科目区分：専門基礎科目Ａ
授業形態：実験

分析化学実験第１

（1．5単位）

対象コース：
生物機能工学
応用化学
分子化学工学

●本講義の目的およびねらい
分析化学の基礎実験（重量分析，容量分析）における実験操作を習得するとともに，その基礎となる化学反応，化学平衡論についても理解を深める．

●バックグラウンドとなる科目
分析化学序論，分析化学

●授業内容
1．実験実施上の安全教育
2．実験ノート，フローチャート，レポートについて
3．重量分析（硫酸銅中の４分子結晶水の定量、硫酸バリウム法による硫酸イオンの定量，ジメチルグリオキシム法によるニッケルの定量）
4．容量分析（酸－塩基滴定，酸化－還元滴定，沈殿滴定，錯滴定）
5．廃液処理

●教科書
分析化学実験指針：（学科編）

●参考書
分析化学：（丸善）

●成績評価の方法
レポートおよび面接試験

科目区分：専門基礎科目Ａ
授業形態：講義及び実験

有機化学実験第１

（1、5単位）

対象コース：
生物機能工学
応用化学
分子化学工学

●本講義の目的およびねらい
有機化合物の基本的取扱い法を習得し講義で学んだ化合物の性質，分離精製法，確認法，反応性等を実験により体得する．

●バックグラウンドとなる科目
有機化学序論，有機化学Ａ１－２，有機化学Ｂ，実験安全学

●授業内容
1．安全教育（ガラス細工，ガラス器具使用法，薬品取扱法，応急処置法など）
2．有機化合物分離精製操作法（抽出分離，蒸留，再結晶，ろ過，カラムクロマトグラフィ等の物理操作法を中心とする）
3．有機化合物の確認法（融点，薄層クロマトグラフィ，確認反応，スペクトル法など）
4．有機化合物誘導体合成法（基本的な反応とその操作法）

●教科書
有機化学実験指針：学科編

●参考書
実験を安全に行うために：化学同人編集部編（化学同人）

●成績評価の方法
出席および実験レポート

科目区分：専門基礎科目Ａ
授業形態：講義及び実験

物理化学実験

（1．5単位）

対象コース：
生物機能工学
応用化学
分子化学工学

●本講義の目的およびねらい
工学部化学系に必須の物理化学的測定装置の取り扱いを体得ると同時に，熱力学，化学平衡論，反応速度論の知識を体験を通して深める。

●バックグラウンドとなる科目
物理化学序論，物理化学，実験安全学，反応速度論

●授業内容
1．溶液中の部分モル体積
2．中和エンタルピー
3．気相系の拡散係数
4．凝固点降下
5．ζ電位と凝結価
6．粉体の粒度分布測定
7．一次反応
8．可視紫外吸光分析法とその応用
9．走査熱量分析法とその応用

●教科書
特別に編集した実験指導書

●参考書

●成績評価の方法
出席およびレポート

科目区分：専門基礎科目Ａ
授業形態：講義

物理化学序論

（2単位）

対象コース：
生物機能工学
応用化学
分子化学工学

●本講義の目的およびねらい
「化学基礎Ｉ，Ⅱ」及び「物理学基礎Ｉ，Ⅱ」との重複を避け，現代の化学の「もの作り」の基本となる「化学工学」の基礎である近代物理化学の構成，成立の歴史，問題点等を明確にし，専門，専門科目としての物理化学への導入をねらいとする．

●バックグラウンドとなる科目
全学共通科目「化学基礎Ｉ，Ⅱ」及び「物理学基礎Ｉ，Ⅱ」

●授業内容
1．化学工業の基礎としての物理化学
2．科学者・技術者の社会的責任と役割
3．蒸気機関の発達と熱力学の形成
4．熱力学の体系とその意味するところ
5．量子力学の誕生とその意味
6．2，3の量子力学の応用の例と問題点
7．近代反応速度論の考え方
8．近代化学工業の展開と化学工学

●教科書
特に，指定しない．

●参考書
「熱力学思想の史的展開」「量子力学入門」等

●成績評価の方法
授業中のレポートと期末試験による．

科目区分：専門基礎科目Ａ
授業形態：講義

分析化学序論

（２単位）

対象コース：
生物機能工学
応用化学
分子化学工学

●本講義の目的およびねらい
分析化学を理解するための基礎となる反応速度，化学平衡，酸塩基の概念，容量分析，重量分析について学ぶ．その応用としての分離，濃縮，試料調製についても理解を深める．

●バックグラウンドとなる科目
高校の化学

●授業内容
1．酸－塩基の概念
2．反応速度と化学平衡
3．容量分析と重量分析
4．分離・濃縮と試料調製
5．分析値の取扱い

●教科書
分析化学：（丸善）

●参考書

●成績評価の方法
試験および演習レポート

科目区分：専門基礎科目Ａ
授業形態：講義

無機化学序論

（２単位）

対象コース：
生物機能工学
応用化学
分子化学工学

●本講義の目的およびねらい
元素の基本的性質，共有結合やイオン結合などの化学結合論を習得し，これらの元素が形成するさまざまな分子やイオン性固体などの構造や反応性などの性質について学ぶ．

●バックグラウンドとなる科目
化学基礎Ⅰ

●授業内容
1．原子の電子構造
2．分子の構造と結合生成
3．イオン性固体
4．多原子陰イオンの化学
5．配位化学
6．酸と塩基
7．周期表と元素の化学

●教科書

●参考書
基礎無機化学：ｺｯﾄﾝ，ｳｨﾙｷﾝｿﾝ，ｶﾞｳｽ（培風館）

●成績評価の方法
試験およびレポート

科目区分：専門基礎科目Ａ
授業形態：講義

有機化学序論

（２単位）

対象コース：
生物機能工学
応用化学
分子化学工学

●本講義の目的およびねらい
有機化学が対象とする様々な分野について，有機分子の結合と構造，工学的基礎，生命とのかかわりを中心に，広い視野から学ぶ．

●バックグラウンドとなる科目
化学基礎Ⅰ

●授業内容
1. 有機分子の結合と構造
混成軌道と有機分子の結合様式，有機分子の構造入門
2. 有機資源の循環
化学進化，炭素資源の循環，石油工業の基礎となる有機反応
3. 人間が作って使う分子
現代有機化学工業（石油化学）入門，ｵﾚﾌｨﾝ の化学変換，ﾎﾟﾘｵﾚﾌｨﾝ をはじめとする高分子，機能性有機材料
4. 生命を支える分子
炭水化物と核酸，ｱﾐﾉ酸とﾀﾝﾊﾟｸ質，脂質と関連化合物
生体内の物質代謝

