

生物工学科のカリキュラム概要

生物工学科の教育目標

生物工学科のカリキュラムは、生物系、化学系、生物・化学工学系の科目をバランス良く有機的に修得できるようになっています。これにより、多様化する生物工学の分野での問題解決に、創造的でしかも主体的に取り組むことのできる能力と実践的技術を身につけた「化学もできる、生物もできる」技術者を育成することを目標としています。

生物工学科の教育内容

1年生から5年生へと高学年になるにしたがって、専門科目の割合が増えてくる「くさび」形のカリキュラム編成になっています。専門科目を分類すると次のようになります。

(1) 基礎科目、工業基礎科目

(生物)、(化学)、生物学概論、機器製図、基礎電気、情報処理、基礎電気、応用物理、応用数学
() は一般科目

(2) 生物系科目

微生物学、細胞生物学、細胞工学基礎、分子生物学、免疫工学基礎、遺伝子工学基礎、バイオ資源工学、生物環境論、生物・微生物系実験、生化学系実験

(3) 化学系科目

無機化学、有機化学、分析化学、生化学、物理化学、高分子概論、医薬品工学、基礎化学系実験、生化学系実験

(4) 生物・化学工学系科目

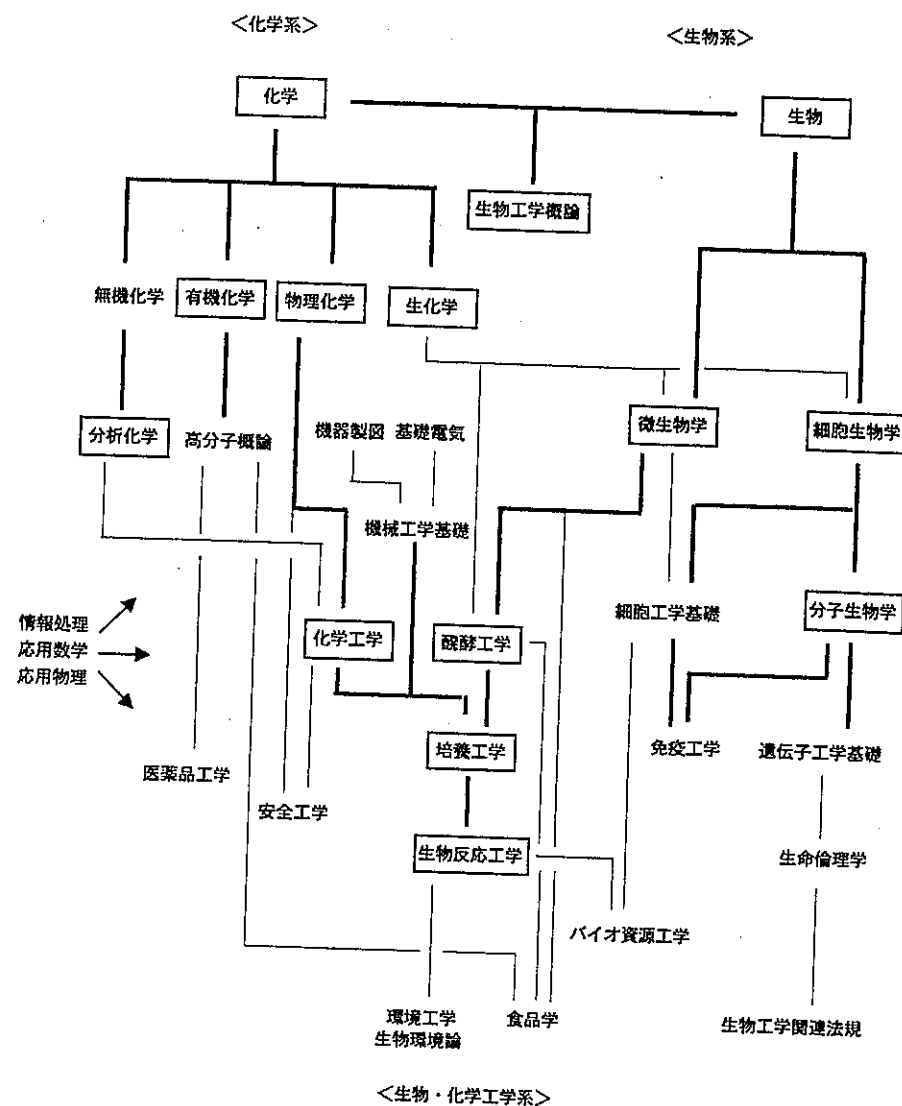
発酵工学、化学工学、培養工学、機械工学基礎、生物反応工学、環境工学、食品学、化学工学系実験

(5) 専門共通科目

生命倫理学、生物学演習、生物学関連法規、安全工学、生物学実験、専門英語、生物学セミナー、卒業研究

次のページに、専門科目の間の関係を系統図で示してありますので、学習するときの参考にしてください。

生物工学科 専門科目系統図



生物工学科の授業科目と担当教官

区分	授業科目	単位数	開設学年					担当教官
			1年	2年	3年	4年	5年	
必修科目	情報処理	4	1	1		2		1年：斉藤、2年：藤野、4年：松浦
	応用数学Ⅰ	2				2		大河内
	応用物理Ⅰ	2				2		古閑
	生物学概論	1	1					弓原
	無機化学	2		2				前期：種村、後期：木幡
	分析化学	2			2			濱邊、栗原
	有機化学	4		2	2			2年：栗原、3年：栗原
	微生物学	2		2				前期：弓原、後期：松浦
	細胞生物学	2			2			金田
	生化学	4			2	2		3年：山崎、4年：山崎
	発酵工学	2			2			前期：種村、後期：弓原
	培養工学	2				2		前期：弓原、後期：種村
	物理化学	4				2	2	4年：木幡、5年：木幡
	化学工学	4			1	2	1	3年：塩澤、4年：塩澤、5年：塩澤
	分子生物学	2				2		前期：松浦、後期：金田
	細胞工学基礎	2				2		原嶋
	遺伝子工学基礎	1					1	1 金田
	免疫工学基礎	1					1	1 後藤
	生物反応工学	1					1	1 種村
	基礎電気	2	2					藤谷
	機械工学基礎	2				2		塩澤
	機器製図	2	2					安水
	基礎化学系実験	3			3			塩澤、木幡、栗原、弓原、濱邊
	生物・微生物系実験	3			3			山崎、金田、松浦、種村、原嶋、濱邊
	生化学系実験	4				4		山崎、金田、松浦、原嶋、弓原、濱邊
	化学工学系実験	4				4		塩澤、木幡、種村、栗原、濱邊
	生物学実験Ⅰ	3					3	3 金田、松浦、種村、原嶋、弓原
	生物学実験Ⅱ	3					3	3 山崎、塩澤、木幡、栗原、濱邊
	生物学セミナー	3					3	3 全教官
	卒業研究	8					8	8 全教官
(開設単位小計)		81	6	7	17	28	23	
選択科目	専門英語Ⅰ	2						2 塩澤、種村、弓原
	専門英語Ⅱ	2						2 山崎、木幡、栗原、濱邊
	専門英語Ⅲ	2						2 金田、松浦、原嶋
	応用数学Ⅱ	1						1 大河内
	応用物理Ⅱ	2						2 古閑
	生物学演習	2						2 前期：弓原、後期：原嶋
	高分子概論	1						1 栗原
	医薬品工学	1						1 山崎
	環境工学	1						1 種村
	安全工学	1						1 栗嶋
	食品学	1						1 森田
	バイオ資源工学	1						1 金田
	生物環境論	1						1 松浦
	生命倫理学	1						1 小林
	生物学関連法規	1						1 山崎
(開設単位小計)		20	0	0	0	0	20	
開設単位合計		101	6	7	17	28	43	
必要修得単位数		86以上	6	7	17	28	28以上	

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
情報処理	斉藤郁雄	1 B	1	必	週2時間前期
教科書・参考書等					
教科書：プリント配布					
授業目標・授業方針・評価方法・学習方法等					
<p>授業目標：情報処理とは様々なデータをコンピュータで処理して意味のある結果を情報として導き出すことであり、技術者にとって身につけるべき基本的素養の一つである。本授業ではまず、パソコンに慣れることを目標にワープロや表計算、インターネットなどの基礎を学ぶ。</p> <p>授業方針：各テーマ毎に解説の後、応用課題について実際に計算機を動かしながら理解を深める。</p> <p>評価方法：主にレポートで評価し、これに1, 2回程度の試験結果と授業態度を加味して評価する。</p> <p>学習方法：不明な点があれば、その都度質問し、授業中に十分理解を深めるよう努力すること。</p>					
授業進度・内容					
時数	前期前半	時数	前期後半		
2	1. パーソナルコンピュータ及び周辺装置の役割	4	5. 文章の作成		
		8	6. 表計算		
2	2. OSとソフトウェア		表の作成と統計処理		
2	3. WindowsNTの基本操作		グラフの作成		
6	4. 図形の描画	2	7. ファイル操作		
4	5. 文章の作成	2	8. インターネット		

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
生物工学概論	弓原多代	1 B	1	必	週2時間後期
教科書・参考書等					
<p>教科書：生物工学序論 講談社 フォトサイエンス生物図録 数研出版</p>					
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
<p>授業目標：生物工学科ではどのような事を勉強するのか？生物工学（バイオテクノロジー）とはどのような学問であるのかを学ぶ事により、生物工学の概念を捕らえる事を目標とする。</p> <p>授業方針：教科書および図録にそい、生物工学分野における専門用語について学ぶ。生物工学分野関連のニュースや話題になっている事柄に触れる事により、最新の知識をわかりやすく、また身近なものとしてとらえる。</p> <p>学習方法：多くの専門用語を学ぶので復習は必ず行うことが望ましい。生物工学が実際に用いられている最新の事例として、ニュースなどを取り上げる事が多いので、新聞等良く読む事。</p> <p>評価方法：定期試験による直接評価、およびレポートや授業態度についても考慮し、総合的に判断する。不定期の小テストも行う。</p>					
授業進度・内容					
時数	前期	時数	後期		
		3	生物工学とは？		
		6	学科紹介、生命倫理、バイオハザードタンパク質		
			セントラルドグマの概念 1		
			セントラルドグマの概念 2		
		4	核酸とは？		
			DNA と RNA の違い		
		3	生命の起源		
		4	形質転換とは？		
		2	遺伝子組換えとは？		
			組換え食品		
		2	酵素とは？		
		2	クローンとは？		
		4	バイオテクノロジー応用産業		

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
基礎電気	磯谷政志	1B	2	必	週2時間通年
教科書・参考書等					
教科書：「標準 電気基礎(上)」加地正義 オーム社					
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
<p>授業目標：現在、私たちの日常生活や産業においては、科学技術がいろいろな形で取り入れられています。なかでも、電気技術はあらゆる方面に広く活用され、重要な役割を果たしています。みなさんの身の回りを見ても、電気技術を使ったものがたくさんあることから、実感できると思います。この教科では、将来、技術者として社会に巣立っていくために最低限必要な電気に関する基本的な事項を理解し、実際に利用できる能力を身につけることと目標とします。</p> <p>授業方針：教科書を中心に説明をしますが、配布プリントによる補足も行います。また、理解を深めるために演習問題も解いてもらいます。演習問題では中学校までと違って、べき乗の計算や文字式を多用しますので、計算の仕方や問題の解き方も練習していきます。ノートの取り方についても指導していきます。時間が許せば簡単な実験等を行って理解を深める予定です。授業中の説明を聞いてよく解らなかったところがあれば、遠慮なくどんどん質問をしてください。</p> <p>学習方法：「なぜだろう？」と思う素朴な疑問を大切にしてください。教科書だけでは説明が不十分なところはたくさんあります。「なぜ？どうして？」と思ったら、図書館を有効に活用して、まず自分で調べる癖を付けるようにしてください。それでも解らないところを質問をするようにすると、不明な点のはっきりして、理解が深まります。教科書の問題は、授業中の回答例を参考にしながら自分で解いてください。そして、回答例を見なくても自分の力だけで解けるようになるまで同じ問題を何回も解いてみてください。</p> <p>評価方法：定期試験だけでなく授業中に実施する演習問題、レポートの提出状況も合わせて評価します。定期試験の時にはノートも一緒に提出してください。内容によって、総合点に加味します。</p>					
授業進度・内容					
時数	前期	時数	後期		
	1章 電気回路と材料		3章 電流と磁気		
2	1. 電流・電圧・抵抗の性質 電流・電圧・抵抗、起電力・電位 直流と交流、導体と抵抗	4	6. 磁界と磁束 磁石と磁気、磁力と磁界、磁束と磁界		
12	2. 直流回路と計算 オームの法則 抵抗の直列・並列・直並列接続 <前期中間試験>	10	7. 電流のつくる磁界 アンペールの右ねじの法則 電流による磁界の大きさ 直線電流による磁界の計算 環状コイル内部の磁界の計算 円筒コイル内部の磁界の計算 ビオサバールの法則 <後期中間試験>		
2	キルヒホッフの法則	2			
4	3. 導体材料の性質 抵抗率と導電率、抵抗器と抵抗材料	5	8. 磁性体と磁気回路 磁化と磁性体 磁化現象 磁気回路		
2	2章 電流の働き	5			
5	4. 電流の発熱作用と電力 ジュールの法則 電力と電力量、電線の許容電流	7	9. 電磁力 電磁力の向きと大きさ 方形コイルに働く力 平行導体間に働く力 <学年末試験>		
1	5. 熱と電流との関係 ゼーベック効果 熱電対、ペルチェ効果 <前期末試験>	2			

