

別表第2
生物化学システム工学科

(平成22年度以降入学者用)

区分1	区分2	授業科目	授業形式	単位数	1年	2年	3年	4年	5年	担当教員	頁	備考	
必修科目	基礎科目	工学入門	講義	2	2					村田・吉永・二見・富澤	BC3		
		生物工学基礎実習	実験	3	3					若杉・二見・森田	BC4		
		生物工学実習Ⅰ	実験	2		2				大島・若杉・吉永・富澤	BC7		
		生物工学演習Ⅰ	演習	1	1					若杉・二見・森田	BC5		
		生物工学演習Ⅱ	演習	1		1				最上・二見	BC8		
		生物基礎Ⅰ	講義	2	2					森田	BC6		
		生物基礎Ⅱ	講義	2		2				最上	BC9		
		化学基礎	講義	2		2				二見	BC10		
		技術英語	講義	2				2		種村・若杉	BC20		
		応用数学	講義	2					2	小原・小鉢	BC33		
	専門基礎科目	応用物理	講義	2					2	中島・二見	BC34		
		環境科学	講義	2					2	種村・田浦	BC35		
		安全工学	講義	1					1	田浦	BC36		
		生命倫理	講義	1					1	小林	BC37		
		基礎電気工学	講義	2			2			中島	BC11		
		情報処理Ⅰ	講義	1				1		村田	BC21		
		情報処理Ⅱ	講義	1					1	池田	BC38		
		工業電子計測	講義	1				1		中島	BC22		
		制御システム	講義	1					1	池田	BC39		
		細胞生物学	講義	2			2			元木	BC12		
		基礎微生物学	講義	2			2			弓原	BC13		
		分子生物学	講義	2				2		吉永	BC23		
		遺伝子工学基礎	講義	1					1	元木	BC40		
		微生物工学	講義	1					1	種村・富澤	BC41		
		生化学Ⅰ	講義	2			2			墨・森田	BC14		
		生化学Ⅱ	講義	1				1		森田	BC24		
		タンパク質化学	講義	1				1		吉永	BC25		
		生物化学工学	講義	2				2		弓原	BC26		
		バイオ基礎工学	講義	1			1			田浦	BC15		
		有機化学	講義	2				2		大島	BC27		
		分析化学	講義	2				2		浜辺	BC28		
		総合科目	基礎物理化学Ⅰ	講義	1				1		田浦	BC29	
			基礎物理化学Ⅱ	講義	1					1	木幡	BC42	
			化学工学Ⅰ	講義	1				1		若杉	BC30	
	化学工学Ⅱ		講義	1					1	若杉	BC43		
	情報電子基礎実験		実験	2			2			池田・村田・中島	BC16		
	化学系基礎実験		実験	2			2			木幡・田浦・浜辺・二見	BC17		
	生物系基礎実験		実験	2			2			種村・弓原・富澤	BC18		
	生物化学基礎実験		実験	4				4		墨・浜辺・元木・最上	BC31		
	創造実習		実験	4				4		BC科全教員	BC32		
	生物工学セミナー		実験	2					2	BC科全教員	BC44		
	開設	卒業研究	実験	8					8	BC科全教員	BC45		
		エンジニア総合学習Ⅰ	演習	1			1			田浦	BC19	1～3年次開講	
		進路セミナー	演習	1				1		弓原他	BC65		
単位合計（44科目）			80	8	7	16	25	24					
選択科目	専門応用科目	技術関連法規概論	講義	1					1	大島・富澤	BC46	7単位修得可	
		生命情報概論	講義	1					1	村田・吉永	BC47		
		食品学概論	講義	1					1	墨	BC48		
		応用生体分子論	講義	1					1	浜辺	BC49		
		医薬品工学概論	講義	1					1	大島・吉永	BC50		
		分離技術	講義	1					1	墨・富澤	BC51		
		細胞機能工学	講義	1					1	最上	BC52		
		応用食品学	講義	1					1	墨	BC53		
		分析技術概論	講義	1					1	木幡	BC54		
		プレゼンテーション	講義	1					1	村田	BC55		
		電子素子	講義	1					1	中島	BC56		
		材料工学	講義	1					1	木幡・浜辺	BC57		
		製図基礎	講義	1					1	田浦	BC58		
		プログラミング応用	講義	1					1	村田	BC59		
		パターン認識	講義	1					1	池田	BC60		
		データベース概論	講義	1					1	村田	BC61		
		ソフトウェア工学概論	講義	1					1	藤本（LY科）	BC62		
		数値解析	講義	1					1	池田	BC63		
		画像処理	講義	1					1	岩崎（AC科）	BC64		
	専門総合科目	インターンシップ	演習	1				1		田浦	BC66	4年か5年で修得可	
		複合工学セミナーⅠ	演習	1				1			BC67	4年か5年で修得可	
		複合工学セミナーⅡ	演習	1				1		齊藤（C科）・浜辺	BC68	4年か5年で修得可	
	特別選択科目	開設単位小計（22科目）		22	0	0	0	3	19				
		（履修可能単位）		10	0	0	0	3	7				
		創造セミナー	演習	10	いずれの学年でも修得可					田浦	BC69		
	開設	専門特別セミナー	演習							田浦	BC70		
		開設単位小計（2科目）		10	1	2	2	3	2			各学年は参考単位*	
		開設単位合計（24科目）		32	1	2	2	6	21			各学年は参考単位*	
開設単位合計（68科目）			112	9	9	18	31	45			特別選択を含む、各学年は参考単位*		
履修可能単位		90	8	7	16	28	31				特別選択を除く		

別表第3 学習・教育目標と授業科目の対応表(生物化学システム工学科)