●教科書
働く有機分子：野崎一著（化学同人）

●参考書
化学物命名法（日本化学会　編集）
John McMurry, "Organic Chemistry" 4th Ed. (Brooks/Cole)

●成績評価の方法
試験および演習レポート

科目区分：専門基礎科目Ａ
授業形態：講義

化学工学序論

（２単位）

対象コース：
生物機能工学
応用化学
分子化学工学

●本講義の目的およびねらい
化学工業の成立と概要を理解し，そこにおける化学工学の役割を認識する．またプロセスの定量的な扱いを身につけるため化学工学の基礎を学ぶ．

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容
1．化学工業の変遷
2．各種プラントの工程と設計原理
3．単位と次元
4．収支とプロセスのモデル化

●教科書

●参考書

●成績評価の方法
試験

生物化学序論

（2単位）

科目区分：専門基礎科目Ａ
授業形態：講義

対象コース：
生物機能工学
応用化学
分子化学工学

●本講義の目的およびねらい

生物の諸特性を化学的観点から学ぶため，その基本となる生体物質の構造と機能及び代謝の基礎を理解する．

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

1．生物細胞
2．水，緩衝液，水素結合など弱い相互作用
3．アミノ酸とタンパク質の構造
4．酵素の構造，役割と簡単な反応速度論
5．糖の構造と合成，糖の代謝
6．核酸の構造と遺伝子

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

試験

力学及び演習

（2．5単位）

科目区分：専門基礎科目Ａ
授業形態：講義及び演習

対象コース：
生物機能工学
分子化学工学

●本講義の目的およびねらい

物体の運動を記述する方程式と，与えられた条件から物体の運動を求める手法を習得する．

●バックグラウンドとなる科目

物理学基礎Ｉ

●授業内容

1．ベクトルと座標
2．質点の力学
3．質点系の運動

●教科書

●参考書

工学系の力学：滝沢登，高橋醇（森北出版）

●成績評価の方法

試験およびレポート

数学1及び演習

（3単位）

科目区分：専門基礎科目Ａ
授業形態：講義及び演習

対象コース：
生物機能工学
分子化学工学

●本講義の目的およびねらい

専門基礎科目Ｂとして数学及び物理学等を学んだ後、さらに進んで工学の専門科目を学ぼうとする学生に対して，その基礎となる数学を講義する．微分方程式及びベクトル解析の知識を体系的に与え，理論と応用との結びつきを解説する．

●バックグラウンドとなる科目

数学基礎Ｉ・Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ・物理学基礎Ｉ・Ⅱ

●授業内容

1．常微分方程式
- １階の微分方程式
- ２階の微分方程式

2．ベクトル解析
- ベクトル代数
- Gauss，Stokes，Greenの定理

●教科書

微分方程式入門：古屋茂（サイエンス社）

●参考書

●成績評価の方法

試験および演習レポート

数学2及び演習

（3単位）

科目区分：専門基礎科目Ａ
授業形態：講義及び演習

対象コース：
生物機能工学
分子化学工学

●本講義の目的およびねらい

数学Ｉ及び演習に引き続き，専門科目を学ぶ基礎として，工学上重要な方法であるフーリエ解析，さらに工学によく現れる偏微分方程式について講義する．数学的考え方及び具体的問題に現れる理論と応用との結び付きを重視する．

●バックグラウンドとなる科目

数学Ｉおよび演習

●授業内容

1．ラプラス変換
- ラプラス変換
- 常微分方程式の解法

2．フーリエ解析
- フーリエ級数
- フーリエ変換

3．偏微分方程式
- 偏微分方程式
- 変数分離法

●教科書

改訂工科の数学３　微分方程式・フーリエ解析
近藤次郎（培風館）

●参考書

●成績評価の方法

試験および演習レポート

科目区分：専門基礎科目Ａ
授業形態：講義

実験安全学

（2単位）

対象コース：
生物機能工学
応用化学
分子化学工学

●本講義の目的およびねらい
化学実験を安全に行うための基本的考え方，危険物質・実験器具・装置の取り扱い方，安全対策，予防と救急の方法等を身につける．

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容
1．安全の基本
2．危険な化学物質の分類と取扱い
3．実験器具・装置および操作上の注意
4．実験のための安全対策
5．予防と救急

●教科書
化学実験の安全指針：日本化学会編（丸善）
●参考書

●成績評価の方法
出席および試験

科目区分：専門基礎科目Ａ
授業形態：講義

統計熱力学

（2単位）

対象コース：
生物機能工学
応用化学

●本講義の目的およびねらい
化学熱力学の種々の系への応用を学び、それらの熱力学的性質を統計熱力学を基に分子レベルで理解させる．

●バックグラウンドとなる科目
化学基礎Ⅱ，物理化学序論
●授業内容
1．熱力学－概念と方法論
2．純物質の物理的変態
3．単純な混合物の物理的変態
4．相律
5．化学反応
6．統計熱力学－概念と方法論