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
機器製図	坂本卓 安永義博	1B	2	必	週2時間通年
教科書・参考書等					
教科書：「新版 機械製図 改訂版」 山本外次 他著 綜文館					
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
<p>授業目標：図面とは何かを学習し、基礎的な図面制作および図面の読み取り能力の修得を目標とする。</p> <p>授業方針：物の見方と図面への表し方などの初歩を学習するとともにJISの製図法則を身につけ、応用として簡単な製図を練習することにより、将来の設計製図や機器製図の基礎を教科書や、授業での説明により学習する。</p> <p>学習方法：授業をよく聞き、実際に図面製作をすることにより内容を理解することが必要である。</p> <p>評価方法：課題に対してすべての図面を提出することが最低条件であり、提出した図面をチェックし加点方式で評価する。</p>					
授業進度・内容					
時数	前 期	時数	後 期		
10	図面の読み方の練習（初級）	20	実物単品の製図練習		
16	図面の書き方—JISの基本的知識				
14	図面の読み方（中級） — 模型品の製図練習				

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
情報処理	藤野和徳	2 B	1	必	週 2 時間後期
教科書・参考書等					
教科書：Visual Basic 6.0					
授業目標・授業方針・学習方法等・評価方法					
<p>授業目標：情報処理は例えばデータの平均値を求めたり、データや平均値を図を使って分かりやすく表示する方法を学習するものである。この授業では Visual Basic と表計算の使用法を理解し、与えられた問題を Visual Basic のプログラムや表計算を使って解を求める力を養う。</p> <p>授業方針：基本的なコマンドを説明し、演習問題を与え、表計算や Basic のプログラムを作成して、解を求める。</p> <p>学習方法：演習実習によりプログラム作成力を身につけていくため、不明な点があればその都度質問し、授業中に十分理解を深めるよう努力すること。</p> <p>評価方法：2回の定期試験、レポートおよび出席状況により評価する。</p>					
授業進度・内容					
時数	後期前半	時数	後期後半		
4	Visual Basic の基本操作	2	配列変数		
4	プログラムの作成方法	2	表計算による平均値、最大値、最小値		
2	FOR - NEXT 文	2	Basic によるデータ処理		
2	IF 文	6	グラフィック		
4	2 次方程式の根を求めるプログラム		棒グラフ		
1	後期中間試験		関数のグラフ表示		
		2	総合演習		
		1	後期末試験		

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
無機化学	種 村 公 平 木 幡 進	2 B	2	必	週2時間通年
教科書・参考書等					
教科書：「工業化学」；実教出版 「視覚でとらえるフォトサイエンス 化学図録」；数研出版（1年次「化学」で使用） 参考書：「現代の無機化学」 井出 徳 著；三共出版					
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
授業目標： 無機物質の構造・結合性・性質などを体系的に理解し、生命と無機物質（元素、イオン、化合物）との関連についても理解を深める。					
授業方針： 私たちの暮らしと深く関わっている無機物質について、その化学的性質や製造プロセスなど、無機物質を体系的に理解できるようにする。また、生物の物質循環や生命現象で重要な役割を果たす無機化学種（元素、イオン、化合物）の基本的性質や酸塩基反応、酸化還元反応、化学平衡についても学ぶ。さらに、金属イオンがつくる錯体を中心に生物無機化学的な素養も学ぶ。					
学習方法： 1年次の一般科目で学習した「化学」の知識を基礎として、さらに詳細な内容を学習する。図録や授業中に配布する資料も併用するので、取り上げた無機物質の性質、反応、応用例などを参照しながら、基礎事項をノートによく整理してまとめること、教科書や授業中に配布する演習問題を自分の頭で考え納得することが重要である。					
評価方法： 平常テスト・定期試験および講義ノートの点検で総合評価を行う。					
授業進度・内容					
時数	前期	時数	後期		
4	化学量論 （物質と化学反応式、溶液、濃度）	8	無機化合物の特性 （アルカリ金属・ハロゲン・炭素）		
10	元素の周期性と化学結合 （典型元素、化学結合）	4	酸化還元反応 （酸化・還元剤、酸化数）		
4	酸・塩基反応 （酸・塩基、酸性酸化物、塩基性酸化物）	4	化学平衡 （平衡定数、化学平衡の移動）		
8	無機化合物の特性 （窒素・リン・硫黄、気体）	10	元素の周期性と化学結合 （遷移元素、錯体化学）		
2	演習	2	演習		
2	定期試験	2	定期試験		

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
有機化学	栗原 正日呼	2 B	2	必	週2時間通年
教科書・参考書等					
教科書：「入門 有機化学」佐野 隆久 著，東京電機大学出版局					
参考書：「基礎有機化学」（改訂版）H. ハート著，秋葉，奥 共訳，培風館 「有機化合物の命名」（増補版），畑 一夫 著，培風館					
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
授業目標：自然界に存在する多くの微生物や動植物の中に新しい化合物が発見され，また，実験室では新しい化合物が合成されています。それらの中には，色素，香料，食品成分をはじめ，医薬品や農薬など特徴のある化合物が多く存在します。また，生体を構成する基本分子が有機化合物であることから，有機分子を理解することは生物や生命現象を理解する手段ともいえるでしょう。2年生では，有機化学の基礎となる基本的かつ代表的な有機化合物を紹介していきますので，これらの名前と基本的性質を習得することを目的とします。					
授業方針：主要な有機化合物の成り立ちと性質について説明する。また，有機化学がどのように応用されているかを，身の回りのもの等の実例を取り上げて現代生活とのつながりを説明する。学習効果を上げるため，項目ごとに演習を行い，またレポートを課すことがある。					
学習方法：予習・復習により基礎的知識を確実に身につけることと，日常生活で物質に興味を持つことが大事である。					
評価方法：定期試験の成績を主体に，レポートおよび授業態度の評価を加味して，総合的に評価する。					
授業進度・内容					
時数	前期	時数	後期		
2	1・有機化合物と有機化学	8	5・アルデヒドとケトン		
10	2・脂肪族炭化水素および脂環式化合物	8	6・カルボン酸		
8	3・芳香族炭化水素	8	7・有機窒素化合物		
10	4・アルコール・エーテルおよびフェノール類	6	8・高分子		

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
微生物学	弓原 多代 (前期) 松浦 周介 (後期)	2B	2	必	週2時間通年
教科書・参考書等					
教科書：生物工学基礎コース 微生物工学 丸善株式会社 参考書：くらしと微生物 培風館					
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
<p>授業目標：微生物は実際の工業分野で多く利用されており、生物工学の発展に深く関係している。生物工学応用分野（化学工学系）の基礎である微生物について学ぶ事を目標とし、微生物の種類、構造、分布等についての知識を得る。</p> <p>授業方針：教科書および参考書に沿い、微生物とは何か？を学ぶ。 微生物学関連のニュースや話題になっている事柄にふれる事により、最新の知識をわかりやすく、また身近なものとしてとらえる。</p> <p>学習方法：微生物の名前や多くの新しい専門用語など学習していくので、復習はしっかり行うこと。新聞等で得られる微生物関連のニュースも積極的に吸収すること。</p> <p>評価方法：定期試験による直接評価、およびレポートや授業態度についても考慮し、総合的に判断する。不定期の小テストも行う。</p>					
授業進度・内容					
時数	前期	時数	後期		
14	微生物の種類と分類 微生物の種類 微生物の分類 細菌・放線菌・ シアノバクテリア・古細菌・菌類・ 酵母・藻類・原生動物・ウイルス・ ウィロイド・プリオン	14	微生物の代謝と制御 代謝とエネルギー 生合成系 生分解系		
14	微生物の構造と生理 微生物の構造 微生物の生育 まとめ	14	微生物の生態と環境 自然界における微生物の存在 自然界における微生物の分布 自然環境における微生物の働き 嫌気的環境下に生存する微生物の働き 環境の浄化 極限環境下に生存する微生物		

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
分析化学	栗原 正日呼 濱邊 裕子	3 B	2	必	週2時間通年
教科書・参考書等					
教科書：「分析化学」 黒田六郎、杉谷嘉則、渋谷雅美 共著 裳華房 なお、適宜プリントを配布する。					
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
<p>授業目標：近年の科学・技術の目覚ましい進歩に伴い、天然物、人工物を問わず物質が、 1) 存在するのか（定性）、2) 存在した場合にどのくらいの量が存在するのか （定量）を見極める方法は、ますます重要度を増しています。将来、企業や大学 などの研究機関や品質管理業務を行うに当たって、分析に関する基礎的な事項を理解し、実際に使える能力を養うことを目標とします。</p> <p>授業方針：前半は分析化学の骨組みともなる基礎的な知識（モル、pH等）、定性分析、重量分析について、後半は分離分析と分析技術の応用について講義する。また、学習効果を上げるため、項目ごとに演習を行い、小試験やレポートを課すことがある。</p> <p>学習方法：予習復習により基礎的な知識を確実に身につけることと、演習問題を自分で解くことが大切である。</p> <p>評価方法：定期試験、小試験、レポート、出席状況、授業態度によって総合評価する。</p>					
授業進度・内容					
時数	前期	時数	後期		
6	1. 分析化学の基礎 モル、化学平衡、濃度	5	4. 分離分析 4.1 溶媒抽出		
4	2. 定性分析と重量分析	4	4.2 イオン交換		
5	3. 容量分析 3.1 酸塩基滴定	6	4.3 クロマトグラフィー 後期中間試験		
	前期中間試験	6	5. 電気化学的分析法		
5	3.2 酸化還元滴定	6	6. 光を利用する分析法		
6	3.3 沈澱滴定	3	7. 物質の評価		
5	3.4 キレート滴定 前期末試験		学年末試験		

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
有機化学	栗原 正日呼	3 B	2	必	週2時間通年
教科書・参考書等					
<p>教科書：「はじめて学ぶ 大学の有機化学」 深沢義正・笛吹修治 著、化学同人 問題集：「基礎有機化学演習」 吉原正邦、神川忠雄 著、三共出版 なお、内容により適宜プリントを配布する。 参考書：「基礎有機化学」（改訂版）H. ハート著、秋葉、奥 共訳、培風館 「機器分析の基礎」 江藤守總 編著、裳華房</p>					
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
<p>授業目標：2年次の「有機化学」を引き継いだ授業である。特に反応がなぜ起こるかということに重点を置き、色々な有機化合物の合成や性質の理解のための基礎知識を学ぶ。</p> <p>授業方針：官能基を中心に有機化合物の性質と反応性を系統的に説明する。 また、なるべく多くの演習を行うこととし、理解のためにレポートを課すことがある。</p> <p>学習方法：予習・復習により基礎的な知識を確実に身につけることと、基礎的理論を理解することが大事である。</p> <p>評価方法：定期試験の成績を主体に、レポートおよび授業態度の評価を加味して、総合的に評価する。</p>					
授業進度・内容					
時数	前期	時数	後期		
4	1：化学結合とその軌道	4	3) アルコールとエーテル		
3	2：有機化合物の立体構造	6	4) 芳香族化合物		
3	3：反応はなぜ起こるか	5	5) アルデヒドとケトン		
5	4：反応の種類と電子の流れ	5	6) カルボン酸とその誘導体		
	5：官能基の性質とその反応	6	7) アミン類		
9	1) アルカン、アルケン、アルキン	4	8) 複素環化合物		
6	2) ハロゲン化アルキル				