学習教育到達目標	達成度評価の視点		達成度評価対象科目				
			本科1年	本科2年	本科3年	本科4年	本科5年
(1) 日本語及び英語のコミュニケーション能力を有する技術者	1-1	日本語による適切な文章表現及び口頭の意思伝達ができる				国語Ⅳ (○)	卒業研究 (○) 生物工学セミナー (○) プレゼンテーション (◎)
	1-2	日常的に使用される英語で書かれた文書の概要・要旨がつかめる				英語Ⅳ A (○) 英語Ⅳ B (○) 技術英語 (◎)	総合英語 A (○) 総合英語 B (○)
	1-3	自分の考えを簡潔な英語で表現できる				英語Ⅳ A (○) 英語Ⅳ B (○) 技術英語 (○)	総合英語 A (○) 総合英語 B (○) 卒業研究 (○)
(2) ICTに関する基本的技術及び工学への応用技術を身につけた技術者	2-1	ICT 技術に関する基礎的技術を身につける			基礎電子工学 (◎)	情報処理Ⅰ (◎)	応用数学 (◎) 情報処理Ⅱ (◎) プログラミング応用 (◎)
	2-2	種々の情報を分析する技術を身につける			情報電子基礎実験 (○)	生物化学基礎実験 (◎) 創造実験 (◎) 工業電子計測 (◎) 情報処理Ⅰ (○)	卒業研究 (◎) 生物工学セミナー (◎) データベース概論 (◎)
(3) 各分野における技術の基礎となる知識と技能及びその分野の専門技術に関する知識と能力を持ち、複眼的な視点から問題を解決する能力を持った技術者	3-1	工学の基礎となる数学・自然科学の基礎知識を身につける	生物基礎Ⅰ (◎) 工学入門 (○) 生物工学演習Ⅰ (◎)	生物基礎Ⅱ (◎) 化学基礎 (◎) 生物工学演習Ⅱ (◎)	基礎微生物学 (◎) 生化学Ⅰ (◎) バイオ基礎化学 (◎) 細胞生物科学 (◎) 基礎電子工学 (○)	多変数の微分積分学 (◎) 行列式と行列の応用 (◎) 分子生物学 (◎) 分析化学 (◎) 基礎物理化学Ⅰ (◎)	応用数学 (◎) 応用物理 (◎) 基礎物理化学Ⅱ (◎) プレゼンテーション (○) 製図基礎 (◎) 数値解析 (◎)
	3-2	多様な専門分野の関連性を理解することができる	工学入門 (◎)			科学技術と現代社会 (○) 工業電子計測 (○) 複合工学セミナーⅠ (○) 複合工学セミナーⅡ (○)	環境科学 (◎) 制御システム (◎) 化学工学Ⅱ (○)
	3-3	基礎知識を活用して工学の問題を理解し、説明できる	生物基礎Ⅰ (○) 工学入門 (○) 生物工学演習Ⅰ (○)	生物基礎Ⅱ (○) 化学基礎 (○) 生物工学演習Ⅱ (○)	基礎微生物学 (○) 細胞生物科学 (○) 生化学Ⅰ (○) バイオ基礎化学 (○)	生化学Ⅱ (◎) 分子生物学 (◎) タンパク質化学 (◎) 有機化学 (◎) 分析化学 (○) 化学工学Ⅰ (◎)	卒業研究 (◎) 遺伝子工学基礎 (○) 微生物工学 (○) 生命情報概論 (◎) 食品学概論 (◎) 細胞機能工学 (◎)
	3-4 0-3	基礎的な実験技術を身につける	生物工学基礎実習 (◎)	生物工学実習 (◎)	情報電子基礎実験 (◎) 化学系基礎実験 (◎) 生物系基礎実験 (◎)	創造実験 (◎) 生物化学基礎実験 (○) 複合工学セミナーⅠ (○) 複合工学セミナーⅡ (○)	卒業研究 (◎) 生物工学セミナー (◎)
(4) 知徳体の調和した人間性及び社会性・協調性を身につけた技術者	4-1	広い視野で物事を考えることができる	工学入門 (○)		エンジニア総合学習 (○)	国語Ⅳ (◎)	経済学 (◎) 日本現代文学 (◎) 古典文学 (◎) 哲学 (◎) 歴史と文化 (○) 社会と法 (○)
	4-2	日本と世界との関わりに関心を持つことができる				英語Ⅳ A (◎) 英語Ⅳ B (◎) 科学技術と現代社会 (◎)	総合英語 A (○) 総合英語 B (○)
	4-3	社会参加へのための、人間基礎力を身につける			エンジニア総合学習 (◎)	科学技術と現代社会 (○) インターンシップ (○)	歴史と文化 (○) インターンシップ (◎)
	4-4	グループでの活動に参加し、その中で協調して役割を果たせる				スポーツ科学 (◎) インターンシップ (◎)	健康科学 (◎) インターンシップ (◎)
(5) 広い視野と技術のあり方に対する倫理観を身につけた技術者	5-1	技術者が持つべき倫理観の必要性を認識できる			エンジニア総合学習 (○)	科学技術と現代社会 (○)	哲学 (○) 生命倫理 (○) 環境科学 (○) 技術関連法規概論 (○)
	5-2	社会における倫理的な問題を認識することができる				インターンシップ (○)	社会と法 (○) 安全工学 (◎) 生命倫理 (◎) 技術関連法規概論 (◎) インターンシップ (○)
(6) 知的探求心を持ち、主体的、創造的に問題に取り組むことができる技術者	6-1	好奇心と探究心を持って、得意とする専門分野の課題に取り組むことができる	工学入門 (○) 生物工学基礎実習 (○) 生物工学演習Ⅰ (○)			分子生物学 (○) 生化学Ⅱ (○) 生物化学工学 (○) タンパク質化学 (○) 有機化学 (○) 工業電子計測 (○)	生命情報概論 (○) 医薬品工学概論 (○) 細胞機能工学 (◎) 応用生体分子 (◎) 分離技術 (○) 食品学概論 (○) 応用食品学 (○) 分析技術概論 (○) 電子素子 (◎) 材料工学 (○) 製図基礎 (○) プログラミング応用 (○) パターン認識 (◎) ソフトウェア工学概論 (◎) 数値解析 (◎) 画像処理 (◎)
	6-2	得意とする専門分野の知識、技術を身に付け、社会との関連を理解できる	工学入門 (○)		エンジニア総合学習 (○)	生物化学工学 (◎) 化学工学Ⅰ (○) 複合工学セミナーⅠ (◎) 複合工学セミナーⅡ (◎)	遺伝子工学基礎 (◎) 微生物工学 (◎) 化学工学Ⅱ (◎) 分析技術概論 (◎) 応用食品学 (◎) 医薬品工学概論 (◎) 材料工学 (◎) 分離技術 (◎) 細胞機能工学 (◎)
	6-3	主体的に継続的に学習できる	エンジニア総合学習 (○)	エンジニア総合学習 (○)	エンジニア総合学習 (○)	生物化学基礎実験 (○) 創造実験 (○) 複合工学セミナーⅠ (○) 複合工学セミナーⅡ (○)	卒業研究 (◎) 生物工学セミナー (○)

科目名		工学入門(Introduction to Engineering)				対象 クラス	生物化学システム工学科1年
教員名 (所属学科)	吉永圭介, 村田美友紀, 二見能資, 富澤哲 (生物化学システム工学科), 他学科教員	開講期間	通年	授業形式	講義	科目区分	基盤科目
教員室位置	専門科目棟-2 3F	授業時数	60	単位数	2		必修
教科書	テーマごとに資料を配布						
参考書	フォトサイエンス化学図録(数研出版), ダイナミックワイド図説生物(東京書籍)						
関連科目	1年次:化学, 生物基礎1, 情報基礎1 2年時以降:その他全ての専門科目						
科目概要	工学入門はキャリア教育プログラムの一つであり, 高専に入学してきた1年生に対し, これからの工学の学習に対する動機付けを行う目的で, 専門学科共通の工学導入科目として開講する. 前半は実習工場での体験を中心に, 工学に対する視野を広げるとともに, 工学への幅広い興味を喚起させる. 後半は広く工学と社会生活との繋がりを学ぶために, これまでの先輩技術者達の苦労や工夫, 技術史を含めた工学全般に関する講義をする.						
授業方針	前半は生物化学システム工学科の教員が交代で講義を行い, 実習工場での工作実習を行うとともに, 生物・化学・ICTに関連する工学分野について解説する. 後半では他学科の教員による他工学分野についての講義を行い, 『工学』の社会的な役割や最先端技術の背景についての講義を行う.						
達成目標	1. 工作機器を安全に使用し, 基本的な工作ができる. 2. 生物・化学・ICT 分野と日常生活との関わりや役割を説明できる. 3. 工業技術が発展した時代背景や経緯, 発展内容を踏まえて工学と社会との関係を説明できる. 4. ICT技術の幅広さを知り, 各分野での活用事例を説明できる. 5. 工学が関わっている数々の事象について専門知識を駆使して情報を収集することができる. 6. 各種の発想法や計画立案手法を用いると課題解決の際に効率的, 合理的にプロジェクトをすすめることができることを知っている.						
授業項目				授業項目			
1	工学入門ガイダンス、実習服の貸与			16	発表準備、要旨集作成		
2	生物化学システム工学について1			17	課題「身のまわりの科学・科学技術」の発表1		
3	生物化学システム工学について2			18	課題「身のまわりの科学・科学技術」の発表2		
4	生物化学システム工学について3			19	学年全体プログラム [学年合同]		
5	実習工場での安全教育			20	機械と人間の歴史 [MI科]		
6	実習工場での実習1 ブリキ加工1			21	発明! 発見! 着想の育て方 [MI科]		
7	実習工場での実習2 ブリキ加工2			22	生活を助ける機械技術 [MI科]		
8	実習工場での実習3 旋盤			23	土木・建築技術のはなし(1) [AC科]		
9	まとめ			24	ノート整理		
10	実習工場での実習4 フライス			25	土木・建築技術のはなし(2) [AC科]		
11	実習工場での実習5 鋳造			26	土木・建築技術のはなし(3) [AC科]		
12	化学分野の身近な話題(1)			27	ICT技術のはなし(1) [CE科]		
13	生物分野の身近な話題(2)			28	ICT技術のはなし(2) [CE科]		
14	システム分野の身近な話題(3)			29	ICT技術のはなし(3) [CE科]		
15	課題「身のまわりの科学・科学技術」の発表準備			30	まとめ		
評価方法及び 総合評価		達成目標はレポート, 課題製作, 課題発表の各評価を平均して算出する(100%). 総合評価が60点以上を合格とする.					
備考	学習方法	事前に実施内容についての概要を確認しておく. 授業後は内容を再度見直すとともに, 関連することを自ら調べてみる.					
	学生への メッセージ	初めての専門分野の総合的な科目である. テーマごとにわかりやすく講義を行うので, 積極的に講義に参加し, 「エンジニアへの道」の扉を開いてください. 質問は随時担当教員へ行ってください. (些細なことでもOK) 会議・講義のスケジュールは各教員室に掲示されています.					
学修単位への対応							
学習・教育到達目標への対応		3-1, 3-2, 3-3, 4-1, 6-1, 6-2					