●教科書
物理化学（上，下）：アトキンス，第４版（東京化学同人）
●参考書

●成績評価の方法
試験および演習レポート

科目区分：専門基礎科目Ａ
授業形態：講義

量子化学

（2単位）

対象コース：
生物機能工学
応用化学

●本講義の目的およびねらい
原子や電子の基本的性質を量子論的考えを学ぶことによって理解し、その振る舞いを予想できるようにする。
●バックグラウンドとなる科目
物理学基礎Ⅰ，Ⅱ，化学基礎Ⅰ，Ⅱ，数学基礎Ⅰ～Ⅳ
●授業内容
11章　量子論：序論と原理
古典力学，古典物理学の方程式，古典力学の破綻，微視的な系の力学，シュレディンガー方程式，波動関数の解釈，量子力学の原理，演算子とオブザーバブル
12章　量子論：手法と応用
並進運動，箱の中の粒子，振動運動，回転運動，スピン
13章　原子構造と原子スペクトル
水素類似原子の電子構造とスペクトル，多電子原子の構造，軌道近似，複雑な原子のスペクトル
14章　分子構造
水素分子イオン，分子軌道近似，二原子分子の構造，水素分子，混成，多電子分子の構造，非局在系，ヒュッケル近似，バンド理論
22章　分子の電気的，磁気的性質
電気的性質，永久および誘起電気双極子モーメント，分子間力，分子間相互作用の測定法，磁気的性質
●教科書
物理化学（上，下）：アトキンス，第４版（東京化学同人）
●参考書
量子力学のはなし：小出昭一郎（東京図書），量子化学：中田宗隆（東京化学同人）
●成績評価の方法
宿題および試験

科目区分：専門基礎科目Ａ
授業形態：講義

構造化学

（2単位）

対象コース：
生物機能工学
応用化学

●本講義の目的およびねらい
分子構造および結晶構造の決定方法など構造化学の基礎を学ぶ．

●バックグラウンドとなる科目
化学基礎Ⅰ，Ⅱ，物理化学序論，量子化学
●授業内容
1．対称性と群論
2．分子分光学：光吸収の理論
回転スペクトル，振動スペクトル，電子スペクトル，対称性と基準振動，ラマンスペクトル
3．Ｘ線結晶解析法：結晶と対称
Ｘ線回折，結晶構造解析法

●教科書
物理化学（上，下）：アトキンス，第４版（東京化学同人）
●参考書

●成績評価の方法
筆記試験

科目区分：専門基礎科目A
授業形態：講義

無機化学A

（2単位）

対象コース：
生物機能工学
応用化学

●本講義の目的およびねらい
無機化学の重要な学問分野のひとつである配位化学の基礎を習得し，遷移金属，典型金属およびこれらを中心とする化合物に関する広範な化学について学ぶ

●バックグラウンドとなる科目
無機化学序論

●授業内容
1．配位化学
・錯体の構造と立体化学：命名法，配位数と異性体
・錯体の結合と安定性：結晶場理論，分子軌道理論
・錯体の反応：錯体反応の速度論，配位子置換反応
・逆供与結合錯体：金属カルボニル，有機金属化合物
2．遷移金属各論
遷移金属の定義，酸化状態，d－，f－ブロック遷移金属
3．典型金属各論

●教科書
無機化学：斎藤太郎（岩波書店）

●参考書

●成績評価の方法
試験

科目区分：専門基礎科目A
授業形態：講義

分析化学

（2単位）

対象コース：
生物機能工学
分子化学工学

●本講義の目的およびねらい
さまざまな機器を用いる分析法としての機器分析化学の基礎と特徴について学ぶ

●バックグラウンドとなる科目
分析化学序論

●授業内容
1．機器分析概論
2．電磁波および電子線を利用した分析法
3．原子スペクトル分析法
4．流体を利用する分析法
5．光を利用した分析法
6．磁気共鳴を利用した分析法
7．X線分析法と電子分光法
9．電気化学分析法
9．その他の分析法（質量分析，熱分析など）

●教科書
分析化学：（丸善）

●参考書

●成績評価の方法
試験と演習レポート

科目区分：専門基礎科目A
授業形態：講義

有機化学A1

（2単位）

対象コース：
生物機能工学
応用化学

●本講義の目的およびねらい
有機化学における立体化学及び基本的反応、特に求核置換及び脱離反応について理解する。

●バックグラウンドとなる科目
有機化学序論

●授業内容
1．有機化合物の立体化学：キラリティーと光学活性
2．アルカン、アルケン、アルキンの構造と反応性
3．飽和炭素上での求核置換反応及び脱離反応

●教科書
Organic Chemistry:J.Mc Murry(Brooks/Cole) 第4版

●参考書
パワーノート有機化学：山本尚編集（広川書店1991）

●成績評価の方法
試験及びレポート

科目区分：専門基礎科目A
授業形態：講義

有機化学A2

（2単位）

対象コース：
生物機能工学
応用化学

●本講義の目的およびねらい
有機化学における基本的反応、特に芳香族化合物への親電子置換反応、アルコール・エーテルとその類似体の反応、アルデヒド・ケトン・カルボン酸やその誘導体の求核付加反応について理解する。

●バックグラウンドとなる科目
有機化学序論，有機化学A1

●授業内容
1．ベンゼンと芳香族性
2．芳香族化合物への親電子置換反応
3．アルデヒド・ケトン：求核付加反応
4．アルコール・エーテル・カルボン酸とその類似体の性質と反応

●教科書
Organic Chemistry:J.Mc Murry(Brooks/Cole) 第4版

●参考書
パワーノート有機化学：山本尚編集（広川書店1991）

●成績評価の方法
試験及びレポート

科目区分：専門基礎科目Ａ
授業形態：講義

生物化学

（2単位）

対象コース：
生物機能工学

●本講義の目的およびねらい
生体におけるエネルギー生産のメカニズムを中心に生体物質の代謝に関する理解を深める.