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
細胞生物学	金 田 照 夫	3 B	2	必	週 2 時間通年
教科書・参考書等					
教科書：「細胞の科学」太田 次郎著 裳華房					
参考書：プレスコット「細胞生物学」D. M. Prescott 著 酒井 訳 東京化学同人 「図表生物」浜島書店 「生物 IIB」東京書籍					
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
<p>授業目標：二年次で開講した「生物学」を基礎として、生命の基本単位である細胞の構造と機能について、原核細胞と真核細胞の違いを通してより深く理解する。また、細胞内で行われている種々の反応について、分子レベルでの基礎を深め、生命の基本単位としての「細胞」を理解し、親から子へと伝えられる遺伝情報の仕組みを学ぶ。</p> <p>授業方針：細胞の微細構造、細胞小器官の構造と機能、細胞を構成する物質について基礎を固める。さらに、細胞増殖の仕組み、遺伝子の本体である DNA の構造と複製機構、遺伝情報の発現のメカニズム、生殖と発生についての基礎知識を深める。</p> <p>学習方法：化学、微生物学、生化学などの関連教科で学んだ事を応用して、毎回の講義内容をノートにまとめ、「図表生物」などの参考書を活用して正確に一つ一つを理解する。</p> <p>評価方法：4 回の定期試験と、小レポートで評価する。出席率と受講態度を加味する。</p>					
授業進度・内容					
時数	前期	時数	後期		
2	生命の単位としての細胞	8	細胞増殖のしくみ② DNA 複製の仕組みを理解する上で必要な、基礎的なしくみを理解する		
8	細胞内の様々な構造 真核細胞と原核細胞の違い、細胞内の小器官の構造と機能を学ぶ。また細胞構造のなりたちを理解する。	8	遺伝情報の発現 DNA に書き込まれた遺伝情報が、どうやってタンパク質に翻訳されるかそのメカニズムの基礎を学ぶ		
4	細胞構造の分類				
4	細胞を構成する物質 細胞を構成する物質について理解する	8	生殖と発生 有性生殖と無性生殖の違い、有性生殖での配偶子形成、受精、発生そして組織や器官が形作られるメカニズムについての基礎を学ぶ。		
6	細胞構造のなりたち 分子集合の特異性、染色体構造を学ぶ				
4	細胞増殖のしくみ① 体細胞分裂と減数分裂について理解する	2	生物の多様性		

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
生化学	山崎 政城	3 B	2	必	週 2 時間通年
教科書・参考書等					
教科書：「ヴォート生化学」	田宮ら訳	東京化学同人			
参考書：「ライフサイエンス基礎生化学」	駒井ら訳	化学同人			
「コンスタン」生化学	コン・スタンフ 著	東京化学同人			
「レニンジャー生化学」	レニンジャー 著	共立出版			
「ストライヤー生化学」	ストライヤー 著	バイオリンクス			
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
<p>授業目標：生化学は生命現象の仕組みを化学の視点から分子レベルで解明しようとする科目で、生体物質の構造と機能(生体物質の機能)および生体物質の変化とそれに起因する様々な現象(代謝)に大別される。3年次では、生体物質の構造と機能を中心に生化学一般の基礎知識を習得する。</p> <p>授業方針：教科書を中心に生体物質の構造と機能について平易に解説する。さらに理解を深めるために、章末の問題を中心に演習問題を解き、生化学的な思考法を習得する。</p> <p>学習方法：①講義をよく聞き、ノートをきっちりとること②その日のうちに復習し、理解できたことと理解できなかったことを整理しておくこと③理解できなかった箇所を質問し解決しておくこと④演習問題は自分で考え、理解を深めること⑤丸暗記をするのではなく、生化学的な物の考え方を習得するように努めること。</p> <p>評価方法：定期試験、演習、および課題レポート、出席状況を考慮し、総合的に評価する。</p>					
授業進度・内容					
時数	前期	時数	後期		
4	生体を構成する物質	3	糖質の定義と分類		
4	アミノ酸の構造	2	単糖類とその種類		
4	アミノ酸の分類	2	単糖類の異性体		
4	アミノ酸の性質	2	単糖類の化学的性質		
4	タンパク質の構造	2	還元性二糖類		
4	タンパク質の性質	2	非還元性二糖類		
4	タンパク質の精製法	2	多糖類		
2	定期試験	3	脂質の定義と分類		
		2	脂肪酸		
		2	中性脂肪		
		2	複合脂質 (リン脂質、糖脂質)		
		2	その他の脂質 (ステロイドなど)		
		2	脂質タンパク質		
		2	定期試験		

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
発酵工学	種 村 公 平 (前期) 弓 原 多 代 (後期)	3 B	2	必	週 2 時間通年
教科書・参考書等					
教科書：「応用微生物学」 相田浩 著 同文書房					
参考書：「くらしと微生物」 村尾澤夫・藤井ミチ子・荒井基夫 共著 培風館					
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
<p>授業目標：2年次の微生物学で学んだ一般知識に加えて、さらに微生物の営む種々の代謝経路について学ぶ。さらに、これらの機能を人がどのように利用してきたかについて、特に発酵工業を中心に展開されてきた種々の具体的事例について学ぶ。</p> <p>授業方針：発酵工業に利用されるカビ、酵母、細菌を紹介し、分類学的位置と分類法について解説する。次に微生物の一般的性質について総括する。 微生物のエネルギー生産について学ぶ。応用分野として、微生物の工学的利用についていくつか取り上げる。テキストの他にプリントを併用する。</p> <p>学習方法：授業で用いるテキストやプリントは参考資料であり、これらを全て覚える必要はない。これらの中で重要な項目については授業の中で詳しく説明するので、授業内容を後から思い出せるようにキーワード等をこまめにメモをとるように心がけ、試験前は、このメモを整理して要点を確認するような復習を行うことが望ましい。</p> <p>評価方法：定期試験および授業への取り組み方も考慮し、総合的に判断する。</p>					
授業進度・内容					
時数	前期	時数	後期		
4	微生物の歴史	10	微生物の代謝 呼吸と発酵 炭水化物の代謝 EMP回路・HMP回路・TCAサイクル グリオキシル酸サイクル 呼吸鎖と呼吸鎖リン酸化		
2	微生物の分類と命名法				
6	カビの種類、性状と分類				
4	酵母の種類、性状と分類	5	糖代謝と発酵生産物の蓄積 脂質の代謝 窒素代謝		
6	細菌の形態と特徴および分類				
10	微生物の一般的生理	15	微生物の酵素 酵素の命名法 酵素の一般的性質 酵素の種類と性質		

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
化学工学	塩 澤 正 三	3 B	1	必	週 2 時間後期
教科書・参考書等					
教科書：「化学工学」 早川豊彦他 実教出版 「入門化学工学改訂版」 小島和夫他 培風館、他に自作のプリントも使います。 参考書：「化学工学概論」 水科篤朗、桐原良三 編 産業図書 「現代の化学工学Ⅰ・Ⅱ」 化学工学会 編 朝倉書店 「新版化学工学」 化学工学会編 槇書店					
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
授業目標：化学工学の発展の歴史と概念を理解し、化学工学量論、移動現象の中の流動および関連の単位操作について習得する。また、化学工学が実際の生産・技術サービス活動にいかに関与しているかを理解する。 授業方針：化学工学は実用的な学問である。講師が高分子、繊維、エレクトロニクス、バイオ、環境といった幅広い分野において、基礎研究、開発研究、プラントの設計建設、製造の各段階で長年経験した技術をもとに、実例をあげ、化学工学の技術が生産・技術サービス活動にいかに関与しているかを理解してもらう。授業は毎回の講義、ほぼ2週に1回の小テスト（前2週分のおさらい）、最低月に1回の数学的解析をとまう演習（ほかに宿題としても課題を出します）からなる。四則演算・指数対数・微積分といった、数学の学力が高度に要求される。これらの計算を行うために電卓を毎回持参。 学習方法：テキストの例題・章末問題や課題演習を多数こなし解析力を養うことが重要。 評価方法：毎回の定期試験ごとに、それまでの出席状況（10）、小試験（30）、演習レポート（10）および定期試験の結果（50）を総合して評価し、学年末に2回分を総合する（数字は配分の目安）。					
授業進度・内容					
時数	後	期	時数	後	期
8	化学工学について 化学工学のあゆみと将来（化学工学のおいたち、単位操作、化学工学とその周辺、化学工学の目的と将来） 化学工場と化学工学（化学工場とは何を作り、どんな構成か、化学工場の設備・操作上の特徴、化学工場の技術者（仕事の種類や勤務形態）、化学工学の役割）		12	流動操作 流動の物質収支（連続の式） 流動のエネルギー収支（流動に関係する各種エネルギー、ベルヌーイの式、拡張されたベルヌーイの式） レイノルズ数（レイノルズ数と層流・乱流、円管内の速度分布、ニュートン流体） 円管内の摩擦損失（フランクの式、ハーゲン・ポアズイユの式、流体摩擦係数） 流動に必要な所要動力（効率） 流動に関係する装置・機器（ポンプ、送風機・圧縮機、配管とその付属品、流量測定、圧力測定）	
10	化学工学の基礎 単位系（国際単位系SI、従来の単位系（絶対単位系・重力単位系・工学単位系）） 物質の状態と物性（P-V-T 関係、蒸気圧、状態方程式、圧縮係数線図） 物質収支およびエネルギー収支（物理				

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
基礎化学系実験	塩澤 木幡 栗原 弓原 濱邊	3 B	3	必	週3時間通年
教科書・参考書等					
教科書：実習書を配布する 参考書：「化学実験—基礎と応用—」 須賀、鈴木、戸澤 編著 東京化学社					
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
<p>授業目標：生物工学の各専門分野のうち、主に化学系の分野に関連した下記のような実習テーマで実験実習を行い、基礎的な実験技術を修得する。</p> <p>授業方針：各担当教官の実験テーマに従って、年間を通して実習を行う。3年次の実習は生物工学の各専門分野に共通した基礎的な実験技術をテーマとして行うので、一つ一つの実験操作を確実にマスターし、応用出来るように指導する。また実験を安全に行う為にも、各種試薬の調製や各種実験機器の使用では、担当教官からの諸注意を確実に守るようにする。実験結果と結果の意味などの考察をレポートにまとめて期限までに提出する。</p> <p>学習方法：実験実習は講義科目と異なり、実際に自分の手で実験操作を行って結果を考察する事が必要となる。その為には各種実験機器の操作方法や各種試薬類の特性を確実にマスターしている事が必須となる。その為にも、実験に先立って実習書を熟読し、講義科目などで学んだ知識を活用して、個々の操作の意味や原理を前もって学習しておく。また少人数グループに分かれて実験する事が多いので、他人に任せず積極的に実習に参加する。レポートの作成では、実際に自分で確かめた事を整理して結果を考察する。その為、図書館などを利用して納得行くまで調べる事。</p> <p>実習では、酸・アルカリ溶液、有機溶媒などを使用する事があるので、担当教官の指示に従って実験を安全に実施する事に最大限の注意を払う。</p> <p>評価方法：出席状況とレポートによる各テーマの担当教官の評価を総合する。レポートは実験操作の正確な理解、結果の正確さ、考察の緻密さなどで評価する。また提出期限を厳守する事も評価対象とする</p>					
授業進度・内様					
時数	前期	時数	後期		
3	実習ガイダンス	3	後期実習ガイダンス		
	生物工学の基礎技術	6	無機合成②		
3	1. 溶液、緩衝液の調整	6	アミノ酸の酸・塩基的性質		
3	2. pHメーター	6	分子設計		
6	3. 無機定性分析	2.4	有機合成		
	金属イオンの分離と検出	3	学年末レポート指導		
	4. 容量分析				
6	A. 中和滴定				
6	B. 重量分析とキレート滴定				
	定				
6	5. 分光計の使い方				
6	無機合成①				
3	工場実習発表会聴講				

