医療行為に関する法律，薬事法など医療用機器製造や申請に必要な手続き

テキスト：教科書（自製）による講義，DVDなど補助教材使用。

履修要件：大学課程において，生物学あるいは生化学を履修し，「ケイン生物学」（東京化学同人），あるいは「ストライヤー生化学（東京化学同人）」の内容相当の知識を有していることが望ましい。医療福祉機器開発あるいは事業に関する実務経験があればなお望ましい。

成績判定基準：毎回の講義に際し小レポート作成課題を課し（講師毎），それらを総合的に評価して成績を判定する。

評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は，講義の内容を十分に理解して知識を取得し，意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優，講義の内容はよく理解したが，積極性が十分でないと判断できる場合を良，講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

生産システムと生産管理

教授 貝原 俊也 他

Production systems and production management

Toshiya Kaihara et.al.

目的・方針：“ものづくり”の効率化を考える場合，個々の生産加工プロセスばかりでなく，生産システムにおける生産管理や生産スケジューリング，在庫管理といったシステムの工学的要素とともに，経営の基本的枠組みや事業システムの設計思想など，企業マネジメントの要素についても十分に検討することが重要である。本科目では，生産システムや生産管理の効率的な計画から運用までの基本知識を得るとともに，生産システムにおける「情報の流れ」と「物の流れ」のマネジメント，さらには企業経営の基礎的な考え方までも理解することを目的とする。また，抽象的な概念である生産システムを具体的に理解するためいくつかの事例集を座学内に準備し，これにより理論のより深い理解を促す。

内容：生産システムに関する基本的な知識を習得した後，具体的な生産システムの効率的な計画や設計に関する技法，生産管理をはじめとする運用に関する技法や考え方，さらに企業経営の基本や事業システムの設計思想などについてオムニバス形式で紹介する。主な講義内容は以下の通りである。

(1)生産システムの歴史的変遷とその特徴

(2)生産システムの計画・設計

(3)生産管理

(4)生産スケジューリング

(5)在庫管理とロジスティクス

(6)経営の基本的枠組みと事業システム

(7)事業システムの設計思想

(8)生産情報システム

(9)生産システム事例

テキスト：教科書（自製）による講義が中心。適宜，補助プリントなどの配布を行う。

履修要件：生産システム工学に関する基礎知識として、「生産システム工学 入門編（人見勝人 著，共立出版）」の内容相当の知識を有していること，および生産管理業務についての実務経験を有していることが望ましい。

成績評価基準：教員ごとに講義内容に関するレポート課題を課し，それらを総合的に評価して成績を判定する。

評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は，講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し，意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優，講義の内容はよく理解したが，積極性が十分でないと判断できる場合を良，講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

医工連携特別講義

未定

Specific Lecture

To be assigned

目的・方針：医工連携コースに関連する知識を幅広く修得することを目的に，医療用機器設計製造技術や技術経営学など，いくつかのテーマを設定して講義する。また，工学の基礎知識を実際の製造現場に近い立場から理解するための講義を行う。

内容：主な講義内容は以下の通りである（変更する場合がある）。

- (1)実践的工学の基礎
- (2)実践的工学の応用
- (3)医工学特別テーマその1
- (4)医工学特別テーマその2

テキスト：随時，資料を配布する。

履修要件：特になし。

成績評価基準：教員毎に講義内容に関するレポート課題を課し，学習意欲と加味して，総合的に評価して成績を判定する。

評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は，講義の内容を十分に理解して基礎知識を取得し，意欲的に講義に参加したと判断できる場合を優，講義の内容はよく理解したが，積極性が十分でないと判断できる場合を良，講義内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

実験・実習1

非常勤講師 未定

Experimental works and practices 1

To be assigned

目的・方針：必修科目「生産プロセス技術」，「医療技術・医療用機器」，「生産システムと生産管理」の講義内容を十分に理解し，またそれらの内容を体得するには，単に座学による理解だけでは十分ではない。特に上記の講義内容は，取り扱う範囲が広範にわたることから，できるだけ自ら実体験することによって，はじめて理解を深めるとともに，その応用を考えることができる。また必ずしも実体験しないまでも，特徴的，あるいは最先端の施設や現場を見学し，肌で感じる事が重要と考えられる。ここでは，こうした観点から代表的な項目についての実験・実習を行うとともに，最先端の工場，施設，研究施設などの見学を行って，関連の知識を深め，また知見を広めさせる。実験・実習1は前期における上記3科目の講義に対応して行う。

内容：具体的なテーマについて実験・実習を行うとともに，最先端の研究施設，工場，関連施設などを見学し，講義内容に関する実際を自ら体得する。実施場所は，それぞれの目的に応じた場所を選定する。主な実験・実習内容は以下の通りである。（なお，実施場所の都合などにより，内容は一部変更することがある。）

「生産プロセス技術」関係

- (1)先端研究施設見学（神戸大学ほか）
- (2)鋳造技術（株虹技）
- (3)機械の振動実験・実習（神戸大学）
- (4)関連の工場見学（株三菱重工業神戸造船所）
 - 「医療技術・医療用機器」関係
 - (1)神戸大学医学部付属病院見学
 - (2)神戸大学医学部保健学科見学
 - (3)神戸中央市民病院見学
 - (4)兵庫県福祉のまちづくり工学研究所見学
 - (5)その他関連施設の見学
 - 「生産システムと生産管理」関係
 - (1)先端研究施設見学（神戸大学）
 - (2)株川崎重工業見学
 - (3)株村元工作所見学
 - (4)株コマツ見学
 - (5)その他関連する工場、施設の見学