●バックグラウンドとなる科目
生物化学序論

●授業内容
1. 生体成分の構造と機能
2. 細胞の構造
3. 代謝とエネルギー
4. 解糖，糖の相互変換とペントースリン酸経路
5. トリカルボン酸サイクル
6. 電子伝達と酸化的リン酸化

●教科書
コーンスタンプ生化学：（東京化学同人）

●参考書

●成績評価の方法
筆記試験

科目区分：専門基礎科目Ａ
授業形態：講義

微生物学

（2単位）

対象コース：
生物機能工学

●本講義の目的およびねらい
微生物の特徴，微生物の分類，ウイルスなど微生物学の基礎を理解する.

●バックグラウンドとなる科目
生物化学序論，生物化学

●授業内容
1. 微生物の特徴
2. 微生物におけるエネルギーの獲得機構
3. ファージ
4. 微生物の分類

●教科書
微生物学入門編：（培風館）

●参考書

●成績評価の方法
筆記試験

科目区分：専門科目
授業形態：講義

化学生物工学概論

（2単位）

対象コース：
生物機能工学
応用化学
分子化学工学

●本講義の目的およびねらい
新入学生に対し，学部における学習の指針とするために，応用化学・物質化学，分子化学工学および生物機能工学の使命，目的，考え方，方法に関する基礎知識および産業における役割と期待について概説する.

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容
応用化学コースから6回，分子化学工学コースから4回，生物機能工学コースから3回の連続講義を通じて，各専門分野での研究課題の現状と将来について学習する.

●教科書

●参考書

●成績評価の方法
レポート

科目区分：専門科目
授業形態：講義

機能高分子化学

（2単位）

対象コース：
生物機能工学
応用化学

●本講義の目的およびねらい
高分子合成反応の特徴と生成高分子の構造，性能，機能について学ぶ.

●バックグラウンドとなる科目
有機化学序論，有機化学Ａ１，Ａ２

●授業内容
1. 高分子化学序論
2. 重縮合と重付加
3. 付加重合
4. 開環重合
5. 高分子反応

●教科書
高分子化学：村橋俊介ら（共立出版）

●参考書

●成績評価の方法
試験

液系操作

科目区分：専門科目
授業形態：講義及び演習

（２単位）

対象コース：
生物機能工学
分子化学工学

●本講義の目的およびねらい
気液間並びに液液間の物質移動操作の理論を学習し，工業的装置の設計と操作への応用力を涵養する．

●バックグラウンドとなる科目
物理化学，流動

●授業内容
1．気液及び液液接触装置の原理
2．微分接触操作
充填塔によるガス吸収・調湿・冷水操作
3．平衡ステージ操作
棚段塔による蒸留，液液抽出

●教科書

●参考書

●成績評価の方法
試験，演習

プロセス制御

科目区分：専門科目
授業形態：講義

（２単位）

対象コース：
生物機能工学
分子化学工学

●本講義の目的およびねらい
プロセスシステムにおける計測技術と制御技術を理解するための基礎的について講述する。

●バックグラウンドとなる科目
数学及び演習，化学プロセスセミナー，流動１，物理化学

●授業内容
1．プロセスシステムの概要
2．プロセスシステムのモデリング
3．線形システムの解析
4．プロセス制御系の応答特性
5．プロセス制御系の解析
6．プロセス制御系の設計

●教科書

●参考書

●成績評価の方法
試験

反応操作

科目区分：専門科目
授業形態：講義

（２単位）

対象コース：
生物機能工学
分子化学工学

●本講義の目的およびねらい
反応操作では，実際の化学反応の工学である反応工学の体系および代表的な反応器の特徴を紹介する．より具体的な反応装置を紹介し，その特徴，設計法，最適化および化学プロセスについて習得させる．

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容
1．反応工学の基礎
・反応工学の体系
・回分反応器の特徴
・連続流撹拌槽反応器の特徴
・流通管型反応器の特徴
2．反応器の種類
・固定層反応器，流動層反応器，移動層反応器，気泡塔反応器，撹拌槽反応器，バイオリアクター，気液固三相反応器など
3．反応装置の設計と最適化
4．化学プロセス

●教科書
反応工学要論

●参考書

●成績評価の方法
試験およびレポート

生物化学工学

科目区分：専門科目
授業形態：講義

（２単位）

対象コース：
生物機能工学
分子化学工学

●本講義の目的およびねらい
微生物反応およびその化学量論を理解し、工学的観点から生物反応の実際を学ぶ

●バックグラウンドとなる科目
生物化学序論，生物化学，微生物学第１

●授業内容
1．微生物反応速度論
微生物学の基礎，微生物の増殖モデル，増殖速度式，生産物生産速度式，ロジスティック曲線
2．微生物反応の化学量論
代謝反応の概要，量論，反応熱，Y_{ATP}
3．無菌操作
殺菌方法，熱死滅曲線，確率論的取り扱い

●教科書
バイオプロセスの魅力；小林猛（培風館）

●参考書

●成績評価の方法
試験

化学工学基礎1

（2単位）

科目区分：専門科目
授業形態：講義

対象コース：
生物機能工学

●本講義の目的およびねらい
熱的操作，液系操作の基礎として熱・物質の移動現象，およびプロセス解析の基本事項を概説する．

●バックグラウンドとなる科目
化学工学序論

●授業内容
1．移動現象
(1)熱・物質移動の機構と法則
(2)物質移動現象の基礎方程式
(3)熱伝導の基礎方程式
(4)定常・非定常の熱伝導
(5)境界層，境膜，総括移動係数
2．プロセス解析
(1)モデリングの基礎と考え方
(2)プロセス解析の原理とその応用

●教科書

●参考書

●成績評価の方法
試験

化学工学基礎2

（2単位）

科目区分：専門科目
授業形態：講義

対象コース：
生物機能工学

●本講義の目的およびねらい
流動，固系操作，反応操作の基礎として，化学工学基礎1の続きとしての流動現象と化学反応を概説する．

●バックグラウンドとなる科目
化学工学序論，化学工学基礎1

●授業内容
1．流動現象
(1)流動特性，層流と乱流
(2)物質収支，ｴﾈﾙｷﾞｰ収支，ﾓｰﾒﾝﾀﾑ収支
(3)連続の式と運動方程式
(4)管内流動
(5)気体（圧縮性流体）の流動
(6)粒状層内流動
(7)固液分離
2．化学反応
(1)化学反応速度論
(2)物質移動速度と反応速度（律速段階）
(3)触媒有効係数