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
生物・微生物系 実験	山崎 金田 松浦 種村 原嶋 濱邊	3 B	3	必	週3時間通年
教科書・参考書等					
教科書：実習書を配布する 参考書：「図表生物」 「新版実験を安全に行うために(正)・(続)」化学同人編集部編化学同人					
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
<p>授業目標：生物工学の各専門分野のうち、主に生物系の分野に関連した下記のような実習テーマで実験実習を行い、基礎的な実験技術を修得する。</p> <p>授業方針：各担当教官の実験テーマに従って、年間を通して実習を行う。3年次の実習は生物工学の各専門分野に共通した基礎的な実験技術を修得することを目的として実施するので、一つ一つの実験操作を確実にマスター出来るようにしてほしい。</p> <p>学習方法：実験実習は講義科目と異なり、実際に自分の手で実験操作を行って結果を考察する事が必要となる。その為には各種実験機器の操作方法や各種試薬類の特性を正確に理解している事が必須となる。その為にも、実験に先立って実習書を熟読し、講義科目などで学んだ知識を活用して、個々の操作の意味や原理を前もって学習しておく。また少人数グループに分かれて実験する事が多いので、他人に任せず積極的に実習に参加する。また実験を安全に行う為に、各種試薬の調製や実験機器の使用では、実験の諸注意を確実に守るようにする。実験結果と結果の意味などの考察をレポートにまとめて期限までに提出する。レポートの作成では、実際に自分で確かめた事を整理して結果を考察する。その為に、図書館などを利用して納得行くまで調べる事。また、生物材料を用いる実習では、培養など結果を得るまでに時間のかかる事が多いので、実習時間以外にも休み時間や放課後にこまめに観察することも必要。</p> <p>評価方法：出席状況とレポートによる各テーマの担当教官の評価を総合する。レポートは実験操作の正確な理解、結果の正確さ、考察の論理性などで評価する。また提出期限を厳守する事も評価対象とする</p>					
授業進度・内様					
時数	前期	時数	後期		
3	実習ガイダンス	6	後期実習ガイダンスと、基礎技術の習熟度判定		
3	生物工学の基礎技術	6	タンパク質の定性反応		
3	1. 安全教育	6	官能試験法		
3	2. 容量器の検定公差	6	微生物の分離培養と同定		
3	3. ガラス器具の取り扱い	1.2	動物細胞の観察(受精、細胞分裂)		
3	4. 顕微鏡の取り扱い	6	学年末レポート指導		
1.2	微生物取扱いの基本				
6	形態観察とスケッチ(サクラの葉)				
6	植物細胞分裂の顕微鏡観察				
6	動物細胞の観察(魚類の色素細胞)				
3	工場実習発表会聴講				

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
情報処理	松 浦 周 介	4 B	2	必	週2時間通年
教科書・参考書等					
教科書: Visual Basic 6.0 中級テクニック編 (Visual Basicコースウェア5)、河西朝雄、技術評論社。 適宜、プリントも配布する。					
参考書: 情報処理とWindows、前田功雄 他、共立出版社					
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
授業目標: 2年生の情報処理でプログラムの基礎を学習した。4年生では、プログラミング言語を使って具体的な問題を処理するための方法を学ぶ。					
授業方針: 言語はVisual Basicを使う。その他に、メールの使い方、ホームページの作り方なども学習する。					
学習方法: 演習を重点に置いた授業になるので、自ら積極的に取り組むことが重要である。また、授業時間以外にも電算演習室は使えるので、利用してもらいたい。					
評価方法: 定期試験と演習時に提出するレポートによる。					
授業進度・内容					
時数	前期	時数	後期		
2	Windows-NTの基本操作	8	ホームページの作り方		
2	Visual Basic の基本操作方法	8	標準コントロールの使用法		
4	Visual Basicのプログラミングの基礎	8	Basicの文法2 プロシージャ、スコープ		
16	Basicの文法1 制御文、配列、関数、文字列処理	6	オブジェクトのより進んだ使い方		
4	メールの使い方				

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
応用数学Ⅰ	大河内 康正	4B	2	必	週2時間通年
教科書・参考書等					
教科書:「応用数学」 河田成長 監修 大日本図書					
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
<p>授業目標: 代表的な数学手法の内、現象の時間発展を記述する微分方程式の解法の一つとしてラプラス変換、周期的現象や振動解析によく用いられるフーリエ変換、また流体力学などで用いられるベクトル解析を学習する。</p> <p>授業方針: 問題解決に際して数学的手法がどのように使われるのかを示したい。</p> <p>学習方法: 授業でも問題をできる限り取り扱うが、少なくとも教科書の演習問題は各自が解けるように練習すること。適当な課題を出すので自力で解答して提出してほしい。</p> <p>評価方法: 主に定期試験の結果およびレポートの内容により評価する。ただし各試験において合格点に達しない学生には再試験を行う。演習問題に対する解答など授業に対する取り組みも評価する。</p>					
授業進度・内容					
時数	前 期	時数	後 期		
1 4	(ラプラス変換) 積分の復習 ラプラス変換定義と基本的性質 逆ラプラス変換 微分方程式	1 4	(フーリエ級数とフーリエ積分) フーリエ級数 正弦変換・余弦変換 偏微分方程式の解法		
2	前期中間試験	2	後期中間試験		
1 4	常微分方程式の応用 変数分離型 線形微分方程式 初期値問題 工学への応用	1 4	(ベクトル解析) ベクトルとベクトル関数 スカラー場の勾配 ベクトル場の回転・発散		
2	前期末試験	2	後期末試験		

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
応用物理Ⅰ	古 関 忠 夫	4 B	2	必	週 2 時間通年
教科書・参考書等					
教科書：「物理学（改訂版）」 小出昭一郎 著 裳華房					
参考書、演習書：授業中に示す。					
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
授業目標：工学で使われる物理学の法則等を理解すると共に論理的な考え方や見方が総合的に出来るようにする。					
授業方針：自然科学の基礎となる物理学を、一般物理より高い立場で講義し、演習問題を解くことにより、工学への応用と理解を深めるように行う。					
学習方法：教科書にそって授業を行なうので必ず予習を行い、与えられた演習問題を解き、レポート提出等を自主的に行う。					
評価方法：定期試験、授業中でのテスト、レポート、授業態度等を総合的に評価する。					
授業進度・内容					
時数	前 期	時数	後 期		
20	1. 質点の力学	10	2. 質点系の力学（前半）		
10	2. 質点系の力学（前半）	20	4. 振動・波動		

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
生化学	山崎 政城	4 B	2	必	週 2 時間通年
教科書・参考書等					
教科書：「ヴォート生化学」	田宮ら訳	東京化学同人			
参考書：「ライフサイエンス基礎生化学」	駒井ら訳	化学同人			
「ユースタング生化学」	コーン・スラング 著	東京化学同人			
「レニンジャー生化学」	レニンジャー 著	共立出版			
「ストライヤー生化学」	ストライヤー 著	バイオメディアックス			
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
<p>授業目標：生化学は生命現象の仕組みを化学の視点から分子レベルで解明しようとする科目で、生体物質の構造と機能（生体物質の機能）および生体物質の変化とそれに起因する様々な現象（代謝）に大別される。3年次で履修した生体物質の機能についての知識をベースにして、4年次では代謝を中心に生化学一般の基礎知識を習得する。</p> <p>授業方針：教科書を中心に代謝について平易に解説する。さらに理解を深めるために、代謝マップ（B3サイズで紙芝居と称する）を作成すると共にバイオ技術認定試験問題を中心に演習を行い、生化学的な思考法を習得する。</p> <p>学習方法：①講義をよく聞き、ノートをきっちりとり②その日のうちに復習し、理解できたことと理解できなかったことを整理しておくこと③理解できなかった箇所を質問し解決しておくこと④演習問題は自分で考え、理解を深めること⑤丸暗記をするのではなく、生化学的な物の考え方を習得するように努めること。</p> <p>評価方法：定期試験、演習、および課題レポート、出席状況を考慮し、総合的に評価する。</p>					
授業進度・内容					
時数	前期	時数	後期		
3	酵素反応の特徴	4	解糖の代謝経路		
2	酵素活性の測定	2	解糖の調節		
4	酵素の構造と活性中心	2	解糖系代謝の不可逆反応		
2	補酵素とビタミン	2	解糖系の機能		
3	酵素の分類と命名	4	クエン酸回路の代謝経路		
6	酵素反応速度論	2	クエン酸回路の調節		
4	酵素反応の阻害	2	糖新生の代謝と調節		
4	酵素反応の調節	2	電子伝達系と酸化的酸化反応		
2	定期試験	2	脂肪酸の貯蔵と動員		
		2	脂肪酸の分解（ β 酸化）		
		2	脂肪酸の生合成		
		2	糖質代謝と脂質代謝の関連		
		2	定期試験		

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
培養工学	弓原多代(前期) 種村公平(後期)	4B	2	必	週2時間通年
教科書・参考書等					
教科書:「生物化学工学—反応速度論—」 合葉修一 著 科学技術社 「応用微生物学」 相田浩 著 同文書院 参考書:「微生物培養工学」 田口久治 永井史郎 著 共立出版					
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
<p>授業目標: 3年次の発酵工学で学んだ微生物の種類や性質についての知見に基づいて微生物工業の実践について学ぶ。さらに、培養における増殖、基質消費、生産性並びに培養装置としての機能を定量的に扱う上での基本的な考え方を理解させる。</p> <p>授業方針: 発酵生産業についていくつか例をあげて説明する。さらに、微生物の回分培養、連続培養の特質について解説する。また溶存酸素濃度を適切に維持するための通気攪拌装置の評価方法並びにスケールアップの際に考慮すべき事項について説明する。</p> <p>学習方法: 授業内容の復習に重点を置くこと。</p> <p>評価方法: 定期試験による</p>					
授業進度・内容					
時数	前期	時数	後期		
15	応用微生物工業 アルコール発酵 醸造 清酒・ビール・ぶどう酒・蒸留酒	8	回分培養 回分培養の諸特性 比増殖速度と世代時間 菌体収率 維持代謝		
15	抗生物質 研究の歴史 抗生物質研究法 主要な抗生物質 抗生物質の作用機序	10	連続培養 ケモスタットとタービドスタット 定常状態下での諸特性 菌体返送システムの特性 バイオリアクターの概念		
		2	生産性の比較		
		6	好気培養における酸素移動理論と k_La		
		2	スケールアップ		

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
物理化学	木 幡 進	4 B	2	必	週 2 時間通年
教科書・参考書等					
教科書:「物理化学の基礎」 アトキンス 他 (千原秀昭 他訳) ; 東京化学同人					
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
<p>授業目標: 物質を探究する学問である化学の基礎理論を物理化学は構築している。そこで物質の物理的変化(状態、状態変化、現象)、化学変化(速度、触媒、燃焼、生成、結合、解離)に対する一般法則を十分に学び、生物工学分野で生体関連物質が関わるさまざまな物理的変化、化学変化についても理解できることを目標とする。</p> <p>授業方針: 4年次の物理化学では、反応速度(1次反応、2次反応、酵素反応)、状態変化・化学変化に伴うエネルギー(熱・仕事、内部エネルギー、熱力学第一法則、熱力学第二法則、自由エネルギー)についての基本法則を、授業中に配布する資料も用いてわかりやすく解説する。工業プロセスや生体内反応など生物工学と関わる深い適用例も含めて考える。</p> <p>学習方法: 反応速度や化学熱力学の法則を理解するために、適宜、演習問題を与えるので、まず自分で考える習慣をつける。</p> <p>評価方法: 演習問題、定期試験、講義ノートの点検で総合評価を行う。</p>					
授業進度・内容					
時数	前期	時数	後期		
16	反応速度論(演習を含む) (1次・2次反応、酵素反応)	14	熱力学の第一法則(演習を含む) (結合エネルギー、Hessの法則、熱容量)		
12	熱力学の第一法則(演習を含む) (熱・仕事、内部エネルギー、生成エンタルピー、燃焼エンタルピー)	12	熱力学の第二法則(演習を含む) (エントロピー、自由エネルギー)		
2	定期試験	2	定期試験		