科目名		生物工学基礎実習(Basic Experiments for Bioengineering)				対象クラス	生物化学システム 工学科1年	
教員名 (所属学科)		若杉 玲子・二見 能資・ 森田 理日斗 (生物化学 システム工学科)	開講期間	通年	授業形式	実習	科目区分	基盤科目
教員室位置		生物棟 2F, 専攻科棟 3F	授業時数	90	単位数	3		必修
教科書		「生物工学基礎実習テキスト」生物化学システム工学科, 分子構造モデルセット						
参考書		「ダイナミックワイド図説生物」東京書籍, 「フォトサイエンス化学図録」数研出版, その他必要に応じて資料を配布する。						
関連科目		1年: 工学入門・化学・生物基礎Ⅰ・生物工学演習Ⅰ, 2年: 生物基礎Ⅱ・生物工学実習・生物工学演習Ⅱ, 3年: 化学系基礎実験・生物系基礎実験, 4年: 生物化学基礎実験						
科目概要		生物・化学分野に対する求知心の育成と基礎学力の充実を目的として, 基礎となる生物・化学の現象や 自然・環境とのかかわり, バイオ技術の基礎の一端を, 実験を通じて実体験させる。本実習を通じて, 好奇心・探究心を持続させつつ, 実験の基礎技術を習得し, バイオ・ケミカルエンジニアとしての基盤 づくりを行う。						
授業方針		学内あるいは学外における生物・化学分野の現象を対象として, 「目で観る, 手で触れる, 匂いをかぐ」 など五感を働かせることにより, 生物・化学に関する知識を自分の経験・体験とし, 好奇心・探究心を持 続することを目標とする。実習を通じて, 実験の基礎技術を習得するとともに, 生物工学とはどのよう な分野であるのか認識させる。生物分野に関しては生物基礎Ⅰの内容と強く関連づけて実習を行う。						
達成目標		1. 身の回りの生物現象, 化学現象に興味をもつ。 2. 基礎実験の注意や安全について理解できる。 3. 顕微鏡での観察ができる。 4. ピペットなどの検量器具を正確に使うことができる。 5. 溶液の濃度計算ができ, 調製することができる。 6. 実験ノートを作成し, 簡単なレポートを書くことができる。						
授業項目				授業項目				
1	ガイダンス[実験を安全におこなうために]			16	(生物) 発生のしくみ 1			
2	(生物) 細胞の構造と働き 1			17	(生物) 発生のしくみ 2			
3	(化学) 物質の分離 1			18	(化学) 溶液の調製 1			
4	(生物) 細胞の構造と働き 2			19	(化学) 溶液の調製 2			
5	(化学) 物質の分離 2			20	(化学) 溶液の調製 3			
6	(生物) 細胞の構造と働き 3			21	(生物) 発生のしくみ 3			
7	(化学) 物質の分離 3			22	工場見学			
8	(生物) 細胞分裂の様式 1			23	(生物) 染色体と遺伝子 1			
9	まとめ (レポート返却)			24	まとめ (レポート返却)			
10	(生物) 細胞分裂の様式 2			25	(生物) 染色体と遺伝子 2			
11	(生物) 細胞分裂の様式 3			26	(化学) 中和滴定 1			
12	(化学) 分子の構造と性質 1			27	(化学) 中和滴定 2			
13	(化学) 分子の構造と性質 2			28	(化学) 中和滴定 3			
14	(化学) 分子の構造と性質 3			29	(生物) 染色体と遺伝子 3			
15	レポート返却			30	レポート返却			
評価方法及 び総合評価		化学分野に関しては, テーマに関するレポートを中心に評価する(100%)。生物分野に関しては小テス トや課題を 50% レポートを 50% として評価する。化学分野(50%)と生物分野(50%)で総合的に評 価し, 最終評価60点以上を合格とする。ただし, 未提出のレポートが一つでもある場合は合格としない。						
備考	学習 方法	身の回りで起きる様々な現象に興味をもって, 普段から調べる習慣を身に付けて欲しい。実験ノートを 準備し, 内容の説明や実習中に気づいた点・観察事項・測定値等を実験ノートにしっかりと記録するこ と。レポートは, 実習の記憶が薄れないできるだけ早いうちにまとめて, <u>提出期限には絶対に遅れない</u> <u>こと。</u> 関連する生物基礎Ⅰや化学, 総合理科Ⅰの予習復習をしっかりと行うこと。						
	学生へ のメッ セージ	身近な生物現象や化学現象に興味をもち, これから専門とする生物工学と自然・環境とのかかわりを理 解してもらいたい。また, バイオ技術がどのように利用されているのかを実体験し, 生物工学に対する 好奇心と探究心を持続してもらいたい。						
学修単位 への対応								
本校教育目標との対応		3-4, 6-1		生産システム工学教育プログラム における学習・教育目標との対応				

科目名		生物工学演習Ⅰ (Exercises for BioengineeringⅠ)				対象クラス	生物化学システム 工学科1年
教員名 (所属学科)		若杉 玲子・二見 能資・ 森田 理日斗 (生物化学シ ステム工学科)	開講期間	通期	授業形式	演習	科目区分 基盤科目
教員室位置		生物棟 2F	授業時数	30	単位数	1	
教科書		適宜プリントや資料を配布する。					
参考書		「生物工学基礎実習テキスト」生物化学システム工学科， 「ダイナミックワイド 図説生物 総合版」東京書籍， 「フォトサイエンス 化学図録」数件出版					
関連科目		1年：化学・生物基礎Ⅰ・生物工学基礎実習， 2年：生物基礎Ⅱ・化学基礎・生化学Ⅱ・生物工学実習・生物工学演習Ⅱ， 3年：化学系基礎実験・生物系基礎実験， 4年：化学工学・生物化学基礎実験					
科目の概要		生物化学システム工学科で開講される講義科目や実験実習科目に必要な生物・化学に関する基礎知識と実験操作を定着させることを目的とする。					
授業方針		この科目では生物・化学の分野で必要な基礎知識の定着を図るため，生物工学の基礎となる講義科目や実験・実習課題に関連した演習を行う。生物分野では生物基礎Ⅰや生物工学基礎実習で取り扱われる細胞の構造、発生生殖のしくみ、遺伝のしくみについて，また，化学分野では生物工学基礎実習で行われる「有機・無機化学の実験項目に関連した濃度計算」や「物質および化学反応についての基礎事項」について，演習を通して理解を深める。					
授業項目			時間	達成目標（修得すべき内容）			
生物関連の基礎知識および実験操作の修得			15	1. 正しい数値・単位の取扱いができる。 2. 基礎実験で取り扱う生物学的現象について理解できる。 3. 細胞の構造、細胞分裂について理解できる。 4. 発生生殖や遺伝のしくみについて理解できる。 5. 顕微鏡やその他実験機器の取扱いが適切にできる。			
化学関連の基礎知識および実験操作の修得			15	1. 正しい数値・単位の取扱いができる。 2. 溶液の濃度計算ができる。 3. 基礎実験で取り扱う物質や化学反応について理解できる。 4. 実験機器の取扱いが適切にできる。 5. 基礎実験で行う実験操作について説明できる。			
評価方法及び 総合評価		達成目標の達成度を，2回の定期試験の平均によって評価（100％）する。 最終評価60点以上を合格とする。					
備考	学習方法	生物工学基礎実習で取り上げる基礎知識や基礎的な実験技術は復習を行い必ず習得すること。 他で学習する講義や実験・実習と関連付け，積極的に問題に取り組んでもらいたい。 理解が不十分な項目については，担当教員へ質問するなどし，確実に理解できるよう努めてもらいたい。					
	学生への メッセージ	本科目は生物工学の最も基礎となる項目について実験技術の習得の確認や演習問題等を通して学習するものであるため，その他に学習する講義や実験・実習と関連付けて積極的に取り組んでもらいたい。 理解を確実にするために，繰り返し学習することが効果的である。 質問はいつでも受け付けます。					
学修単位への対応							
本校教育目標との対応		3-1， 3-3， 6-1					

科目名		生物基礎Ⅰ（Basic BiologyⅠ）				対象クラス	生物化学システム 工学科1年	
教員名 （所属学科）		森田理日斗（生物化学システム工学科）	開講期間	通年	授業形式	講義	科目区分	基盤科目
教員室位置		専攻科棟3F	授業時数	60	単位数	2		必修
教科書		「生物基礎」「生物」東京書籍、「生物重要問題集—生物基礎・生物」「リードα生物基礎＋生物」数研出版						
参考書		「ダイナミックワイド 図説生物 総合版」東京書籍						
関連科目		1年：「生物工学基礎実習」「生物工学演習Ⅰ」「総合理科Ⅰ」2年：「生物基礎Ⅱ」 3年：「細胞生物学」「生化学Ⅰ」4年：「分子生物学」「生化学Ⅱ」、他、全ての生物系科目						
科目概要		生命体の基本単位である細胞の働きと生命活動を維持する様々な現象の基礎を理解させることを目的とする。また、化学物質としての遺伝子、タンパク質についての基礎を理解させる。						
授業方針		生物工学基礎実習，生物工学演習と強く関連させ，高等学校「生物」の教科書を中心に講義と問題演習を行う．本講義では，全体を通して以下の達成目標に掲げる生物学の基本的な知識と応用力を習得させ，高学年で専門科目を学ぶに十分な基礎学力を養うことを目標とする．						
達成目標		1. 細胞内小器官の働きを理解し，説明できる． 2. 体細胞分裂の過程を理解し，説明できる． 3. 減数分裂の過程を理解し，説明できる． 4. メンデルの法則（優性，独立，分離）を理解し，説明できる． 5. 連鎖と組み換えの仕組みを理解し，説明できる． 6. 動物の発生の仕組みを理解し，説明できる． 7. 遺伝子の本体がDNAであることを理解し，その基本構造と性質を説明できる． 8. タンパク質の構造と機能の概要を理解し，説明できる．						
授業項目				授業項目				
1	ガイダンス			16	連鎖と組み換え1			
2	生物体の基本単位：細胞の構造と働き			17	連鎖と組み換え2			
3	細胞内小器官の働き			18	配偶子形成と受精			
4	細胞の増殖：体細胞分裂の様式1			19	発生のしくみ1			
5	細胞の増殖：体細胞分裂の様式2			20	発生のしくみ2			
6	染色体と細胞周期			21	遺伝研究の始まり			
7	単細胞生物から多細胞生物			22	染色体と遺伝子			
8	〔前期中間試験〕			23	〔後期中間試験〕			
9	答案返却と解説			24	答案返却と解説			
10	様々な生殖様式			25	遺伝子の本体DNA：構造と基本性質			
11	生殖細胞の形成と減数分裂の様式1			26	遺伝子の発現調節			
12	生殖細胞の形成と減数分裂の様式2			27	生命現象とタンパク質			
13	メンデル遺伝の法則1			28	タンパク質の機能と構造			
14	メンデル遺伝の法則2			29	タンパク質の機能と酵素			
15	いろいろな遺伝現象			30	演習とまとめ			
〔前期末試験〕				〔後期学年末試験〕				
評価方法及び総合評価		1～8の達成目標について，定期試験，小テスト，課題等により総合的に確認する．4回の定期試験の結果を60点，小テストと課題の結果を40点とし，学年末の最終評価が60点以上で合格と見なす．ただし，課題の提出が締切日までに行われない場合，1回につき10点最終評価から減点する．						
備考	学習方法	授業は予習していることを前提に行うので，必ず教科書やプリントを用いて予習すること． 毎回課題を課すので必ず行ってくること．忘れると減点します． 普段から生物学に興味をもって過ごし，分からないことがあれば，すぐに様々な文献や資料，インターネットなどを使って自分で調べる習慣を身に付けること．						
	学生へのメッセージ	怠惰な友人や先輩に引きずられず，将来を見据えて自分のために学習してください．授業は教わるものではなく，学びの助けでしかないことを良く理解すること．今後学習する全ての専門科目の基礎となるので，確実に知識が定着するよう予習・復習に力を入れること． 質問はいつでも受け付けますが，まずは自分自身でじっくりと考えて，自分の考えをまとめてください．						
学修単位への対応								
本校教育目標との対応		3-1，3-3						