●教科書
新版　化学工学－解説と演習－（槇書店）

●参考書

●成績評価の方法
試験

生物機能工学実験

（3単位）

科目区分：専門科目
授業形態：実験

対象コース：
生物機能工学

●本講義の目的およびねらい
生物機能工学に関連した研究およびプロセスで基礎となる実験を行うことにより，専門授業の理解を深める．

●バックグラウンドとなる科目
分析化学実験1，有機化学実験1，物理化学実験，実験安全学

●授業内容
1．微生物の培養特性（増殖速度，増殖収率）
2．タンパク質の精製（各種精製法，結晶化）
3．遺伝子工学（DNAの調製，解析，電気泳動）
4．酵素の誘導生産
5．生理活性物質の合成（合成，精製，TLC）
6．機能性糖鎖高分子の合成

●教科書
生物機能工学実験：（実験書）

●参考書

●成績評価の方法
レポート

生物機能工学演習1

（1単位）

科目区分：専門科目
授業形態：演習

対象コース：
生物機能工学

●本講義の目的およびねらい
生物機能工学に関連した研究およびプロセスでの技術的基礎に関する理解を深めるとともに，工学の素養を習得する．

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容
1．バイオリアクターの設計・制御
2．タンパク質の構造解析と機能予測
3．遺伝子の機能と構造解析
4．生理活性物質の構造解析と設計
5．機能性糖鎖高分子の設計

●教科書

●参考書

●成績評価の方法
出席，レポートおよび試験

生物機能工学演習2

（2単位）

科目区分：専門科目
授業形態：講義及び演習

対象コース：
生物機能工学

●本講義の目的およびねらい
生物機能工学に関連した研究およびプロセスでの技術的基礎に関する理解を深めるとともに，工学の素養を習得する．

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容
1．バイオリアクターの設計・制御
2．タンパク質の構造解析と機能予測
3．遺伝子の機能と構造解析
4．生理活性物質の構造解析と設計
5．機能性糖鎖高分子の設計

●教科書

●参考書

●成績評価の方法
出席，レポートおよび試験

生物機能工学演習3

（1単位）

科目区分：専門科目
授業形態：演習

対象コース：
生物機能工学

●本講義の目的およびねらい
生物機能工学に関連した研究およびプロセスでの技術的基礎に関する理解を深めるとともに，工学の素養を習得する．

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容
1．バイオリアクターの設計・制御
2．タンパク質の構造解析と機能予測
3．遺伝子の機能と構造解析
4．生理活性物質の構造解析と設計
5．機能性糖鎖高分子の設計

●教科書

●参考書

●成績評価の方法
出席，レポートおよび試験

構造生物学

（2単位）

科目区分：専門科目
授業形態：講義及び演習

対象コース：
生物機能工学

●本講義の目的およびねらい
生命活動における諸現象を蛋白質やＤＮＡ等の分子の立体構造に基づいて理解するとともに，これら立体構造情報の取得方法について学ぶ．

●バックグラウンドとなる科目
生物化学序論，生物化学，生体高分子構造論

●授業内容
1．生体分子の立体構造と機能の相関
2．生体分子の立体構造の予測とモデリング
3．ネットワークを利用した立体構造情報の取得

●教科書

●参考書

●成績評価の方法
試験および演習レポート

生物有機化学

（2単位）

科目区分：専門科目
授業形態：講義

対象コース：
生物機能工学
(応用化学)

●本講義の目的およびねらい
生物化学における諸現象を有機化学の概念に基づいて理解し，再現する．

●バックグラウンドとなる科目
有機化学序論，有機化学Ａ１，Ａ２

●授業内容
1．有機反応と生体内反応
2．立体効果と電子効果
3．遷移状態アナログ
4．抗体と有機合成
5．ドラッグデザイン

●教科書
Bioorganic Chemistry : H. Dugas

●参考書
パワーノート　有機化学

●成績評価の方法
試験

遺伝子工学

（2単位）

科目区分：専門科目
授業形態：講義

対象コース：
生物機能工学
（応用化学）

●本講義の目的およびねらい
遺伝子の構造と取扱い，遺伝子の発現制御など，分子生物学に関する理解を深める．

●バックグラウンドとなる科目
生物化学序論，生物化学，微生物学第1

●授業内容
1．遺伝子の構造と機能
2．遺伝子の複製
3．遺伝子工学
4．真核生物における遺伝子発現制御

●教科書 Molecular Cell Biology:Lodish, Baltimore, Berk, Zipursky, Matsudaira,(Scientific American Book)

●参考書

●成績評価の方法
筆記試験

酵素工学

（2単位）

科目区分：専門科目
授業形態：講義

対象コース：
生物機能工学
（応用化学）

●本講義の目的およびねらい
生物機能の中心的役割を果たす酵素の構造および機能を理解するとともに，その応用に関する工学的知識を学ぶ．

●バックグラウンドとなる科目
生物化学序論，生物化学

●授業内容
1．酵素の構造と反応速度論
2．アロステリック酵素
3．酵素生産及び精製
4．酵素の固定化とバイオセンサー
5．酵素反応装置
6．充填層型酵素反応器の速度論

●教科書

●参考書

●成績評価の方法
試験

細胞工学

（2単位）

科目区分：専門科目
授業形態：講義

対象コース：
生物機能工学

●本講義の目的およびねらい
細胞内で営まれている生命活動を支えるメカニズムを学ぶとともに細胞機能を利用した各種バイオテクノロジーについて学ぶ．

●バックグラウンドとなる科目
生物化学序論，生物化学，遺伝子工学，微生物学第1，第2

●授業内容
1．細胞における物質輸送，シグナル伝達，エネルギー変換
2．分化・増殖と細胞周期
3．有用細胞株の育種
4．ハイブリッド型人口臓器
5．トランスジェニックアニマル