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
化学工学	塩 澤 正 三	4 B	2	必	週 2 時間通年
教科書・参考書等					
教科書：「化学工学」早川豊彦他 実教出版 「入門化学工学改訂版」小島和夫他 培風館、他に自作のプリントも使います。 参考書：「化学工学概論」水科篤朗、桐栄良蔵 編 産業図書 「新版化学工学」化学工学会 編 棋書店					
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
授業目標：3年～4年初期にかけて学ぶ化学工学の基礎および移動現象論（流動、伝熱、物質移動）等の知識をもとに、2年間で種々の単位操作を習得する。4年では移動現象の中の伝熱・物質移動および関連単位操作、反応操作、機械的分離操作を習得する。 授業方針：化学工学は実用的な学問である。講師が高分子、繊維、エレクトロニクス、バイオ、環境といった幅広い分野において、基礎研究、開発研究、プラントの設計建設、製造の各段階で長年経験した技術をもとに、実例をあげ、化学工学の技術が生産・技術サービス活動にいかに関与しているかを理解してもらう。授業は毎回の講義、ほぼ2週に1回の小テスト（前2週分のおさらい）、最低月に1回の数学的解析をともなう演習（ほかに宿題としても課題を出します）からなる。四則演算・指数対数・微積分といった、数学の学力が高度に要求される。これらの計算を行うために電卓を毎回持参。 学習方法：テキストの例題・章末問題や課題演習を多数こなし解析力を養うことが重要。 評価方法：毎回の定期試験ごとに、それまでの出席状況（10）、小試験（30）、演習レポート（10）および定期試験の結果（50）を総合して評価し、学年末に4回分を総合する（数字は配分の目安）。					
授業進度・内容					
時数	前 期	時数	後 期		
1 2	—熱移動操作 伝導伝熱 対流伝熱 放射伝熱 蒸発操作	6	—化学反応操作 反応速度 反応器の分類および設計		
1 2	—物質分離および移動操作—1 蒸留 ガス吸収 液液抽出 吸着	1 2	—物質分離および移動操作—2 晶析 調湿および冷水操作 乾燥		
6	—化学反応操作 反応の形式および量論関係 反応平衡	1 2	—機械的分離操作 膜分離 集塵 沈降および遠心分離 ろ過 ふるい分けと分級		

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
分子生物学	松 浦 周 介 金 田 照 夫	4 B	2	必	週 2 時間通年
教科書・参考書等					
教科書：「分子生物学の基礎」（第2版） フライヘルダー、マラシンスキー 著 川喜田正夫 訳 東京化学同人					
参考書：必要に応じてプリントを配布する					
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
<p>授業目標：分子生物学は、生命の基本単位である細胞の内部で行われている種々の反応を、反応に関わるいろいろな分子の働きとして理解する学問である。講義では、タンパク質や核酸などの生体高分子の構造と相互作用、生命現象をコントロールしている遺伝子の構造と、遺伝情報の発現機構を中心に解説する。</p> <p>授業方針：生命の基本単位である細胞の中で起こっているさまざまな反応を、分子のレベルから体系的に理解させる。</p> <p>学習方法：これまでに学んだ他の科目（例えば、化学、微生物学・細胞生物学・生化学・細胞工学基礎など）との関連を常に意識し、総合的な理解をめざすように望む。また、一つ一つの反応を解析する実験手法についても、その原理を含めて理解する事。</p> <p>評価方法：定期試験とレポートにより評価する。受講態度や出席率も考慮する。</p>					
授業進度・内容					
時数	前期	時数	後期		
4	分子生物学の目指すもの	8	DNAの複製 遺伝子の本体であるDNAが、細胞の分裂にともなってどのように複製するかについて、原核細胞を中心に理解する。		
14	タンパク質と核酸 生体高分子の主要なグループである核酸とタンパク質の構造とその性質を理解する。	8	転写 DNAに書き込まれた遺伝情報は転写によってRNAに写し取られる。RNAの転写の機構と制御について、原核生物や真核生物で明らかとされている現象を学び、理解する。		
4	高分子複合体の構造 細胞内で見られる様々な高分子間の相互作用が、生命現象の基礎であることを理解する。	10	翻訳 RNAに転写された遺伝情報がどのようにタンパク質に翻訳されるかを原核細胞と真核細胞の違いにふれながら理解する。		
4	遺伝物質 DNAが遺伝物質であることの実験的証拠を理解する。				

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
細胞工学基礎	原 嶋 修 一	4 B	2	必	週 2 時間通年
教科書・参考書等					
教科書：「細胞工学」 永井和夫、大森 齊 著 講談社サイエンティフィック					
参考書：「現代用語百科 バイオテクノロジー編 第2版」丸野内、澤田共著 東京化学同人 「細胞工学概論」 村上・菅原 共著 コロナ社					
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
<p>授業目標：主として培養細胞を用い、細胞レベルでの機能解明と応用を目的とする細胞工学の基礎的事項を理解する。</p> <p>授業方針：細胞工学は生命の基本単位である細胞になんらかの操作を加えて工業的な生産に結びつけようとする分野である。その操作の主要なものが細胞培養、遺伝子操作、細胞融合などの技術である。これらの操作について、その理論と実際について講義する。</p> <p>学習方法：毎回の授業についてノートをまとめ復習をする。細胞生物学や分子生物学とも深く関わる分野なので、それらの知識にもその都度立ち帰り、理解を深める。</p> <p>評価方法：定期試験で評価する。</p>					
授業進度・内容					
時数	前 期	時数	後 期		
4	1. 細胞工学の概念	8	・微生物の育種と物質生産 遺伝子発現の調節		
	2. 細胞培養と取扱い法	2	・酵母の育種と遺伝子操作		
4	・微生物の培養				
8	・動物細胞の培養と動物細胞の特徴	6	4. 動物細胞工学 ・真核生物の遺伝子構造と発現調節		
	前期中間試験				
8	・植物細胞の培養 ～クローン植物の増殖	6	後期中間試験 ・細胞工学における遺伝子工学技術		
		4	・細胞融合～雑種細胞の選択		
		6	・モノクローナル抗体		
8	3. 微生物細胞工学 ・微生物の特徴と育種法 有用株の選択、人為突然変異 形質転換、形質導入 in vitro遺伝子組換え		学年末試験		
	前期末試験				

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
機械工学基礎	塩 澤 正 三	4 B	2	必	週2時間通年
教科書・参考書等					
教科書：「要説機械工学第3版」 横井時秀 編 理工学社					
参考書：「生命機械工学」 三輪敏之 編 荻原房 「化学工学概論」 水科篤朗、桐原良三 編 産業図書					
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
授業目標：研究開発部門と生産技術部門との橋渡しができるバイオケミカルエンジニアとして必要な基礎的な機械工学の技術を習得させる。					
授業方針：講義と演習（宿題を含む）と小試験、および工場見学を行う。					
学習方法：理論解析や計算の多い章では自分で解く演習が重要。					
評価方法：出席状況、小試験、演習レポートおよび定期試験の結果を総合して評価する。					
授業進度・内容					
時数	前 期	時数	後 期		
2	一機械工学の概要 機械工学の歴史 機械とは何か	1 4	一機械の構成 運動伝達に用いられる機械要素 各種の運動を得るための機構		
8	一機械の力学 エネルギー・動力 力の伝達と増幅・効率・摩擦 力の特長・力の釣り合い 速度と加速度 力と加速度・慣性力と遠心力 振動	2	一機械工場の見学		
		1 2	一機械材料 鉄鋼材料 非鉄金属材料 機械材料の試験方法 非金属材料 新素材		
1 0	一材料力学 材料の強さ ひずみと応力 せん断 曲げ ねじり	1 2	一計測と制御 プロセス変量の計測 計測・制御用機器 自動制御 プラントの計装		

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
生化学系実験	山崎 金田 松浦 原嶋 弓原 濱邊	4 B	4	必	週4時間通年
教科書・参考書等					
教科書：実習書を配付する 参考書：生物学実験法					
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
<p>授業目標：3年次の生物・微生物実験で修得した基礎的な実験実習技術を活用して、より専門的で応用的な下記のような実習テーマで実験実習を実施し、5年卒業研究などで頻用される汎用的な実験技術を修得する。</p> <p>授業方針：各担当教官の実験テーマに従って、年間を通して実習を行う。一つ一つの実験操作を確実にマスターし、応用出来るように指導する。各種試薬の調整や各種実験機器の使用では、担当教官からの諸注意を確実に守るようにし、実験結果と結果の意味などの考察をレポートにまとめて期限までに提出する。実習に加えて、夏期工場実習へ参加した学生による実社会での実習体験の報告会を行い、日頃の実習の役割などを理解してもらう。</p> <p>学習方法：実験実習の基本は3年次実習と共通なので、実験に先立って実習書を熟読し、講義科目などで学んだ知識を活用して、個々の操作の意味や原理を前もって学習しておく。また少人数グループに分かれて実験する事が多いので、他人に任せず積極的に実習に参加する。レポートの作成では、実際に自分で確かめた事を整理して結果を深く考察する為に、図書館などを利用して専門書などを活用して納得行くまで調べる事。</p> <p>評価方法：出席状況とレポートによる各テーマの担当教官の評価を総合する。レポートは実験操作の正確な理解、結果の正確さ、考察の論理性などで評価する。また提出期限を厳守する事も評価対象とする</p>					
授業進度・内様					
時数	前期	時数	後期		
4	実習ガイダンス	4	後期実習ガイダンス		
8	タンパク質の定量	8	植物細胞の培養		
8	1. ビューレット法	8	1. カルス誘導		
8	2. ローリー法	8	2. 植物体の再分化		
8	遺伝子発現の誘導	8	細菌の培養		
8	遺伝子工学基礎実験	8	遺伝子工学基礎実験		
8	1. 制限構想の働き	8	3. 形質転換体の性状分析		
8	2. プラスミドによる大腸菌の形質転換	16	微生物遺伝学実験		
8	工場実習報告会準備と工場実習報告会	4	枯草菌の形質転換		
		4	旋光度計		
		4	専攻科特別研究発表会聴講		
		4	卒業研究配属の為の研究室紹介		

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
化学工学系実験	塩澤 木幡 種村 栗原 濱邊	4 B	4	必	週4時間通年
教科書・参考書等					
教科書：実習書を配布する 参考書：「機器分析の基礎」江藤 編著					
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
<p>授業目標：3年次の基礎化学系実験で修得した基礎的な実験実習技術を活用して、より専門的で応用的な主に生物・化学工学系の下記のような実習テーマで実験実習を実施し、5年卒業研究などで頻用される汎用的な実験技術を修得する。</p> <p>授業方針：各担当教官の実験テーマに従って、年間を通して実習を行う。一つ一つの実験操作を確実にマスターし、応用出来るように指導する。各種試薬の調整や各種実験機器の使用では、担当教官からの諸注意を確実に守るようにし、実験結果と結果の意味などの考察をレポートにまとめて期限までに提出する。実習に加えて、夏期工場実習へ参加した学生による実社会での実習体験の報告会を行い、日頃の実習の役割などを理解してもらう。</p> <p>学習方法：実験実習の基本は3年次実習と共通なので、実験に先立って実習書を熟読し、講義科目などで学んだ知識を活用して、個々の操作の意味や原理を前もって学習しておく。また少人数グループに分かれて実験する事が多いので、他人に任せず積極的に実習に参加する。レポートの作成では、実際に自分で確かめた事を整理して結果を深く考察する為に、図書館などを利用して専門書などを活用して納得行くまで調べる事。</p> <p>評価方法：出席状況とレポートによる各テーマの担当教官の評価を総合する。レポートは実験操作の正確な理解、結果の正確さ、考察の論理性などで評価する。また提出期限を厳守する事も評価対象とする</p>					
授業進度・内様					
時数	前期	時数	後期		
4	実習ガイダンス		酵素の反応速度		
4	数値の取り扱い	8	1. 酵素反応速度の測定法		
8	流動層カラムの特性	8	2. 酵素反応に及ぼす反応条件の影響		
8	固定層カラムの特性	8	ガスクロマトグラフによる反応速度の測定		
8	アミノ酸の酸・塩基的性質	8	ゲル濾過クロマトグラフィー		
8	反応速度	8	カビの培養実験		
8	COD測定①	8	固定化グルコアミラーゼ		
8	COD測定②	8			
4	工場実習報告会準備	12			