科目名		生物工学実習（Experiments for Bioengineering）				対象クラス	生物化学システム 工学科2年	
教員名 （所属学科）		大島賢治・若杉玲子・ 吉永圭介・富澤 哲 （生物化学システム工学科）	開講期間	後期	授業形式	実習	科目区分	基盤科目
教員室位置		専門科目棟-2 1～3F	授業時数	60	単位数	2		必修
教科書		実験に必要な資料は事前に配布する						
参考書		フォトサイエンス生物図録 フォトサイエンス化学図録						
関連科目		1年：生物基礎Ⅰ，生物工学演習Ⅰ 2年：生物基礎Ⅱ，化学基礎，生物工学演習Ⅱ 3年：化学系基礎実験， 生物系基礎実験，基礎微生物学，細胞生物科学 4年：生物化学基礎実験，創造実験						
科目の概要		別途開講される講義科目などで習得した生物工学の生物系，化学系の基礎知識を，実験を通して実際に体験し，それらの定着を図ることを目標とする．1年次の「生物工学基礎実習」と関連させて，生物工学分野で基本となる基礎的な実験実習の技術を修得する．実習では生物系，化学系の実験を行う際の留意事項や，基本的な実験操作を確実に身に付ける．						
授業方針		各実験テーマを4名の担当で実施する．生物系実習項目である「酵素の性質」を吉永が担当し，「微生物の培養」を富澤が担当する．化学系実習項目である「アスピリンの合成および確認試験」を大島が担当し，「緩衝溶液」「食用色素の測定」を若杉が担当する．授業項目は実施時期が交代する場合がある．少人数グループで実験を行う．生物工学の諸分野で必須の基盤的な技術を配置し，実験の安全確保，身近な生物現象や化学現象を理解する事を目標としているので，一人一人が実験の基本的な技術（実験の準備，実際の実験手法，データを取る事の意味，データの解釈など）を修得できるよう積極的に参加しなければならない．						
授業項目			時間	達成目標（修得すべき内容）				
1. ガイダンス			2	生物工学実習についてのガイダンス				
2. 微生物の培養Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・まとめ			6	滅菌・無菌操作をして，微生物を培養することができる．				
3. 酵素の性質Ⅰ・Ⅱ・まとめ			6	酵素の性質を定量的または定性的に調べることができる．				
4. 「緩衝溶液」「食用色素の測定」・まとめ			6	各種定性分析を理解し，安全かつ正確に実験できる．				
5. 有機合成「アスピリンの合成と精製」			2	有機合成実験の単位操作を理解し実施できる．				
6. 有機定性「アスピリンの確認試験」			2	与えられた有機化合物の構造と機能の相関を理解できる．				
7. 有機定量「アスピリンの純度測定」			2	分光光度計を用いる定量法を理解し実施できる．				
8. まとめ			4					
評価方法及び 総合評価		※テーマ毎にレポートを作成し，各テーマのレポートの評価（80％）および確認テスト（20％）で60点以上を合格点とする． ※ <u>指定期間内にレポートが提出されない場合は不合格となる．</u> ※総合評価点は全テーマで必ず合格した後，最終的にそれらを平均したものとする．						
備考	学習方法	※実験前には関連する項目について下調べを行い，実験目的を理解して実験に取り組むこと． ※実験結果等はノートへ記録し，実験後にまとめを行い，考察すること．						
	学生への メッセージ	実験実習は生物系・化学系を問わず生物工学の基礎となる．実験では安全に注意しながら正確に実験操作を行える様に努力をされたし． わからないことを素直に聞いて，正確な方法を身に付けることが必要である． <u>レポートは期限厳守で提出すること．</u> 質問は随時受け付けている．						
学修単位への対応								
学習・教育到達目標への対応		3-4						

科目名		生物工学演習Ⅱ（Exercises for BioengineeringⅡ）				対象 クラス	生物化学システム 工学科2年	
教員名 （所属学科）		最上則史・二見能資 （生物化学システム工学科）	開講期間	前期	授業形式	演習	科目区分	基盤科目
教員室位置		専門科目棟-2 3F 専門科目棟-1 3F	授業時数	30	単位数	1		必修
教科書		適宜プリントや資料を配付する						
参考書		「ダイナミックワイド 図説生物 総合版」、「フォトサイエンス 化学図録」						
関連科目		1年：生物基礎Ⅰ，化学 2年：生物基礎Ⅱ，化学基礎，生化学Ⅰ，生物工学実習，物理Ⅰ 3年：化学系基礎実験，生物系基礎実験 4年：化学工学Ⅰ 5年：化学工学Ⅱ						
科目概要		1，2年次で開講されている講義科目や実験実習科目と関連させて，これまでに学んだ生物工学の基礎知識（講義や実習の内容）を定着させることを目的とする．						
授業方針		この科目では，生物工学の基礎となる講義科目（化学基礎，生物基礎Ⅰ，Ⅱ）や実験科目（生物工学実習）の理解を深めるため，物質代謝や酵素についての演習及び，数値の取り扱いや単位換算，濃度計算等の演習を行う。これらの演習を通して，高学年での専門科目や実習科目に必要な生物工学の基礎を養う．						
達成目標		1. 物質代謝の基本的な考え方を理解できる． 2. 生命の起源について理解し，説明できる． 3. 酵素の働きとその性質を理解し，説明できる． 4. 正しい数値・単位の取り扱いができる． 5. 基礎的な法則を理解して，状態変化及び，化学反応に伴う化学量、物理量の変化を見積もることができる．						
授業項目				授業項目				
1	生物の進化 1							
2	生物の進化 2							
3	生命現象を支えるタンパク質 1							
4	生命現象を支えるタンパク質 2							
5	酵素の構造とはたらき 1							
6	酵素の構造とはたらき 2							
7	まとめ							
8	数値の取り扱い							
9	〔中間試験〕							
10	化学計算 1							
11	化学計算 2							
12	化学計算 3							
13	化学計算 4							
14	化学計算 5							
15	化学計算 6							
	〔学年末試験〕							
評価方法及び 総合評価		達成目標の達成は，2回の定期試験の平均（100％）によって評価する。 最終評価は，担当教員の合議を行った上で， 60点以上を合格点とする。						
備考	学習方法	＊ 授業中に行った演習内容は、必ず復習すること。 ＊ 特に， 解けなかった演習問題は，次週までに解けるようにすること。 ＊ 授業中の解らない事柄は，担当教員へ質問し疑問を解消すること。						
	学生への メッセージ	＊ この科目は， 2年次の実習や講義で学んだ内容を関連づけて知識を定着させる事が求められるため、向上心と積極性を持って取り組んで欲しい。 ＊ 学習方法に関する疑問などはいつでも受け付けます。 ＊ 図書館を活用して、関連すると思われる本を見つけて読んでみて下さい。						
学修単位への対応								
学習・教育到達目標への対応		3-1， 3-3						