●教科書
Molecular Cell Biology
：Darnell, Lodish, Baltimore (Scientific American Book)

●参考書

●成績評価の方法
筆記試験あるいはレポート

生体機能物質化学

（2単位）

科目区分：専門科目
授業形態：講義

対象コース：
生物機能工学
（応用化学）

●本講義の目的およびねらい
生物有機化学に続いて生物化学における諸現象を有機化学の概念に基づいて学習する．

●バックグラウンドとなる科目
有機化学序論，有機化学A1，A2，生物有機化学

●授業内容
1．リン酸の擬回転の立体化学
2．DNAへのインターカレントの機構
3．酵素化学の反応機構とモデル化
4．クラウンエーテルの化学
5．生体内でのメタルイオンの役割

●教科書
Bioorganic Chemisrty : H. Dugas

●参考書
パワーノート有機化学

●成績評価の方法
試験

科目区分：専門科目
授業形態：講義

生体高分子構造論

（2単位）

対象コース：
生物機能工学

●本講義の目的およびねらい
蛋白質を中心に生体中の分子の構造と機能について学ぶ.

●バックグラウンドとなる科目
生物化学，有機化学

●授業内容
1．アミノ酸と蛋白質
2．酵素
3．脂質
4．酵素の立体構造と機能の相関

●教科書
生化学：コーン・スタンプ著，田宮・八木訳（東京化学同人）

●参考書

●成績評価の方法
筆記試験

科目区分：専門科目
授業形態：講義

生物材料化学

（2単位）

対象コース：
生物機能工学

●本講義の目的およびねらい
生体高分子および合成高分子の構造，反応，合成，機能などについて学ぶ.

●バックグラウンドとなる科目
生物化学序論，機能高分子化学

●授業内容
1．天然および生体高分子材料
2．機能性高分子材料
3．高性能高分子材料

●教科書

●参考書

●成績評価の方法
試験およびレポート

科目区分：専門科目
授業形態：講義

生物機能工学特別講義

（2単位）

対象コース：
生物機能工学

●本講義の目的およびねらい
生物化学工業の実際とバイオテクノロジーの進歩を理解することにより，研究者・技術者としての基本的知識を習得する.

●バックグラウンドとなる科目
生物化学，微生物学第1，第2，構造化学，生物化学工学第1，生物情報化学，生物有機化学，遺伝子工学，酵素工学

●授業内容
1．生物化学工業の実際と基盤技術としてのバイオテクノロジーの最近の進歩

●教科書

●参考書

●成績評価の方法
試験あるいはレポート

科目区分：専門科目
授業形態：

卒業研究

（5単位）

対象コース：
生物機能工学

●本講義の目的およびねらい

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容

●教科書

●参考書

●成績評価の方法

科目区分：関連専門科目
授業形態：講義及び演習

有機構造化学

（2単位）

対象コース：
生物機能工学
（応用化学）

●本講義の目的およびねらい
各種スペクトルによる有機化合物の構造決定法を習得し分子構造と物質・機能との相関性についても学ぶ.

●バックグラウンドとなる科目
有機化学序論, 有機化学Ａ１－３

●授業内容
1. 有機化合物の構造とスペクトル
2. 質量分析法（分子式, フラグメンテーション, 転位, 応用例）
3. 赤外分光法（理論, 特性吸収帯, スペクトルの解釈）
4. ^{1}H核磁気共鳴分光法（化学シフト, スピン結合, 応用例）
5. ^{13}C核磁気共鳴分光法（化学シフト, スピン結合, 応用例）
6. NMRの新次元(COSY, HOMCOR, APT, DEPT, HET2DJ, HETCOR, HETEROCOSY, CSCM, NOE, NOESY)
7. 紫外分光法（理論, 有機化合物特性吸収, 応用例）
8. 構造決定法および構造－機能相関（演習, 機能分子の構造例）

●教科書
スペクトルによる同定法：Silverstein, 荒木ら訳（東京化学同人）
Organic Chemistry:J.McMurry(Brooks/Cole)第４版

●参考書
有機化学実験の手引き２　構造解析：（化学同人）

●成績評価の方法
試験および演習レポート

科目区分：関連専門科目
授業形態：講義

有機合成化学

（2単位）

対象コース：
生物機能工学
（応用化学）

●本講義の目的およびねらい
有機分子骨格の合成に重要なカルボニル官能基の反応と環化反応を学ぶとともに, 合成反応例を通して複雑な有機分子の合成計画の立案について理解を深める.

●バックグラウンドとなる科目
有機化学Ａ１, Ａ２, Ａ３, 有機化学演習, 有機化学実験

●授業内容
1. カルボニル官能基の合成と相互変換
2. 炭素－炭素結合生成反応
エノラートの化学, アルドールおよびクライゼン縮合, マイケル付加, 有機金属付加, ClaisenおよびCope転位
3. 炭素環状骨格の構築
縮合反応の分子内化(Dieckmann, Robinson 環化)
Diels-Alder反応, カルベノイド
4. 反応の位置および立体選択性制御法
5. 合成計画の立て方－合成と逆合成
6. 脂質・テルペン・ステロイド・プロスタグランジン

●教科書
John McMurry, "Organic Chemistry"4th Ed.
(Brooks/Cole)21～23章, 28章, 14 および31章の一部, 授業配付資料

●参考書
精密有機合成－改訂第2版　L.F.Tietze・Th Eicher 著, 高野・小笠原訳(南江堂)

●成績評価の方法
試験

科目区分：関連専門科目
授業形態：講義

触媒化学

（2単位）

対象コース：
生物機能工学
（応用化学）
分子化学工学

●本講義の目的およびねらい
種々の触媒反応の例, 吸着現象, 触媒反応の速度, 触媒の構造活性相関などの学習を通じて, 触媒作用の原理を理解する.