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
物理化学	木 幡 進	5 B	2	必	週 2 時間通年
教科書・参考書等					
教科書：「物理化学の基礎」 アトキンス 他（千原秀昭 他訳）；東京化学同人 「機器分析の基礎」 江藤守總 編；裳華房 参考書：「生命科学のための物理化学第 2 版」 パーロー（野田春彦 訳）；東京化学同人					
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
授業目標：4 年次の物理化学に引き続き、物質の物理的変化、化学的变化に関する一般法則を学び、物質の構造決定、物質の定性・定量分析、放射能の測定を行なう際に用いられる各種の分析装置の基礎原理と適用例を学ぶ。					
授業方針：4 年次で学習した「物理化学」に立脚して、5 年次の物理化学では電気化学についての基本法則をエネルギーとの関連も含めて解説し、物質の原子構造、電子構造、分子構造についてもより深く解説する。さらに、物質の構造決定および定量に用いられる種々の分析機器について基本原理を説明し、実際に分析機器（放射能測定装置、各種分析機器）を用いた測定データの検討や視聴覚教材による体験型学習を行う。					
学習方法：法則を理解するために、適宜、演習問題を与えるので、まず自分で考える習慣をつける。機器分析については、各時間にまとめたレポートを課すので必ず提出する。					
評価方法：演習問題、定期試験、レポートで総合評価を行う。					
授業進度・内容					
時数	前期	時数	後期		
1 2	電気化学 (化学電池、起電力と平衡、電極電位、起電力の熱力学)	1 4	電子構造、電磁波		
1 6	原子構造、電子構造、放射線	1 4	分子構造の決定法（機器分析） (分光分析（可視、紫外、赤外、原子吸光、ICP）、質量分析、X線分析など)		
2	定期試験	2	定期試験		

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
化学工学	塩 澤 正 三	5 B	1	必	週2時間前期
教科書・参考書等					
教科書：「新版化学工学」 化学工学会 編 積書店 参考書：「化学工学概論」 水科篤朗、桐栄良蔵 編 産業図書 「入門化学工学」 小島和夫他 培風館					
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
授業目標：流体系拡散単位操作、固相系拡散単位操作、機械的単位操作各論につき、4年次に引き続いて習得させる。					
授業方針：講義と演習（宿題を含む）と小試験を行う。					
学習方法：演習をこなすことにより解析力を養うことが重要。					
評価方法：出席状況、小試験、演習レポートおよび定期試験の結果を総合して評価する。					
授業進度・内容					
時数	前	期	時数		
7	一調湿・乾燥				
8	一粉粒体操作				
7	一固液分離				
8	一攪拌・混合				

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
遺伝子工学基礎	金 田 照 夫	5 B	1	必	週 2 時間前期
教科書・参考書等					
教科書：「遺伝子工学の基礎」 野島 博著、東京化学同人					
参考書：「遺伝子操作の原理」 オールド、プリムローズ 著 関口睦夫他 訳 培風館 「分子生物学の基礎 第2版」 フライフェル、マラシスキー著 川喜田正夫訳 東京化学同人 その他：必要に応じてプリントを配布する。					
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
<p>授業目標：細胞の生命活動をコントロールする遺伝子を取り出し、その構造や機能を解析する 遺伝子操作は、バイオサイエンスの分野に共通な基本的な解析手段となっている。 授業では、遺伝子操作の背景にある微生物学や細胞生物学そして分子生物学について基礎的な知識を学び、遺伝子工学の基礎となっている一つ一つの生命現象の基礎を理解する。</p> <p>授業方針：遺伝子工学の基礎となるプラスミドやバクテリオファージの分子生物学を講義し、 遺伝子操作の基礎を講義する。</p> <p>評価方法：定期試験と小レポートの成績。受講態度、授業中での質問、出席率等を考慮する。 必要な予備知識：微生物学、細胞生物学および分子生物学など。</p>					
授業進度・内容					
時数	前期	時数	前期		
2	遺伝子工学とは	6	組換えDNAの基礎		
3	プラスミドとトランスポゾン プラスミドの定義やライフサイクルについて理解し、遺伝子工学での重要性を学ぶ。		いくつかの具体例をあげながら、組換えDNAの基礎となる現象についてさらに理解を深める。		
3	遺伝子の切断と接合 原核細胞では自然条件下で制限酵素による外来遺伝子の修飾や切断が起こっている。これらの現象について理解しその意義を知る。	4	遺伝子のクローニングと解析 遺伝子を試験管にとりだして解析する方法を中心に、その原理を理解する。		
4	バクテリオファージ バクテリオファージのライフサイクルを通して、ファージの生物学を理解し遺伝子工学での重要性を知る。				
4	ベクター 遺伝子の運び屋として人為的に作られたベクターの構造と機能を学ぶ。				

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
免疫工学基礎	後 藤 久美子	5 B	1	必	週 2 時間後期
教科書・参考書等					
教科書：「免疫学イラストレイテッド」		多田 訳	南江堂		
参考書：「標準免疫学」		谷口ら 著	医学書院		
「からだと免疫のしくみ」		上野川 著	日本実業出版社		
「免疫の意味論」		多田 著	青土社		
「アレルギー」		矢田 著	岩波新書		
「精神と物質」		立花、利根川 著	文藝春秋		
プリントを配布する。					
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
授業目標：生物工学の分野に必要な免疫学一般の基礎知識を修得させる。					
授業方針：免疫は体への「非自己」の侵入に対して「自己」を守り、維持する働きである。 一方、アレルギー、がん、エイズ、臓器移植と深い関係がある。これらの免疫のしくみを講義する。					
学習方法：プリントを中心に、最近の話題を取り入れて授業を行うので、授業をしっかりと聞いてもらいたい。					
評価方法：定期試験、授業態度などを総合的に評価する。					
授業進度・内容					
時数	前期	時数	後期		
		2	・免疫とは何か		
		4	・免疫系の細胞及び器官		
		2	・抗原を認識する分子		
		4	・抗体の多様性がどのようにして作られるか		
		2	・組織適合抗原		
		4	・免疫トランス		
		4	・抗体産生における細胞間相互作用		
		4	・細胞性免疫反応		
		2	・ウィルスに対する免疫		
		2	・アレルギー		

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
生物反応工学	種 村 公 平	5 B	1	必	週2時間前期
教科書・参考書等					
教科書：「生物化学工学－反応速度論－」 合業修一 著 科学技術社					
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
<p>授業目標：4年次の培養工学で学んだ微生物利用工業の実際と微生物の定量的取り扱い方法についての基礎的知見に基づいて種々の実験結果を例にとり、速度論的な立場から生物反応の解析法についての考え方をさらに深め、リアクターの設計法とプロセス計画上の基本的な考え方を理解させる。</p> <p>授業方針：生物反応を利用した汚水浄化処理プロセスを取り上げる。廃水処理に用いられる生物反応プロセスの運転管理上の考え方を扱う生物種の特性に応じて理解させる。また、リアクターの設計に必要な種々の要因と計算手法について演習する。</p> <p>学習方法：授業での精神集中と試験前の復習に重点を置く。</p> <p>評価方法：定期試験および演習レポートの評価による。</p>					
授業進度・内容					
時数	前期	時数	後期		
2	廃水の有機物指標 (BOD/COD/TOC) について				
2	汚水生物体系 (Saprobien System) とバイオアッセイ				
4	安定化池による廃水処理				
6	嫌気性処理のメカニズムと処理の特色				
6	硝化脱窒による窒素除去のメカニズムとリンの除去				
4	廃水処理のプロセスの構成				
6	生物反応速度の解析とリアクターの設計演習				

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
生物工学実験Ⅰ	金田 松浦 種村 原嶋 弓原	5 B	3	生物工学実験Ⅰ又はⅡを選択	週3時間通年
教科書・参考書等					
<p>教科書：実習書を配付する。</p> <p>参考書：3、4年次実習書、各種機器のマニュアルなど</p>					
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
<p>授業目標：5年実習では、3・4年次実習では実施できなかった各種分析機器を使用した実践的な分離分析実験を実施する。実習で修得する実験技術は卒業研究等で各自の課題をすすめる上で活用できる。</p> <p>授業方針：生物工学実験Ⅰでは、生物工学科共通の最新の分離分析機器や、各研究室で使用されている機器類を使用して、生物工学の生物系分野で卒業研究や企業での研究・開発・製造で必須とされているいくつかの実験的なテーマの中から興味あるテーマを選択して、少人数グループに別れて、最新の手法を修得する。実習では、実験材料の調製、各種試薬や溶液の作成、機器分析、結果の取得と考察を各自で行い、正確な実験技術を身につける。ほとんどのテーマが、準備からレポート作成までに数週間にかけて実施されるので、納得行くまで何度でもやり返してレポートにまとめる。</p> <p>学習方法：基本的には3、4年次の実験実習での学習方法と同じであるので、関連するシラバスを熟読してほしい。5年実習では、3、4年次実習では実施困難な連続した処理を必要とするようなテーマが多いので、他人に任せず各自で積極的に取り組んでほしい。また、関連した理解は不正確な結果を生む原因となるので、各種分離分析機器の使用、緩衝液や試薬の調製では、最新の注意を払う。また、担当教官の説明などをこまめにメモをとり、整理する。</p> <p>評価方法：テーマに対する取り組み姿勢、出席率、レポートの厳密さなどを総合的に判断して、各実習テーマの担当教官の評価を総合して評価する。</p>					
授業進度・内蔵					
時数	前期	時数	後期		
15	顕微鏡デジタル画像のコンピュータによる解析と加工	15	水質検査の基礎技術		
15	生物写真技術 (顕微鏡写真)	15	操作電子顕微鏡の為の生物試料の調製 (試料の固定、臨界点乾燥、シャドウイングなど)		
15	薄層クロマトグラフィーの基礎技術と、生物試料の分離分析	15	酵素の抽出と反応測定		

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
生物工学 実験Ⅱ	山崎 塩澤 木幡 栗原 濱邊	5 B	3	生物工学実験Ⅰ 又はⅡを選択	週3時間通年
教科書・参考書等					
教科書：実習書を配付する。 参考書：3、4年次実習書、各種機器のマニュアルなど					
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
<p>授業目標：5年実習では、3・4年次実習では実施できなかった各種分析機器を使用したより実践的な実験実習を実施する。実習で修得する実験技術は卒業研究等で各自の課題をすすめる上で活用できる。</p> <p>授業方針：生物工学実験Ⅰでは、主に化学・生物・化学工学分野で用いられる最新の分離分析機器や、各研究室で使用されている機器類を使用して、卒業研究や企業での研究・開発・製造で必須とされているいくつかの実践的なテーマについて、少人数グループに別れて実習を実施する。実習では、それぞれのテーマについて、実験材料の調製、各種試薬や溶液の作成、機器分析、結果の取得と考察を各自で行い、正確な実験技術を身につける。ほとんどのテーマが、準備からレポート作成までに数週間に渡って実施されるので、納得行くまで何度でもやり返してねばならないとまとめる。</p> <p>学習方法：基本的には3、4年次の実験実習での学習方法と同じであるので、関連するシラバスを熟読してほしい。5年実習では、3、4年次実習では実施困難な連続した処理を必要とするようなテーマが多いので、他人に任せず各自で積極的に取り組んでほしい。また、関連した理解は不正確な結果を生む原因となるので、各種分離分析機器の使用、緩衝液や試薬の調製では、最新の注意を払う。また、担当教官の説明などをこまめにメモを取り、整理する。</p> <p>評価方法：テーマに対する取り組み姿勢、出席率、レポートの厳密さなどを総合的に判断して、各実習テーマの担当教官の評価を総合して評価する。</p>					
授業進度・内様					
時数	前期	時数	後期		
1 5	熱分析法 1. TG-DTA 2. DSC	1 5	薬物の安定性推定の基礎的手法		
1 5	水の硬度測定法と官能試験法	1 5	酵素免疫法を応用した生体試料の 定量測定		
1 5	ガスクロマトグラフの基本操作		タンパク溶液の物理化学的測定		

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
生物工学 セミナー	全 教 官	5 B	3	必	週3時間通年
教科書・参考書等					
各担当教官の課題による					
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
<p>授業目標：生物工学の各専門分野別に、卒業研究で研究課題を追求する上で必要となる資料や文献の調査、精読、そしてデータ解析などの力を養う。</p> <p>授業方針：卒業研究と併せて、指導教官の指導のもとに、各専門分野の最新の情報に触れながら問題解決の手法、分野の背景と現状、課題解決の為の手技手法などを学び、自身自身で問題を解決するために求められる知識と応用力を養う。</p> <p>学習方法：指導教官との緊密な連携の上に、各自の研究テーマに関連した各種の文献や資料を自ら調査収集し、関連する基礎知識を充実させる。その為には、5年間学んだ知識を最大限に活用する。</p> <p>評価方法：卒業研究と併せて、学科全教官によって評価する。</p>					
授業進度・内容					
時数	前期	時数	後期		
	<p>研究課題提示</p> <p>課題の選択</p> <p>課題を進める上で必要となる文献・資料の収集と整理</p> <p>適宜各専門分野別セミナーで、調査結果などを報告する</p>		<p>適宜各専門分野別セミナーで、調査結果などを報告する</p> <p>成果のまとめ</p>		