科目名		生物基礎Ⅱ（Basic BiologyⅡ）				対象クラス	生物化学システム 工学科2年	
教員名 （所属学科）		最上則史（生物化学 システム工学科）	開講期間	通年	授業形式	講義	科目区分	基盤科目
教員室位置		専門科目棟-2 3F	授業時数	60	単位数	2		必修
教科書		「生物」「生物基礎」東京書籍						
参考書		「ダイナミックワイド 図説生物 総合版」 東京書籍						
関連科目		1年：生物基礎Ⅰ，生物工学演習Ⅰ，生物工学基礎実習 2年：生物工学演習Ⅱ，生物工学実習 3年：生化学Ⅰ，細胞生物科学 4年：生化学Ⅱ，タンパク質化学，分子生物学						
科目概要		1年次の「生物基礎Ⅰ」から引き続き，高等学校生物の内容を中心に講義する．生命体の基本単位である細胞の働きと生命活動を維持する様々な現象をもとに，内分泌系（ホルモン）と自律神経系による恒常性の維持，生体内での物質とエネルギーの代謝，さらに，生物でのタンパク質の機能，遺伝子の発現機構について理解を深める．						
授業方針		高等学校「生物」の教科書を中心に講義を行っていくが，様々な新しいトピックも取り入れ解説していく．生物学の基本的な知識を習得させ，専門科目への導入をスムーズに行えるようにする．						
達成目標		1. 生物の多様性について理解し説明できる． 2. 生体内でのタンパク質のはたらきの概要を理解し説明できる 3. 異化と同化について理解し，概要を説明できる． 4. 恒常性の維持について理解し説明できる． 5. 神経の伝導と伝達のしくみを理解し説明できる． 6. DNA の情報からタンパク質が合成される一連の過程の基礎を理解し，概要を説明できる． 7. 遺伝子発現のしくみを理解し，説明できる． 8. 1～7の項目を合わせて，細胞レベルでの生命現象を理解し説明できる．						
授業項目				授業項目				
1	本講義のガイダンス			16	炭酸同化 1			
2	生命の起源			17	炭酸同化 2			
3	生物の変遷			18	窒素同化			
4	進化のしくみ			19	恒常性について 1			
5	生命現象を支えるタンパク質 1			20	恒常性について 2			
6	生命現象を支えるタンパク質 2			21	内分泌系（ホルモン）による調節 1			
7	酵素の構造とはたらき 1			22	内分泌系（ホルモン）による調節 2			
8	〔中間試験〕			23	〔中間試験〕			
9	答案返却と解説			24	刺激の受容 1			
10	酵素の構造とはたらき 2			25	刺激の受容 2			
11	代謝とエネルギー			26	情報の伝達 1			
12	嫌気呼吸 1			27	情報の伝達 2			
13	嫌気呼吸 2			28	神経系のはたらき 1			
14	好気呼吸 1			29	神経系のはたらき 2			
15	好気呼吸 2			30	外界環境と植物の反応			
	〔前期末試験〕				〔後期学年末試験〕			
評価方法及び総合評価		・ 1～8 の達成目標について定期試験で確認する． ・ 4 回の定期試験の結果を 100％評価点とし、その平均を学年末の最終評価とする。最終評価が 60 点以上で合格と見なす。						
備考	学習方法	・ 講義の最初に前回のまとめを行うので、事前に復習してくること． ・ 分からないことがあれば，様々な文献や資料などを自分で調べる習慣を身に付けること．						
	学生へのメッセージ	・ 板書を書き写すだけではなく，参考書などを利用して自分なりのノートづくりをして欲しい． ・ 単に講義内容を覚えるだけでなく，なぜそうなるのかを考える習慣をつけてほしい． ・ 質問はいつでも受け付けます．						
学修単位への対応								
学習・教育到達目標との対応		3-1, 3-3						

科目名		化学基礎（Basic Chemistry）				対象 クラス	生物化学システム 工学科 2 年	
教員名 （所属学科）		二見能資 （生物化学システム工学科）	開講期間	通年	授業形式	講義	科目区分	基盤科目
教員室位置		専門棟 I-3F	授業時数	60	単位数	2		必修
教科書		「化学」東京書籍						
参考書		「フォトサイエンス 化学図録」数研出版						
関連科目		1 年：化学、総合理科 I、3 年：バイオ基礎化学、分析化学、 4 年：基礎物理化学、分析化学、有機化学など化学系専門科目全般						
科目概要		1 年次の「化学」で学んだ事を踏まえて、化学物質の状態変化、化学変化及び、有機化合物と無機化合物の一般的な化学的性質の体系的な理解を図り、状態変化や化学変化の量的関係の扱い方及び、化学式からその化学物質の性質を推察する為の基本的な概念や原理・法則を学習する。						
授業方針		本講義は、教科書を中心に講義を進め、化学物質の変化及び、無機化合物と有機化合物の化学的性質とその応用について講義する。 学習を促す為に補足資料のプリントの配布及び、課題を課す。 必要に応じて、化学物質の変化の観察・実験を行う。						
達成目標		1. 気体・液体・固体の状態変化に伴う、物理量の変化を推測できる。 2. 化学反応に伴うエネルギー収支、及び、量的変化を推測できる。 3. 周期表を活用して代表的な無機化合物の化学的性質を予測できる。 4. 分子式から代表的な有機化合物の化学的性質を予測できる。						
授業項目				授業項目				
1	ガイダンス			16	無機物質 (1)			
2	物質の状態と平衡 (1)			17	無機物質 (2)			
3	物質の状態と平衡 (2)			18	無機物質 (3)			
4	物質の状態と平衡 (3)			19	無機物質 (4)			
5	物質の状態と平衡 (4)			20	無機物質 (5)			
6	物質の状態と平衡 (5)			21	無機物質 (6)			
7	物質の状態と平衡 (6)			22	無機物質 (7)			
8	物質の状態と平衡 (7)			23	有機化合物 (1)			
9	〔中間試験〕			24	〔中間試験〕			
10	化学反応とエネルギー (1)			25	有機化合物 (2)			
11	化学反応とエネルギー (2)			26	有機化合物 (3)			
12	化学反応とエネルギー (3)			27	有機化合物 (4)			
13	化学反応の速さと平衡 (1)			28	有機化合物 (5)			
14	化学反応の速さと平衡 (2)			29	有機化合物 (6)			
15	化学反応の速さと平衡 (3)			30	有機化合物 (7)			
	〔前期末試験〕				〔学年末試験〕			
評価方法及び 総合評価		達成目標の達成は、定期試験の平均(80%)と課題（20%）によって評価する。 最終評価は 60 点以上を合格点とする。						
備考	学習方法	＊教科書、参考図書にしっかり目を通し、予習・復習を行う。 ＊疑問点を教員、友人等と話し、その理解を深める。 ＊必要に応じて、一年次の「化学」・「総合理科 I」の教科書・問題集、授業ノートを読み返す。						
	学生への メッセージ	＊化学物質に興味をもって取り組んで下さい。 ＊新聞、テレビ等の報道に目を向け、科学に関する事には特に注目して下さい。 ＊疑問や不思議に思うことは自ら調べ、また、相談に来て下さい。 ＊図書館を活用して、関連すると思われる本を見つけて読んでみて下さい。 ＊教科書等にかかれている内容を、自身の身の回りの事に置き換えて考えて、物事の理解を深めて下さい。						
学修単位への対応								
学習・教育到達目標への対応		3-1, 3-3						

科目名		基礎電子工学（Basic Electronic Engineering）				対象 クラス	3BC	
教員名 （所属学科）		中島 晃 （生物化学システム工学科）	開講期間	前期	授業形式	講義	科目区分	専門基礎科目
教員室位置		専門棟Ⅰ 3F	授業時数	60	単位数	2単位		必修
教科書		「半導体工学」 渡辺英夫 著 コロナ社						
参考書		「わかりやすい電子回路」篠田庄司, 和泉勲 著 コロナ社						
関連科目		基礎電気工学（2年）, 情報電子基礎実験（3年）, 工業電子計測（4年）, 電子素子（5年）						
科目概要		現在, 半導体をはじめとする電子部品はパソコンをはじめとする電子機器で使用されており, 薬品検査や工場の生産現場等幅広く利用されている. その原理を知ることが電子機器を利用する場合を含め, 化学・半導体産業を進路として持つ本学科学生には非常に有用である. そこで, 本科目では電子部品の基本的な動作原理を理解することを目的とする. 内容としては, まず半導体の基本的な性質について講義し, ダイオードやトランジスタなどの各種半導体素子の特性, 特徴を理解させる. さらに, 基礎的な論理回路やオペアンプを用いた回路について講義し, 電子素子の応用回路の理解を深める.						
授業方針		電子工学の基礎について講義する. 前半は, 基本的な電子や正孔の振る舞いについてと導体・半導体・絶縁体の物理的な構造や特性の違いについて教科書を中心に講義する. 後半はダイオードやトランジスタ等な電子素子の特性を講義し, さらにそれらを用いた論理回路やオペアンプについて講義する.						
達成目標		1. 電子や正孔の基本的な振る舞いを説明できる. 2. バンド図について理解し, 導体と半導体の違いを説明できる. 3. ダイオードやトランジスタの基本構造を理解し, 動作原理を説明できる. 4. 論理回路について理解し, それらを組み合わせた回路について説明できる. 5. オペアンプについて理解し, 各種演算回路について説明できる.						
授業項目				授業項目				
1	ガイダンス			16	トランジスタの種類と特徴			
2	電子と正孔 1			17	バイポーラトランジスタの構造			
3	電子と正孔 2			18	バイポーラトランジスタの基本特性 1			
4	電子と正孔 3			19	バイポーラトランジスタの基本特性 2			
5	水素原子モデルと原子軌道			20	直流動作点と増幅率			
6	半導体のバンド構造			21	様々なバイアス回路			
7	まとめ 1			22	まとめ 3			
8	〔中間試験〕			23	〔中間試験〕			
9	真性半導体と不純物半導体			24	MOSFETの構造と特性			
10	ホール効果			25	MOSFETを用いた回路 2			
11	PN接合ダイオード			26	論理回路の基本構成			
12	整流回路			27	論理回路の変形			
13	ダイオードの種類と特徴			28	オペアンプの基本構成と特性			
14	ダイオードを用いた整流回路			29	オペアンプを用いた演算回路			
15	まとめ 2			30	まとめ 4			
	〔前期末試験〕				〔後期学年末試験〕			
評価方法及び 総合評価		4 回の定期試験で評価を行い, 平均点 60 点以上で合格とする.						
備考	学習方法	事前に実施内容についての概要を確認し, 授業後は復習を行う. 教科書に記載されていない内容にも触れるため, 毎回ノートはしっかりととり, 分からない点があったときは, 後回しにせずに質問をすること.						
	学生への メッセージ	様々な電子機器が身の周りにあふれていますが, その基礎となっているのは半導体です. 電子の世界には理解が難しい面も多々ありますが, 興味を持って取り組んで下さい. 質問はいつでも受け付けます.						
学修単位への対応		毎回, 次回講義の予告を行うので, 教科書の該当箇所を読み予習をしておく. 講義で取り扱った内容の理解を深めるために, わからない点があれば図書館などを利用し自分で調べる努力をする.						
学習・教育到達目標との対応		2-1, 3-2, 3-3						