●バックグラウンドとなる科目
物理化学序論, 反応速度論, 統計熱力学, 無機化学序論, 有機化学序論

●授業内容
1. 触媒作用の概要
2. 触媒反応プロセス
3. 環境触媒プロセス
4. 触媒の分類と物性
金属触媒, 酸化物触媒, 酸塩基触媒
5. 表面の構造とキャラクタリゼーション
6. 触媒のデザインと調製
7. 触媒反応の機構と速度

●教科書
新しい触媒化学：服部英（三共出版）

●参考書

●成績評価の方法
試験及び演習レポート

科目区分：関連専門科目
授業形態：講義

高分子物理化学

（2単位）

対象コース：
生物機能工学
（応用化学）

●本講義の目的およびねらい
高分子鎖が希薄溶液, 濃厚溶液, 固体状態で示す物性を理解させる.

●バックグラウンドとなる科目
化学基礎Ⅱ, 物理化学序論, 統計熱力学

●授業内容
1. 高分子－その歴史と展望
2. 高分子の分子特性と溶液の性質
3. 高分子の構造
4. 高分子の物性

●教科書
高分子化学の基礎（第２版）：高分子学会編（東京化学同人）

●参考書

●成績評価の方法
試験

科目区分：関連専門科目
授業形態：講義

流動

（2単位）

対象コース：
生物機能工学
（分子化学工学）

●本講義の目的およびねらい
化学工業において重要な装置内流動について，移動現象を含めて学習する．

●バックグラウンドとなる科目
流動1・2，移動現象及び演習

●授業内容
1．混相流
2．気泡と液滴
3．固定層と流動層
4．充填塔と段塔
5．装置内流体混合
6．攪拌と混合
7．レオロジー

●教科書

●参考書
化学工学便覧

●成績評価の方法
筆記試験およびレポート

科目区分：関連専門科目
授業形態：講義

固系操作

（2単位）

対象コース：
生物機能工学
（分子化学工学）

●本講義の目的およびねらい
化学工学で取り扱われる諸操作の中で，固体が関与する固気系および固液系の諸操作の基礎と応用について学習する．

●バックグラウンドとなる科目
流動1・2，移動現象，物理化学1・2・3

●授業内容
1．固体粒子の性質
2．固系操作における流動
3．粉体の製造と成形
4．粉体の分離と分級
5．粉体の化学装置
6．粉体の貯蔵と輸送
7．粉粒体の混合と混練
8．粉体の計測と制御
9．ॎ過操作
10．膜分離操作
11．圧搾・脱水操作
12．沈降分離・浮上分離操作
13．遠心分離操作
14．吸着・イオン交換

●教科書

●参考書
化学工学便覧

●成績評価の方法
筆記試験およびレポート

科目区分：関連専門科目
授業形態：講義

熱的操作

（2単位）

対象コース：
生物機能工学
（分子化学工学）

●本講義の目的およびねらい
「移動現象及び演習」で習得した基礎知識に基づいて，燃焼加熱，冷却，熱交換，蒸発などの熱操作を中心に講義する．

●バックグラウンドとなる科目
移動現象論

●授業内容
1．伝熱基礎論
2．相変化をともなう伝熱
3．断熱・熱回収
4．蒸発操作
5．乾燥操作
6．燃焼基礎論
7．燃焼・加熱器設計

●教科書

●参考書

●成績評価の方法
筆記試験

科目区分：関連専門科目
授業形態：講義

電気工学通論第1

（2単位）

対象コース：
生物機能工学
応用化学
分子化学工学

●本講義の目的およびねらい
電気・電子工学の基礎を習得し，電気・磁気現象を利用する機器，計測手法を学ぶ．

●バックグラウンドとなる科目
電気磁気学

●授業内容
1．交流回路及び過渡現象
2．電気磁気学の基礎
3．電気機械概要
4．電気・電子計測

●教科書

●参考書

●成績評価の方法
試験及び演習

電気工学通論第2

（2単位）

科目区分：関連専門科目
授業形態：講義

対象コース：
生物機能工学
応用化学

●本講義の目的およびねらい
電気系以外の他学科の学生に電気工学のエッセンスを講義し，電気工学への理解を深めさせることを主眼とする．電気工学通論第2としては「電子回路理論」の基本的事項を講義する．

●バックグラウンドとなる科目
物理学基礎Ⅰ，Ⅱ，数学1及び演習

●授業内容
1．電子回路要素（受動素子と能動素子）
2．増幅素子（トランジスタ，電解効果トランジスタ）
3．デジタル回路（デジタル回路要素，電気スイッチ，論理ファミリー）
4．デジタル・システムブール代数，論理回路の解析・合成
5．電子計算機（計算機の構成，記憶装置，演算装置，命令の実行）
6．演算増幅器（演算増幅器の原理，基本的な応用，アナログ演算）

●教科書
電子回路入門：斉藤忠夫著

●参考書

●成績評価の方法
試験

応用情報処理学

（2単位）

科目区分：関連専門科目
授業形態：講義及び演習

対象コース：
生物機能工学
応用化学

●本講義の目的およびねらい
情報処理の応用分野を学ぶとともに，社会システムにおける情報の役割についても学ぶ．

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容
1．知識工学序論
2．マルチメディア情報処理
3．図形・画像処理
4．ネットワーク
5．図書館情報と情報検索
6．情報と社会システム

●教科書

●参考書

●成績評価の方法
試験およびレポート

化学特許法

（1単位）

科目区分：関連専門科目
授業形態：講義

対象コース：
生物機能工学
応用化学
分子化学工学

●本講義の目的およびねらい
わが国の特許制度及び関連する権利について基本的知識を取得すると共に，特許制度と企業等の研究開発の関連について学ぶ．

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容
1．特許制度の基本的機能及び役割
2．特許権と他の知的所有権との関係
3．化学における特許制度の役割
4．特許制度と国際知的所有権との関係