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
卒業研究	全 教 官	5 B	8	必	週8時間通年
教科書・参考書等					
各担当教官の卒業研究課題による					
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
<p>授業目標：生物工学の各専門分野の個別の課題を選び、課題の目的や背景、そして技術的基盤に目を向けながら1年間かけて研究を行う。研究をすすめる中で、自ら問題を発見し、その解決方法と手段を総合的に考える力を養う。学年末には得られた成果を論文形式にまとめ、卒業研究発表会で発表する。</p> <p>授業方針：各教官が示す課題を各自が選び、研究室に分かれて指導教官の指導のもとで、これまでに学んだ基礎知識を活用して各自の課題に取り組む。 毎日の実験結果を積み重ねて考察する事が必要となるので、指導教官と緊密に連絡をとり、常に課題の目的や意義を明確にする事。</p> <p>学習方法：卒業研究は、まだ分かっていない事を追求するので、好奇心をもって課題に取り組むとともに、常に目的を明確にして問題解決に取り組むこと。実験準備、材料の調製、実験データの取得、データの解釈などに自主的に取り組む事。また、課題を達成する為に必要となる基礎および専門知識を自らつかみ取る姿勢を持ち、常に「なぜだろう？」と疑問をもち、その疑問を放置せずに調べる事で、研究に対する基本的な態度を身につけてほしい。</p> <p>評価方法：一年間を通した研究に対する追求の方法、研究課題に対する取り組み姿勢、課題追求での工夫や努力、研究成果および卒業研究発表などを総合し、学科教官全員により行う。</p>					
授業進度・内容					
時数	前期	時数	後期		
	課題提示 課題の選択、決定 卒業研究の着手		各自の課題をすすめる		
	各自の課題をすすめる		成果のまとめ 卒業研究論文提出 卒業研究発表会		

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
専門英語Ⅰ	塩澤 種村 弓原	5B	2	I, II, III いずれか 選択	週2時間通年
教科書・参考書等					
教科書：適宜プリントを配布する。					
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
<p>授業目標：生物工学の各専門分野では、20世紀後半より急速な技術革新が進み、従来とは異なった新しい技術分野や概念が生み出されている。またインターネットの普及により、技術革新の成果や新たな発見が、英語を共通語として世界規模で瞬時にやり取りされている。このような社会情勢の中で、語学力特に英語力の充実が強く求められている。そのため本科目では、生物工学の生物化学工学分野での基礎的文献・資料から最新の論文などに接することにより、英文読解力を養成する。</p> <p>授業方針：各分野別の複数教官による少人数クラスで、生物工学の生物化学工学分野の英文文献・資料の読解を行う。内容をレビューし、レポート作成や発表などにより基礎的な技術英語の読解力を養う。</p> <p>学習方法：英語力不足は技術者として致命的となる。配布された英文文献・資料などを精読し、きちんと意味の通じる日本語になおせるようにする。最低限要求される構文や英単語は、事前学習を十分に積み重ねて修得する。</p> <p>評価方法：各担当教官による成績を総合して評価する。英文読解力、語彙力なども考慮する。</p> <p>☆ なお、「工業英語能力検定試験（文部大臣認定技能審査）」の3級以上に合格した場合、申請により単位を認定する。合格者は申し出る事。</p>					
授業進度・内容					
時数	前期	時数	後期		
2	ガイダンス	28	文献読解		
28	文献読解：各文献・資料の読解力を養う。	2	試験		

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
専門英語 II	山崎 木幡 栗原 濱邊	5 B	2	I, II, III いずれか 選 択	週 2 時間通年
教科書・参考書等					
教科書：適宜プリントを配布する。					
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
<p>授業目標：生物工学の各専門分野では、20世紀後半より急速な技術革新が進み、従来とは異なった新しい技術分野や概念が生み出されている。またインターネットの普及により、技術革新の成果や新たな発見が、英語を共通語として世界規模で瞬時にやり取りされている。このような社会情勢の中で、語学力特に英語力の充実が強く求められている。そのため本科目では、生物工学の各分野での基礎的文献・資料から最新の論文などに接することにより、英文読解力を養成する。</p> <p>授業方針：各分野別の複数教官による少人数クラスで、生物工学の化学系分野の英文文献・資料の読解を行う。内容をレビューし、レポート作製や発表などにより基礎的な技術英語の読解力を養う。</p> <p>学習方法：英語力不足は技術者として致命的となる。配布された英文文献・資料などを精読し、きちんと意味の通じる日本語になおせるようにする。最低限要求される構文や英単語は、事前学習を十分に積み重ねて修得する。</p> <p>評価方法：各担当教官による成績を総合して評価する。英文読解力、語彙力なども考慮する。</p> <p>☆ なお、「工業英語能力検定試験（文部大臣認定技能審査）」の3級以上に合格した場合、申請により単位を認定する。合格者は申し出る事。</p>					
授業進度・内容					
時数	前期	時数	後期		
2	ガイダンス	2 8	文献読解		
2 8	文献読解：各文献・資料の読解力を養う。	2	試験		

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
専門英語 III	金 田 松 浦 原 嶋	5 B	2	I, II, III いずれか 選 択	週 2 時間通年
教科書・参考書等					
教科書：適宜プリントを配布する。					
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
<p>授業目標：生物工学の各専門分野では、20世紀後半より急速な技術革新が進み、従来とは異なった新しい技術分野や概念が生み出されている。またインターネットの普及により、技術革新の成果や新たな発見が、英語を共通語として世界規模で瞬時にやり取りされている。このような社会情勢の中で、語学力（英語力）の充実が強く求められている。そのため本科目では、生物工学の各分野での基礎的文献・資料から最新の論文などに接することにより、英文読解力を養成する。</p> <p>授業方針：各分野別の複数教官による少人数クラスで、生物工学の生物系分野の英文文献・資料の読解を行う。内容をレビューし、レポート作製や発表などにより基礎的な技術英語の読解力を養う。</p> <p>学習方法：英語力不足は技術者として致命的となる。配布された英文文献・資料などを精読し、きちんと意味の通じる日本語になおせるようにする。最低限要求される構文や英単語は、事前学習を十分に積み重ねて修得する。</p> <p>評価方法：各担当教官による成績を総合して評価する。英文読解力、語彙力なども考慮する。</p> <p>☆ なお、「工業英語能力検定試験（文部大臣認定技能審査）」の3級以上に合格した場合、申請により単位を認定する。合格者は申し出る事。</p>					
授業進度・内容					
時数	前期	時数	前期		
2	ガイダンス	2 8	文献読解		
2 8	文献読解：各文献・資料の読解力を養う。	2	試験		

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
応用数学Ⅱ	大 河 内 康 正	5 B	1	選	週2時間後期
教科書・参考書等					
教科書：「統計の基礎」－考え方と使い方ー ジョンソン・リバート著 サイエンス社					
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
授業目標：確率的現象の統計的処理法の基礎を学習しデータの解析手法を学習する。工学，特に生命科学における統計的手法の必要性和有効性を示したい。					
授業方針：統計的手法が現象の解析にどのように使われるのかを示したい。また統計的な考え方をデータ解析にどのように適用するかを示したい。					
学習方法：授業でも問題をできる限り取り扱うが、少なくとも教科書の演習問題は各自が解けるように練習すること。適当な課題を用意するので自力で解答してほしい。					
評価方法：主に定期試験の結果およびレポートの内容により評価する。また演習問題に対する解答など授業に対する取り組みも評価する。					
授業進度・内容					
時数	後期	時数	後期		
14	確率統計学の歴史 標本データの記述 平均値と標準偏差 集合論 確率の計算 順列・組み合わせ ベーズの定理 確率分布 主な確率分布 離散分布 二項分布	14	連続分布 正規分布の積分計算 二項分布の正規近似 正規分布の表の見方 標本抽出・計算と表の見方 スチューデントのt分布 区間推定 仮説検定 平均値の差の検定 分散の比の検定 実験計画		
2	後期中間試験	2	学年末試験		

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
応用物理Ⅱ	古 閑 忠 夫	5 B	2	選	週2時間通年
教科書・参考書等					
教科書：「物理学（改訂版）」 小出昭一郎 著 裳華房					
参考書、演習書：授業中に示す。					
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
<p>授業目標：工学で使われる物理学の法則等を理解すると共に論理的な考え方や見方が総合的に出来るようにする。</p> <p>授業方針：自然科学の基礎となる物理学を、一般物理より高い立場で講義し、演習問題を解くことにより、工学への応用と理解を深めるように行う。</p> <p>学習方法：教科書にそって授業を行なうので必ず予習を行い、与えられた演習問題を解き、レポート提出等を自主的に行う。</p> <p>評価方法：定期試験、授業中でのテスト、レポート、授業態度等を総合的に評価する。</p>					
授業進度・内容					
時数	前 期	時数	後 期		
20	5. 温度と熱	30	9. 現代物理学（後半）		
10	9. 現代物理学（前半）				

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
生物工学演習	弓原 多代 (前期) 原 嶋 修 一 (後期)	5 B	2	選	週2時間通年
教科書・参考書等					
教科書：適宜、プリントを配付する。					
参考書：「微生物工学」 今中忠行 編 丸善 「植物細胞工学入門」 駒嶺 穆・野村港二 編著 学会出版センター 「植物工学概論」 森川弘道・入船浩平 共著 コロナ社					
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
授業目標：微生物および植物の細胞工学の実際を理解させ、その利用について広く考える能力を身につける。					
授業方針：微生物および植物を材料とした細胞工学に関して、その実際を講義する。 また、日進月歩のこの分野のトピックスについて、その意義や将来性について討論する。					
学習方法：細胞工学の基礎となっている理論を充分に理解するように勤める。 新聞やTVなどでもしばしば取り上げられる生物工学のニュースにも、積極的に興味を持って欲しい。					
評価方法：4回の定期試験および講義中の討論、レポートにより総合的に評価する。					
授業進度・内容					
時数	前 期	時数	後 期		
14	微生物の起源と進化 微生物と生命の起源 生命分子と細胞様形態の生成 RNA ワールド ミトコンドリアとクロロプラストの起源 古細菌 進化系統樹 進化学のコンセプト	2 4 2 4 2 4	1. 植物細胞の培養 培地、植物材料 カルス誘導、懸濁培養細胞 2. 植物細胞の分化 分化の誘導とクローン植物 細胞分化、器官分化、不定胚分化 3. 植物細胞の操作 細胞融合と体細胞雑種の育種 後期中間試験		
14	微生物と産業 微生物による有用物質生産	2 4 2 2 4	培養細胞の凍結保存 4. 遺伝子操作による遺伝子導入 アグロバクテリウムの利用 エレクトロポレーション パーティクルガン 遺伝子組み換え植物 学年末試験		

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
高分子概論	栗原 正 日 呼	5 B	1	選	週2時間後期
教科書・参考書等					
教科書：「コンパクト 高分子化学」宮下 徳治 著、三共出版 なお、適宜プリントを配布する。					
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
授業目標：最近、高分子材料が化学工業の分野だけでなく、電子工学、生命医薬、応用物理などの幅広い分野で使われており、高分子の特性を学ぶことの重要性は高まっている。高分子の持つ特性や興味ある機能を紹介しながら、これらに関する基礎的知識を習得する。					
授業方針：合成高分子の種類、特性、応用について分かりやすく解説する。 関連する時事事項にも触れたい。					
学習方法：授業時間内で取り上げる事例は多岐に渡るので、各項目を各自で体系的にまとめることにより理解を深める。					
評価方法：定期試験の成績を主体に、授業態度の評価を加味して、総合的に評価する。					
授業進度・内容					
時数	前 期	時数	後 期		
		4	1・高分子の性質		
		6	2・高分子の特徴		
		5	3・高分子の合成 中間試験		
		5	4・高分子材料		
		10	5・機能性高分子 期末試験		