科目名		細胞生物科学 (Cell Science)				対象クラス	生物化学システム 工学科3年	
教員名 (所属学科)		元木 純也 (生物化学システム工学科)	開講期間	通 年	授業形式	講義	科目区分	基盤科目
教員室位置		専門科目棟-2, 3F	授業時数	60	単位数	2		必修
教科書		「生命科学 (改訂第3版)」 東京大学教養部理工系生命科学教科書編集委員会 (羊土社)						
参考書		「ダイナミックワイド 図説生物 総合版」 東京書籍 「Essential細胞生物学 (第3版)」 B. Alberts他著, 中村佳子・松原謙一 監訳 南江堂						
関連科目		1年:「生物基礎 I」 2年:「生物基礎 II」 3年:「生化学 I」 4年:「分子生物学」「生化学 II」「タンパク質化学」 5年:「遺伝子工学基礎」「細胞機能工学」						
科目概要		生命はすべて細胞でできている. その内部では生命活動を営む上で必須の代謝が行われている. それらの研究は細胞生物学と分子生物学を中心として展開されており, その基礎知識は現代の生物学を理解する上で必要不可欠である. この科目では, 以上の両分野での基礎的な範囲に焦点を当て講義を行う.						
授業方針		1, 2年次開講の生物基礎で学んだ生物学の基礎を軸として, 「細胞の基本構造と細胞小器官の働き」「DNAの基本構造と働き」「遺伝子が実際に働く過程 (遺伝子発現)」「生体高分子の働き」について教科書を中心に講義する. 特に本講義では, 生体内で起きている様々な現象が独立のものではなく, 必ず連携している事を強く認識させることを目標とする.						
達成目標		1. 細胞の基本構造を説明できる. 2. 細胞小器官の働きを理解し, 説明できる. 3. 細胞周期と体細胞分裂のしくみを理解し説明できる 4. 生殖と減数分裂について理解でき, 説明できる. 5. 遺伝情報の複製について理解でき, 説明できる. 6. 遺伝情報の発現と調節について理解でき, 説明できる.						
授業項目				授業項目				
1	ガイダンス・生物の多様性と一様性			16	様々な生殖方法			
2	細胞の構造と働き 1			17	生殖と減数分裂の様式 1			
3	細胞の構造と働き 2			18	生殖と減数分裂の様式 2			
4	細胞の膜構造と細胞内小器官 1			19	生殖細胞の形成と受精の様式 1			
5	細胞の膜構造と細胞内小器官 2			20	生殖細胞の形成と受精の様式 2			
6	細胞の膜構造と物質輸送 1			21	遺伝情報について 1			
7	細胞の膜構造と物質輸送 2			22	遺伝情報について 2			
8	〔前期中間試験〕			23	〔後期中間試験〕			
9	答案返却と解説			24	答案返却と解説			
10	細胞周期について			25	遺伝情報の複製 1			
11	細胞周期と体細胞分裂 1			26	遺伝情報の複製 2			
12	細胞周期と体細胞分裂 2			27	遺伝子の発現と調節 1			
13	細胞周期の制御メカニズム 1			28	遺伝子の発現と調節 2			
14	細胞周期の制御メカニズム 2			29	遺伝子の発現と調節 3			
15	演習とまとめ			30	演習とまとめ			
〔前期末試験〕				〔後期学年末試験〕				
評価方法及び総合評価		1〜7の達成目標について定期試験で確認する. 4回の定期試験の結果を100%評価点とし, その平均を学年末の最終評価とする. 最終評価が60点以上で合格と見なす.						
備考	学習方法	講義の最初に必ず前回のまとめを行うので, 事前に復習してくること. 普段から生物学に興味をもって過ごし, 分からないことがあれば, すぐに様々な文献や資料, インターネットなどを使って自分で調べる習慣を身に付けること.						
	学生へのメッセージ	板書を書き写すだけではなく, 参考書などを利用して自分なりのノートづくりをして欲しい. 先輩やクラスメートの勉強法を聞いて, 参考にしてみてください. 質問はいつでも受け付けますが, まずは自分自身でじっくりと考えて, 自分の考えをまとめてください.						
学修単位への対応								
学習・教育到達目標への対応		3-1, 3-3						

科目名		基礎微生物学（Basic Microbiology）				対象クラス	生物化学システム 工学科 3 年
教員名 (所属学科)		弓原多代（生物化学 システム工学科）	開講期間	通年	授業形式	講義	科目区分 専門基礎科目
教員室位置		生物棟 3 F	授業時数	60	単位数	2	
教科書		「微生物の科学と応用」 菊池慎太郎編著 三共出版					
参考書		「応用微生物学 改訂版」 村尾澤夫・荒井基夫共編 培風館					
関連科目		1 年：生物基礎Ⅰ 2 年：生物基礎Ⅱ 3 年：生化学Ⅰ 4 年：生化学Ⅱ，生物化学工学 5 年：微生物工学					
科目概要		微生物は肉眼では見ることの出来ない生物であるが，至るところに存在する生物である．この科目では微生物とはどのような生物であるのか，微生物の生育条件，微生物の働き，微生物の進化・分類について概説する．					
授業方針		前半では，微生物学発展の歴史，微生物とはどのような生物であるのかを主要な微生物の特徴と共に解説する．後半では微生物を用いる実験で必須の知識である微生物の生育条件や殺菌・滅菌法についても解説する．人と微生物がどのように関係しているのかについても学ぶ．					
達成目標		1. 微生物学発展の歴史について簡単な説明できる． 2. 微生物の構造について簡単に説明できる． 3. 微生物の種類とその特徴を説明できる． 4. 微生物実験において基本となる培養法や増殖の測定法や増殖各段階の特徴を説明できる． 5. 自然界における微生物の役割について簡単に説明できる． 6.					
授業項目				授業項目			
1	ガイダンス			16	微生物操作法1		
2	微生物の歴史			17	微生物操作法2		
3	微生物の分類 1			18	微生物操作法3		
4	微生物の分類 2			19	増殖曲線と速度論		
5	微生物の分類 3			20	ウイルス 1		
6	微生物の分類 4			21	ウイルス		
7	まとめ 1			22	まとめ 3		
8	〔中間試験〕			23	〔中間試験〕		
9	試験の返却と解説			24	試験の返却と解説		
10	微生物細胞の構造			25	微生物による物質循環 1		
11	増殖と培地			26	微生物による物質循環 2		
12	栄養源			27	発酵製品 1		
13	微生物増殖と環境因子 1			28	発酵製品2		
14	微生物増殖と環境因子2			29	発酵製品3		
15	まとめ 2			30	まとめ 4		
〔前期末試験〕					〔後期学年末試験〕		
評価方法及び総合評価		4 回の定期試験の成績平均が 60 点以上を合格とする．60 点未満の場合は再試験をする場合もある．					
備考	学習方法	各授業最後に出す演習問題を各自でしっかりまとめること． 専門用語（テクニカルターム：英単語）は次回の授業までに身につけておくこと．以後の授業では英単語で表記することがある．					
	学生へのメッセージ	＊授業に際しては，目標項目として掲げた 6 項目を常に意識してまとめるように心がけること． ＊バイオテクノロジー分野の基礎となる科目であり，この知識が習熟しているものとして各教科での授業がおこなわれるのでしっかり復習し，身につけること． ＊項目毎に重要なキーワードについては繰り返し説明するので確実に身に付けること．					
学修単位への対応							
学習・教育到達目標との対応		3-1, 3-3					