●教科書
化学特許法（私製）

●参考書
特許法概説：（有斐閣），新特許戦略の時代：花田（発明協会）

●成績評価の方法
出席及びレポート

工場管理

（2単位）

科目区分：関連専門科目
授業形態：講義

対象コース：
生物機能工学
応用化学
分子化学工学

●本講義の目的およびねらい
企業経営，とりわけ工場管理に関わる経済学，経営学の理論を理解し，実際の管理方法を学ぶ．

●バックグラウンドとなる科目
経営学，経済学，統計学

●授業内容
1．生産計画
2．研究開発管理
3．日程管理
4．在庫管理
5．作業管理
6．品質管理
7．原価管理
8．外注管理

●教科書
『生産管理』小川英次（中央経済社）

●参考書

●成績評価の方法
試験

工業経済

科目区分：関連専門科目
授業形態：講義

工業経済
（2単位）

対象コース：
生物機能工学
応用化学
分子化学工学

●本講義の目的およびねらい
資本主義経済社会における企業行動，特に工業部門における市場の多くを形成している独占企業や寡占企業の行動について学習する．

●バックグラウンドとなる科目

●授業内容
1．資本主義経済と市場
2．企業の経済活動
3．独占企業の行動
4．寡占企業の行動
5．産業連関分析

●教科書

●参考書

●成績評価の方法
試験

工学概論第1

科目区分：関連専門科目
授業形態：講義

工学概論第1
（2単位）

対象コース：
生物機能工学
応用化学
分子化学工学

●本講義の目的およびねらい
将来のｴﾈﾙｷﾞｰ需要予測の中でｴﾈﾙｷﾞｰ関連ﾅｼｮﾅﾙﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄを紹介し，企業の取り組みと技術開発課題の努力・成果を概説する．また，我が国の技術的に果たすべき役割を討議し，実施すべき技術開発内容を「ｱｸｼｮﾝﾌﾟﾗﾝ」として提案する経験をしてもらう．
●バックグラウンドとなる科目
●授業内容
第1日目：世界の人口増加から見た将来のｴﾈﾙｷﾞｰ需要予測と，我が国のエネルギー関連ﾅｼｮﾅﾙﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄを概説する．
第2日目：ｴﾈﾙｷﾞｰ関連ﾅｼｮﾅﾙﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄへの企業の取り組みと抽出した技術開発課題，課題解決の努力及びその成果を紹介する．
第3日目：エネルギー問題を人口問題・環境問題の中でとらえ，我が国の技術的に果たす役割を「アクションプラン」として具現化する手法を経験してもらう．
授業の実施形態：講義，ビデオ，グループ討議発表
注：本講義は7月から8月にかけての3日間の集中講義方式で行う．
●教科書　関連資料を配布する．
●参考書　基本的には不要です．
1. 産業科学技術研究開発指針
－21世紀に向けた通産省の研究開発戦略の全貌－（通産省工業技術院編）
2. ニューサンシャイン計画ハンドブック（㈶通産業調査会）
●成績評価の方法　グループ討議結果のレポートにより評価

工学概論第2

科目区分：関連専門科目
授業形態：講義

工学概論第2
（1単位）

対象コース：
生物機能工学
応用化学
分子化学工学

●本講義の目的およびねらい
21世紀型のｴﾈﾙｷﾞｰ・環境ｼｽﾃﾑを構築するには，工学基礎知識を横断的かつｼｽﾃﾑ的に考え併せなければならない。本講義は地球規模の環境問題を含めて，ｴﾈﾙｷﾞｰや環境問題に対する現状を概論するとともに環境調和型ｴﾈﾙｷﾞｰｼｽﾃﾑの概念を習得させる事を主目的とする．特にｴﾈﾙｷﾞｰ環境問題は機動性が重要になるため時事問題にも大いに言及するとともに，これからの技術開発指針や研究問題を明確にし，広い見地から我が国の将来性を担いうる社会人の要請に重点を置く．
●バックグラウンドとなる科目
●授業内容
1．多様化する地球環境問題の現状と課題
2．酸性雨問題と対応技術
3．フロンによるオゾン層破壊問題と対応技術
4．地球温暖化問題と対応技術
5．環境調和型エコエネルギーシステム
6．エネルギーカスケード利用とコージェネレーション
7．21世紀中葉エネルギービジョンと先端技術
注：本講義は7月から8月にかけての3日間の集中講義方式で行う．
●教科書　事前に適切な書物を選定し知らせる．
●参考書
●成績評価の方法
試験および演習レポート

工学概論第3

科目区分：関連専門科目
授業形態：講義

工学概論第3
（2単位）

対象コース：
生物機能工学
応用化学
分子化学工学
短期留学生

●本講義の目的およびねらい
日本の科学と技術の歴史的発展過程と工業各分野における先端技術を把握する．

●バックグラウンドとなる科目
なし
●授業内容
日本の科学と技術の歴史，工業各分野の先端技術についてビデオや先端企業の見学を通して紹介する．
日本が世界において科学的および技術的に果たす役割についてグループ討論および発表し，理解を深める．

●教科書
なし
●参考書
なし
●成績評価の方法
発表・討論への姿勢，レポート

科目区分：関連専門科目
授業形態：実験

工業化学実験1・2

1（3単位）
2（3単位）

対象コース：
短期留学生

●本講義の目的およびねらい

工業化学の諸分野でもちいられている種々の手法・技術を実験実習を通して理解し，同時に実験装置，器具の取り扱いになれる．

●バックグラウンドとなる科目

分析化学，物理化学，有機化学の諸科目

●授業内容

次のコースよりなる。

1．分析化学実験
2．有機化学実験
3．物理化学実験
4．化学化学実験
5．生物化学実験

●教科書

●参考書

●成績評価の方法