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
医薬品工学	山崎 政城	5 B	1	選	週2時間前期
教科書・参考書等					
教科書：「目でみるからだのメカニズム」 堺 著 医学書院 参考書：「NEW薬理学」 田中ら著 南江堂 「薬理学アトラス」 福原ら著 文光堂 「生理学アトラス」 大地著 文光堂					
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
授業目標：医薬品工学の講義を行う上で、医薬品の製造に中心をおいて講義を行う方法と医薬品と生体との相互作用に重点をおいて講義を行うというアプローチの異なる2つの方法が考えられる。本教科は後者の生体に重点をおいた講義を行い、薬物の作用機序について基礎知識を習得させる。 授業方針：教科書を中心に解剖学、生理学、薬理学について平易に解説する。 学習方法：授業では解剖学、生理学、薬理学など幅広い内容を取り上げるため、復習し確実な知識の習得に努めること。 評価方法：定期試験、演習および課題レポート、出席状況を考慮し、総合的に評価する。					
授業進度・内容					
時数	前期	時数	後期		
1	薬物の作用				
1	薬物効果に影響をおよぼす要因				
1	薬物の適用方法				
1	薬物の体内動態				
4	循環器系の生理学とその作用薬				
2	呼吸器系の生理学とその作用薬				
4	消化器系の生理学とその作用薬				
4	泌尿器・生殖器系の生理学とその作用薬				
4	神経系の生理学とその作用薬				
4	内分泌系の生理学とその作用薬				
2	物質代謝作用薬（ビタミン）				
2	定期試験				

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
環境工学	種村 公平	5 B	1	選	週2時間後期
教科書・参考書等					
教科書：「水質汚濁対策の基礎知識」 環境保全対策研究会編 産業公害防止協会 発行 参考書：「公害防止の技術と法規—水質編—」 産業公害防止協会 丸善					
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
授業目標：水質環境問題の基礎的知識と一般的な保全のための技術を修得させる。 さらに水質公害防止管理者の資格取得に必要な知識とアプローチの仕方等についても指導する。 授業方針：公害概論と汚水等処理技術一般に関する解説を演習問題と併用しながら実施する。 学習方法：予習及び復習に重点を置くこと。 評価方法：定期試験による。					
授業進度・内容					
時数	前期	時数	後期		
		2	公害の歴史と現状		
		4	水質関連法規		
		8	物理化学的処理法		
		4	生物学的処理		
		4	高度処理その他		
		4	有害物質処理技術		
		4	水質測定技術の基礎		

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
安全工学	栗崎秀夫	5B	1	選	週2時間前期
教科書・参考書等					
教科書：「化学安全工学概論」 前沢 正禮；共立出版 「うっかりミスは何故起きる」 芳賀 繁 著；中央労働災害防止協会					
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
授業目標：主として、化学工業における事故・災害の発生のメカニズム、災害発生時人間の行動心理、事故・災害防止のための基本対策、化学を行なうものの基本姿勢について学習する。					
授業方針：『化学工業は、危険を取り扱う特権を与えられている』 『化学工業が世間から評価されるのは、その危険を安全に取扱えるからである』という基本理念に基づき、まず化学の危険を正面から見つめ、化学物質、化学反応、化学工学的現象等を理解する必要性を学び、これを取扱う人間の行動心理を学ぶことによって、事故災害防止のための基本的な心構えを学ぶ。					
学習方法：主要部分は教科書に沿って学習するが、可能な限り多くの事例シートを用いて、化学の危険の認識と、事故災害防止に必要な個人の心構えと考え方、組織としての管理体制と運用の要点を学ぶ。					
評価方法：中間・期末試験の成績および出席状況をもって評価する。					
授業進度・内容					
時数	前期	時数	前期		
4	安全の考え方：本来化学は危険 安全対策の考え方	2	物質毒性：急性毒性、慢性毒性、 発ガン性その他		
2	事故事例：化学を行うものの姿勢	2	工場見学：化学・バイオの製造所見学		
4	燃焼爆発：燃焼爆発反応理論 事故事例シート	4	行動心理学：人間の心理とエラー、 認識、記憶と忘却、 行動の欲望 エラー防止と事故防止		
2	破壊→漏洩：破壊漏洩の理論 事故事例シート	2	行動災害事例：事故事例と行動心理、 事故防止のための管理 事故防止は設計段階で		
2	燃焼爆発事例：（フランス、メキシコ）	2	期末試験：安全工学一般、 燃焼爆発工学一般、 物質毒性、行動心理学		
2	混合危険：化学物質の特殊な反応 事故事例シート				
2	中間試験：安全工学一般、 燃焼爆発工学				

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
食品学	森田 洋	5 B	1	選	隔週 4 時間前期
教科書・参考書等					
教科書：自主制作テキストを用いる。					
参考書：入門食品衛生学 渡辺忠雄ら著 南江堂、基礎食品衛生学 緒方正名ら著 朝倉書店、 食品微生物学 木村 光編 培風館、食品化学 藤巻正生ら著 朝倉書店、 食品化学 鬼頭 誠ら編 文永堂出版、食品分析学 中村 良ら編 文永堂出版、 栄養学 高橋敦子ら著 医学芸術社、食品加工学 岩田 陸ら著 理工学社					
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
授業目標：食品学は以下に示す6本の柱からなる。これらに関する基本的知識を習得する。					
1. 食品衛生学・・・食中毒とその予防（保蔵）に関する内容					
2. 食品微生物学・・・発酵食品、微生物の作用に関する内容					
3. 食品化学・・・食品の成分、品質、機能性に関する内容					
4. 食品分析学・・・食品の成分分析法に関する内容					
5. 栄養学・・・食品の栄養価、消化、吸収性に関する内容					
6. 食品製造学・・・食品の製造（加工）方法に関する内容					
授業方針：実際に生じた事象、身近な食品などと結びつけながら、できるだけやさしく解説していききたい。					
学習方法：授業では幅広い内容を取り上げるため、専門書等を用いて復習することにより理解をさらに深めてほしい。また食品の包装に印刷している表示内容を日頃から注意深く見るように心掛けてほしい。					
評価方法：定期試験の成績を主体にレポートおよび授業態度の評価を加味して総合的に評価する。					
授業進度・内容					
時数	前期	時数	後期		
8	1. 食品衛生学 食品衛生の概念、食中毒の種類、 食中毒の予防、HACCP、食品添加物				
4	2. 食品微生物学 酒類、大豆発酵食品、水産発酵食品、 乳製品、食酢、漬物、茶類				
6	3. 食品化学 食品の色・味・香り、食品成分の反応、 食品のテクスチャー、機能性食品				
2	4. 食品分析学 水分、糖質、蛋白質、脂質、無機物				
4	5. 栄養学 栄養素の種類、消化と吸収、栄養指数、 カロリー計算法				
6	6. 食品製造学 農産食品、冷凍食品、瓶・缶詰食品、 レトルト食品、乳化食品、コビー食品、 加工食品の流通				

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
バイオ資源工学	金 田 照 夫	5 B	1	選	週2時間後期
教科書・参考書等					
教科書：適宜プリントを配布する。					
参考書：「分子生物学とバイオテクノロジー」 山口孝之 著 裳華房 「植物細胞工学」 田中 他 著 オーム社					
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
授業目標：動物細胞や個体、そして植物細胞を対象としたバイオテクノロジーは、現在私たちの生活になくてはならないものとなっている。講義では、各自が興味を持った身近な現象について調べ、発表を通してバイオテクノロジーの実際と応用について理解を深める。					
授業方針：動植物の培養細胞や個体を用いたバイオテクノロジーの現状について概説する。これらをもとに、バイオ資源としての細胞や組織、そして個体についての理解を深める。また、興味あるテーマについて調査し、その内容を発表して討論し、理解を深める。					
学習方法：講義を受けるだけでなく、興味あるテーマについて自分で調べ、内容を整理して発表する。調査では、これまでに学んだ関連教科での基礎知識を活用し、応用する。					
評価方法：レポート、発表内容、定期試験の結果で評価する。					
授業進度・内容					
時数	前期	時数	後期		
		7	動・植物培養細胞とバイオテクノロジー		
		7	興味をもったテーマについての調査とまとめ		
			定期試験		
		7	発表と質疑応答		
		7	発表と質疑応答、レポート作製		

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
生物環境論	松 浦 周 介	5 B	1	選	週2時間後期
教科書・参考書等					
教科書：「環境生物科学」 松原聡 裳華房 適宜、プリントも配布する。					
参考書：「熊本発地球環境読本」 九州東海大学地球環境問題会編 東海大学出版会 (1992) 「メス化する自然」 デボラ・キッドバリー 集英社 (1998) 「暮われし未来」 シーア・コルボーン他 翔泳社 (1997)					
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
授業目標：生物と環境の関わりを論じ、人間のいろいろな生活活動によって引き起こされる環境問題を考える。					
授業方針：具体的ないくつかの話題を取り上げ、多面的な見方を紹介する。それに対する意見を積極的に述べてもらいたい。また、学生の選択者が少人数であれば、興味のあるテーマについて発表してもらう予定である。					
学習方法：授業を聞くだけでなく、自分なりの立場で問題を考えることが重要である。					
評価方法：試験とレポート、発表内容で評価する。					
授業進度・内容					
時数	前期	時数	後期		
		8	河川・海域の環境		
		8	日常生活を汚染する有害物質		
		8	都市環境と生物		
		6	大気汚染・酸性雨・二酸化炭素排出による地球の温暖化		

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
生命倫理学	小 林 幸 人	5 B	1	選	週 2 時間後期
教科書・参考書等					
教科書：「生命倫理学入門」 今井道夫 産業図書					
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
授業目標：バイオ・エシックスという分野の思想・考え方を、広く文献をあたりながら理解と方針 した上で、現代社会の抱える多くの問題について検討し、技術・社会・人との間の関わり方について考える。					
学習方法：講義を聴いて、ノートをとる。様々な思想を理解した上で、自分なりの立場で問題を考察することが重要。					
評価方法：授業態度、試験、ノート、レポート等で評価する。 試験は論述式で行なう予定。					
授業進度・内容					
時数	前期	時数	後期		
		2	ガイダンス・バイオエシックスとは何か		
		2	バイオエシックスの社会的背景		
		1 2	バイオエシックスの基礎概念 パーソン論 自己決定権・パターナリズム インフォームドコンセント SOLとQOL		
		1 4	バイオエシックスの諸問題 生殖技術 移植医療 安楽死 遺伝子技術		

授業科目名	担当教官	学年学科	単位数	必・選	授業形態
生物工学 関連法規	山崎 政城	5 B	1	選	週 2 時間後期
教科書・参考書等					
教科書：適宜プリントを配布する。					
授業目標・授業方針・学習方法・評価方法等					
<p>授業目標：生物工学の分野に必要な一般衛生行政および環境保全行政にかかわる関連法規一般（法律、施行令、施行規則、条例、規則）の基礎知識を習得する。</p> <p>授業方針：法規が制定されるに至った社会的背景や制定された法規がどのように社会を変えてきたかについて、具体的な事例をあげて平易に解説する。</p> <p>学習方法：授業では一般衛生行政から環境保全行政まで市広い内容を取りあげるため、新聞や政府刊行物（厚生労働省、文部科学省、環境省が刊行する白書など）を読み、理解を深めることを期待する。</p> <p>評価方法：定期試験、演習およびレポート、出席状況を考慮し、総合的に評価する。</p>					
授業進度・内容					
時数	前期	時数	後期		
		1	1. 一般衛生行政にかかわる法規		
		1	毒劇物・麻薬等取り締りに関する法規		
		1	予防衛生関係法規（伝染病予防法など）		
		1	保健衛生関係法規（保健所法など）		
		1	食品衛生に関する法規（食品衛生法など）		
		1	環境衛生施設に関する法規（水道法など）		
		4	一般衛生行政を理解するための施設見学および講義		
		1	2. 環境保全行政にかかわる法規		
		1	環境基本法		
		1	大気汚染にかかわる法規（大気汚染防止法など）		
		1	水質汚濁にかかわる法規（水質汚濁防止法など）		
		1	土壌汚染にかかわる法規（農用地土壌汚染防止法など）		
		1	騒音・地盤沈下にかかわる法規（騒音防止法、工場用水法など）		
		4	被害救済にかかわる法規（公害に係る特別措置法など）		
		2	廃棄物にかかわる法規（廃掃法など）		
		8	環境保全行政を理解するための施設見学および講義		
		2	定期試験		