科目名		生化学I(Biochemistry I)				対象 クラス	生物化学システム 工学科3年	
教員名 (所属学科)		墨 利久・森田理日斗 (生物化学システム 工 学科)	開講期間	通年	授業形式	講義	科目区分	基盤科目
教員室位置		生物棟 2F, 専攻科棟 3F	授業時数	60	単位数	2		必修
教科書		「基礎からわかる生物化学」杉森大助ほか 森北出版						
参考書		「ダイナミックワイド 図説生物 総合版」東京書籍, 「フォトサイエンス化学図録」数研出版 「ヴォート生化学」田宮信雄他訳 東京化学同人, 「タンパク質の構造と機構」Alan Fersht 著 医学出 版, 「生物科学入門」岡山繁樹著 培風館						
関連科目		生物基礎I, 生物基礎II, 生物工学演習I、生物工学演習II、化学基礎、生化学IIなど						
科目概要		生体成分の化学構造を理解し、生体エネルギー獲得の仕組みと酵素反応の理論を理解する。						
授業方針		講義は教科書を中心に進め、必要に応じて資料等を配布する。1,2年生で学んだ生物・化学の知識を基本 として、生体物質の化学的構造、生体エネルギーの獲得および酵素反応について体系的に学ぶ。						
達成目標		1. 脂質の構造を理解し、説明できる 2. 糖質の構造を理解し、説明できる 3. タンパク質の構造を 理解し、説明できる 4. 核酸の構造を理解し、説明できる 5. 酵素・補酵素とは何か簡単に説明できる 6. 酵素反応の 阻害形式 について説明できる 7. 生物のエネルギー生産 の概要を説明できる。						
授業項目				授業項目				
1	ガイダンス			16	ガイダンス 2			
2	脂質の構造 1			17	生命の定義と生化学			
3	脂質の構造 2			18	酵素とその働き			
4	脂質の構造 3			19	酵素の定義・分類・命名法			
5	糖質の構造 1			20	酵素の特性			
6	糖質の構造 2			21	補酵素・阻害剤			
7	糖質の構造 3			22	まとめ			
8	〔中間試験〕			23	〔中間試験〕			
9	タンパク質の構造1			24	物質代謝とエネルギー			
10	タンパク質の構造2			25	生命活動とエネルギー			
11	タンパク質の構造3			26	代謝の概念			
12	核酸の構造1			27	発酵			
13	核酸の構造2			28	EMP 経路			
14	核酸の構造3			29	呼吸			
	〔前期末試験〕				〔後期学年末試験〕			
15	前期末試験の返却と解説			30	学年末試験の返却と解説			
評価方法及び 総合評価		＊達成目標について4回の定期試験で評価し、担当教員の合議のもと、最終評価60点以上を合格と する。 ＊目標達成に至らなかった者の中で、希望者には定期試験後に再試験を実施することがある。						
備考	学習方法	＊1,2年生で学んだ生物・化学の知識を基本として講義を進めるので、必ず予習・復習を行うこと。 ＊生物分野と化学分野を結ぶ重要な科目であるので、同年度で学ぶ生物分野・化学分野の科目と関 連づけながら復習を行うこと。 ＊後期は Webclass を活用するので授業前に必ず確認すること。						
	学生への メッセージ	＊生命現象に関する新聞、テレビ等の報道に興味深く見て欲しい。 ＊わからないことや疑問に思うことは、まず自ら調べ、また、質問に来てほしい。質問はいつでも 受け付けます。 ＊生物工学分野の基礎となる科目であり、この知識を習熟しているものとして専門科目での授業が 実施されるので、しっかり復習し、身につけること。						
学修単位への対応								
本校教育目標との対応		3-2, 3-3						

科目名		バイオ基礎化学（Basic Chemistry for Bioengineering）				対象クラス	生物化学システム 工学科3年	
教員名 （所属学科）		田浦 昌純（生物化学シ ステム工学科）	開講期間	前期	授業形式	講義	科目区分	専門基礎科目
教員室位置		専門科目棟-2 2F	授業時数	30	単位数	1		必修
教科書		「フレンドリー物理化学」 田中清、荒井貞夫 三共出版						
参考書		問題集：「セミナー化学Ⅰ＋Ⅱ」 第一学習社 「フォトサイエンス化学図録」 数研出版						
関連科目		1年：化学； 2年：化学基礎，生化学1 3年：生化学2，（4年：分析化学の基礎となる）						
科目概要		生命は化学物質から成り立っており，生命現象を知るには化学の基礎を学ぶことが必要である．化学とは物質の構造とその性質を取り扱う学問である．1年次開講の「化学」，2年次の「化学基礎」では主に化学結合と物質の構造を学んだ．本講義では，生物化学分野と特に関連の深い 反応速度論，化学平衡論 に注目し，化学の基礎を習得させる．						
授業方針		生物化学システム工学分野で特に重要な項目について，身の回りの物質，生命現象，最新技術等と絡めながら，化学的考え方やその化学的取扱法を学ぶ．また 1，2 年で習った基本的な化学計算や化合物の知識を復習するための演習も逐次実施する．3 年次開講の化学系基礎実験とも密に関連させ，化学の基礎力を養成する．						
達成目標		1. □ 反応速度式 を理解し，微分速度式・積分速度式により実験データを解析できる． 2. □反応速度における活性化エネルギーを理解し，無機系触媒や酵素触媒の働きを説明できる． 3. □化学平衡の考え方を理解し，平衡定数を計算できる． 4. □平衡論に基づき、酸・塩基水溶液の p H の計算ができる． 5. □講義内容に関する簡単な英文を解釈できる．						
授業項目								
1	ガイダンス，化学反応の速度							
2	1 次反応速度式							
3	0 次反応速度式							
4	2 次反応速度式							
5	反応速度の温度依存性							
6	触媒の作用							
7	活性化エネルギー							
8	〔中間試験〕							
9	中間試験の返却と解説、化学平衡							
10	平衡定数							
11	平衡の移動（濃度、圧力、温度の影響）							
12	酸と塩基の定義							
13	酸と塩基の強さと解離定数							
14	強酸・強塩基の水溶液の p H							
15	弱酸・弱塩基の水溶液の p H							
	〔期末試験〕							
評価方法及び総合評価		2 回の定期試験の成績を平均して評価し，60 点以上を合格点とする．各定期試験は、試験 85%とレポートまたは小テスト 15%の総合点で評価する．合格点に満たないものには再試験を実施することがある．						
備考	学習方法	教科書，問題集，参考書を十分に活用する．予習・復習と問題演習を繰り返していく．						
	学生へのメッセージ	必要に応じて資料を配布する．また，演習課題を与えるので，まず自分でよく考え解答し，理解できなかったところは標準解答で復習して身につけること．質問はいつでも受け付けます．						
学修単位への対応								
本校教育目標との対応		3-1，3-3						

科目名	情報電子基礎実験 (Basic Experiments on Information and Electronics)					対象クラス	生物化学システム 工学科 3 年
教員名 (所属学科)	池田直光・村田美友紀・中島晃 (生物化学システム工学科)	開講期間	半期	授業形式	実験	科目区分	基盤科目
教員室位置	専攻科棟 3F, 専門科目棟-13F	授業時数	60	単位数	2		必修
教科書	実験に必要な資料は事前に配布する						
参考書	電気基礎 1, 半導体工学, 初心者のためのコンピュータリテラシー, 新版明解 C 言語中級編						
関連科目	1 年: 情報基礎 2 年: 基礎電気工学, 基礎情報工学, マイコンプログラミング入門 3 年: 基礎電子工学, プログラミング基礎 4 年: 創造実験 5 年: 製図基礎, ソフトウェア工学概論, 電子素子						
科目の概要	本科目は実験・実習を通して, これからの技術者として経験しておくといわれる情報工学・電子工学の基本的な事項について経験をさせるための科目である。情報工学関係としては, 表計算ソフトと使ったデータ分析の演習, 生態系シミュレーションプログラム言語の演習を行う。また, 電子工学関係では, 電流計や電圧計などの基本的な計測機器の操作から, オシロスコープなどの操作, 各種電子素子やトランジスタによる増幅回路の実験, 電子工作などを行う。						
授業方針	4 人から 5 人を 1 つの班とし, 班ごとに実験を行う。 電子系の実験は 1 テーマ 1 週, 情報系の実験は 1 テーマ 2 週を基本する。 実験後は実験報告書を提出する。						
授業項目			時間	達成目標 (修得すべき内容)			
ガイダンス, 実験報告書作成指導			4				
データ分析—グラフの作成—			8	実験データに応じた適切なグラフを作成できる			
電流計と電圧計			4	電流計と電圧計の違いを理解し、適切に使用できる			
交流信号とオシロスコープ			4	交流信号について理解し、オシロスコープで波形を計測できる			
電子工作			8	電子工作を体験し、半田付等の電子工作技術を習得する			
フィルタ回路			4	コンデンサやコイルの特性を理解し、フィルタ回路を構成できる			
ダイオードと整流回路			4	ダイオードの基本的な特性を理解し、整流回路に応用できる。			
トランジスタと増幅回路			4	トランジスタの基本特性と増幅作用を説明できる。			
論理回路と加算器			4	加算演算を通してデジタル回路の基本を説明できる。			
プログラミング演習			8	簡単なシミュレーションプログラムを作成できる。			
レポート指導, まとめ			8				
評価方法及び 総合評価		テーマ毎にレポートを作成し, 各テーマのレポートの評価で 60 点以上を合格点とする。提出期限に間に合わない場合は減点する。総合評価点は, 全テーマで必ず合格した後, 最終的にそれらを平均したものとする。					
備考	学習方法	実験前には, 関連する項目について下調べを行い, 実験目的を理解して実験に取り組むこと。 実験結果等はノートへ記録し, 実験後にまとめを行い, 考察すること。 いろいろな現象を注意深く観察し, なぜそうなるのかをよく考えながら取り組む。					
	学生への メッセージ	実験をスムーズに行うためには, 事前に予習を行い, 実験の目的を理解することが重要である。また, 実験はグループで行うため, 各人が責任を持ち, 協力しあいながら実験に望んでもらいたい。 実験報告書は, 読む人に分かりやすく, 客観的に記述する必要がある。実験を通して報告書を作成する技術を学んでもらいたい。 質問は随時受け付ける。分からないことはそのままにしないよう, 積極的に質問してもらいたい。					
学修単位 への対応							
学習・教育到達目標への対応		3-4					