テキスト：特になし。随時補助的な資料などを配布する。

履修要件：特になし。前期における「生産プロセス技術」、「医療技術・医療用機器」、「生産システムと生産管理」の講義と関連して実施する。

成績評価基準：各テーマについて実験・実習した内容に関するレポートを提出させ、提出されたレポートの結果を総合評価する。

評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、実験・実習の内容を十分に理解して体得し、意欲的に実験・実習に参加したと判断できる場合を優、実験・実習の内容はよく理解したが、積極性が十分でないと判断できる場合を良、実験・実習内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

実験・実習2

非常勤講師 未定

Experimental works and practices 1

To be assigned

目的・方針：実験・実習1に同じ。ただし実験・実習2は後期における講義内容に対応して行う。

内容：具体的なテーマについて実験・実習を行うとともに、最先端の研究施設、工場、関連施設などを見学し、講義内容に関する実際を自ら体得する。実施場所は、それぞれの目的に応じた場所を選定する。主な実験・実習内容は以下の通りである。（なお、実施場所の都合などにより、内容は一部変更することがある。）

「生産プロセス技術」関係

- (1)超精密・マイクロ加工実験（神戸大学）
- (2)レーザー加工実験・実習（AMPI）
- (3)接合加工（摩擦圧接）実験・実習（兵庫県工業技術センター）
- (4)5軸NC加工実験（神戸市復興支援工場）
- (5)最新工作機械・NC加工機（株森精機製作所）
 - 「医療技術・医療用機器」関係
 - (1)ポートアイランド地区関連施設見学
 - (2)株シスメックス見学
 - (3)粒子線治療センター見学
 - (4)西播磨総合リハビリテーションセンター見学
 - (5)その他関連施設の見学

「生産システムと生産管理」関係

- (1) ㈱ミツ精機見学
- (2) ハイテクパーク工業団地見学
- (3) 西神工業団地見学
- (5) その他関連する工場、施設の見学

テキスト：特になし。随時補助的な資料などを配布する。

履修要件：特になし。後期における「生産プロセス技術」、「医療技術・医療用機器」、「生産システムと生産管理」の講義と関連して実施する。

成績評価基準：各テーマについて実験・実習した内容に関するレポートを提出させ、提出されたレポートの結果を総合評価する。

評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、実験・実習の内容を十分に理解して体得し、意欲的に実験・実習に参加したと判断できる場合を優、実験・実習の内容はよく理解したが、積極性が十分でないとは判断できる場合を良、実験・実習内容について最低限の基礎知識は習得したと判断される場合を可とする。

特定研究 1

各教員

Theme Study 1

目的・方針：現実の問題を具体的に解決するための事例研究を行う。事例研究においては、本コースで学んだ基礎知識と他分野における問題解決事例をもとに、問題の分析、調査、解決方法の立案を行う。とくに、より一般的な議論への展開を意識し、本質的な問題解決能力の習得を目指す。

内容：事例は、履修者が自ら関わっている問題でもよいし、一般的な問題でもよい。それに対して、対処療法的な方法ではなく、理論的かつ体系的な問題解決手法の立案を目指す。研究対象とする事例は、数件とし、それぞれについて、レポートを提出する。

テキスト：特に定めない。

履修要件：特になし。

成績評価基準：成績は、レポート(70%)の内容および取り組み姿勢(30%)で評価する。

評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、事例研究の深さ、正確性、一般性、で評価し、事例研究を、体系的に進めることができていると判断される場合を合格とする。

特定研究 2

各教員

Theme Study 2

目的・方針：特定研究 1 に引き続き、事例研究を通して、問題解決能力の習得を目指す。特に、具体的かつ体系的に問題解決を行うことを試み、普遍的な問題解決能力の習得を目指す。研究対象とする事例は、1件とし、密度の高い研究を行う。

内容：事例は、履修者が自ら関わっている問題でもよいし、一般的な問題でもよい。それに対して、徹底的な問題分析、国内外からの情報収集、最適な問題解決方法の選択、および緻密な解決手法の立案を行う。本研究の成果は、レポートにまとめ、プレゼンテーションを行う。

テキスト：特に定めない。

履修要件：特定研究 1 を履修していること。

成績評価基準：成績は、レポート(70%)、プレゼンテーション(30%)の内容で評価する。

評価が60点以上となったものを合格とする。評価の目安は、事例研究の深さ、正確性、一般性、で評価し、今後実際の問題を、体系的に捉えることができる能力が習得できていると判断される場合を合格とする。

インターンシップ

非常勤講師 未定

Internship Training

To be assigned

目的・方針：受入企業での業務体験を通して、実行力、理解力、問題解決能力などの習得を目指す。特に、自身の業務改善や新たな業務の企画・立案に対して、多角的あるいは総合的な観点で問題解決ができる能力が習得できるように異業種での業務を体験する。

内 容：複数の受入企業が提案する実習内容から1つを選択し、予め実習計画と達成目標を作成して実習に望む。実習の方法や時期は受入企業との間で調整する。実習の内容や成果は報告書にまとめ、報告会で発表を行う。

テキスト：特に定めない。

履修要件：「生産プロセス技術」、「医療技術・医療用機器」、「生産システムと生産管理」を履修していること。自身の業務とは異なる業務を体験する事が望ましい。受入企業によっては同業者の実習を断る場合がある。

成績評価基準：受入企業による評価（実習態度、実行力、理解力、問題解決能力ならびに総合所見）（50%）と、インターンシップ終了報告書（30%）、インターンシップ終了報告会（20%）の内容で評価する。

評価が60点以上となったものを合格とする。実習の内容、実行力、理解力、問題解決能力などで評価し、自身の業務改善や新たな業務の企画・立案に反映させられる能力が習得できていると判断される場合を合格とする。