科目名		化学系基礎実験（Basic Chemical Experiments）				対象 クラス	生物化学システム 工学科 3 年
教員名 （所属学科）	木幡 進, 田浦昌純, 浜辺裕子, 二見能資 （生物化学システム工学科）	開講期間	前期	授業形式	実験	科目区分	総合科目
教員室位置	生物棟 2F, 1F, 専門棟 3F	授業時数	60	単位数	2		必修
教科書	学科で作成したテキストを配布する.						
参考書	「新版 化学実験を安全に行うために」(正・続 2 冊) 化学同人 等						
関連科目	1 年：生物工学基礎実習 2 年：化学基礎, 生物工学実習 3 年：バイオ基礎化学, 生化学 I 4 年：生物化学基礎実験						
科目概要	講義科目の「化学基礎」, 「バイオ基礎化学」, 「生化学 I」および実験科目の「生物工学実習」で学んだ物質の性質や変化の中から, 生物工学分野に関連の深い物質を取りあげ, 基本となる化学実験手法（合成, 分離, 精製, 定性, 定量技術）の基礎を習得させる. 実験準備から実験結果のまとめと考察までの一連の実験手法の定着を図る.						
授業方針	実習はグループごとに行う. 実験準備から結果のまとめと考察までの一連の実験手法を習得できるようにスケジュールを組んでいる. 特に基本的実験技術とその原理を体得し, 観察力を育成することを目標とする.						
達成目標	1. 試薬や実験器具を適切に取り扱うことができ, 化学実験を安全かつ正確に実施できる. 2. 化学反応を利用したモノづくり（合成技術）や定量ができる. 3. クロマトグラフィーを用いて混合物質を成分物質に分けることができる. 4. 滴定や分光器を用いて物質の量を測ることができる. 5. 実験結果をまとめ, 図表に表すことができる. 6. 実験結果の解析を行い, 理論値と実験値の比較など考察を行うことができる. 7. 期限までに実験レポートを作成し, 提出することができる.						
授業項目							
1	安全教育・準備						
2	無機合成「Co 錯体の合成」						
3	無機合成「Co 錯体の合成」						
4	無機合成「Co 錯体の UV による確認」						
5	酸化還元滴定						
6	データ処理・溶液調製						
7	キレート滴定						
8	まとめ・小テスト						
9	反応速度の説明・準備						
10	反応速度の測定						
11	反応速度に影響する因子						
12	物質の分離「薄層クロマトグラフィー1」						
13	物質の分離「薄層クロマトグラフィー2」						
14	まとめ・小テスト						
15	まとめ・解説						
評価方法及び 総合評価			達成目標の達成は、実験レポート(90%)と小テスト(10%)によって評価を行う。 実験レポートは、各担当者による実験テーマ毎に作成し、各実験レポートは 60 点以上の評価点を合格とする. 実験レポートの評価点は、全実験レポートでの合格を条件とし、それら評価点を平均して、4 人の担当教員で合議して決定する.				
備考	学習方法	実験前には関連する項目について下調べを行い, 実験目的を理解して実験に取り組むこと. 実験結果等はノートへ記録し, 実験後にまとめを行い, 考察すること.					
	学生への メッセージ	主に, 生物工学分野に関連の深い, 有機・無機物質（医薬, 生体関連物質）を対象に取りあげ, 基本的な化学実験の手法（合成, 分離, 精製, 定性, 定量技術）について時間をかけて行うので, 主体的な姿勢（自ら準備し, 自ら実験し, 自ら片付け, 自ら考え, 自ら調べ, 自らまとめる）で取り組むことが肝要である. 実験レポートは期限厳守で提出すること. 質問はいつでも受け付けます.					
学修単位への対応							
学習・教育到達目標への対応			2-2 , 3-4				

科目名		生物系基礎実験（Basic Biological Experiments）				対象クラス	生物化学システム 工学科3年
教員名 （所属学科）	種村公平， 弓原多代， 富澤哲（生物化学システ ム工学科）	開講期間	後期	授業形式	実験	科目区分	総合科目
教員室位置	専攻科棟 3F， 生物棟 3F	授業時数	60	単位数	2		必修
教科書	担当者作成の実習書を配布						
参考書							
関連科目	1年「生物工学基礎実習」「生物基礎Ⅰ」、 2年「生物基礎Ⅱ」「生化学Ⅰ」、 3年「細胞生物科学」「基礎微生物学」「生化学Ⅱ」、 4年「生物化学基礎実験」						
科目概要	講義科目の「細胞生物科学」，「基礎微生物学」，「生化学Ⅰ，Ⅱ」および「生物工学実習」で学んだ内容 の中から，生物工学の生物系分野で必要となる，生物材料および生体関連物質の取り扱いに関する基礎 的な実験手法を習得させる．実験準備から実験結果のまとめと考察までの一連の実験手法の定着を図る．						
授業方針	実験はグループ単位で実施する．実験準備から結果のまとめと考察までの一連の実験手法を習得でき るようスケジュールを組んでいる．特に，基本的実験手法とその原理を体得し，観察力を育成することを 目標とする．						
達成目標	1. □試薬や実験器具を 適切に取り扱う ことができる． 2. □微生物を 観察 し大まかな特徴を理解する． 3. □乾熱滅菌，火炎滅菌，オートクレーブによる 滅菌操作 およびクリーンベンチでの 無菌操作 ができる． 4. □ 培地の種類 を理解し， 調製 することができる． 5. □微生物の 増殖速度 の測定することができる． 6. □ タンパク質 の性質を理解し， 抽出し定量 することができる． 7. □実験結果を 図表 などにわかりやすくまとめ， 考察 することができる．						
授業項目				授業項目			
	微生物の単離			1	概説と器具の点検		
				2	培地調製、滅菌、寒天培地の作製		
				3	試料採取、植種、培養		
				4	コロニー観察、スライド培養、平板塗抹		
				5	顕微鏡観察		
				6	顕微鏡観察、酵素活性試験		
				7	実験結果の整理と後片付け		
				8	レポート作成		
	細菌の増殖速度の測定			9	概説、培地の作製		
				10	培養、細菌濃度の測定		
				11	実験結果の整理と後片付け		
	タンパク質の抽出・定量			12	概説、抽出精製、透析		
				13	タンパク質の定性試験		
				14	タンパク質の定量試験・後片付け		
				15	レポート作成		
評価方法及 び総合評価		担当者3人で合議の上，実験テーマごとに提出するレポートで評価する（100%）． レポートはテーマごとに合格することが必要である．					
備考	学習方法	当日に実施する実習書の該当箇所を前もって必ず精読し，実験内容を十分イメージして臨むこと．					
	学生への メッ セージ	実験では自ら考え，自ら進んで実験する主体的な取り組みが必要である．説明を聞いてまた実習書 を読んで分からない点は，積極的に質問し，正確な方法を身につけて欲しい．実験に際しては，各グル ープのチームワークが重要である．					
学修単位 への対応							
学習・教育到達目標との対応		3-4					

科目名		エンジニア総合学習（Integrated Study for Engineering）				対象クラス	生物化学システム 工学科1年～3年	
教員名 （所属学科）		生物化学システム工学科 1，2，3年担任，学科長	開講期間	1～ 3年	授業形式	演習	科目区分	総合科目
教員室位置		共通教育科棟，専門棟1およ び2	授業時数	30	単位数	1		必修
教科書		特に定めない						
参考書		特に定めない						
関連科目		関連するセミナーとして，4年での進路セミナーとインターンシップがある。						
科目概要		本校の理念・教育目標に基づき，各学年のHR活動の一環として低学年次に3年間を通じて実施する技術者育成の教育プログラムとして位置付け，「①社会性・人間性を育てる」「②進路を考える」の2つを大きな目標として掲げ，本校における学業意識の向上と目標設定のサポートをすることを目的とする。						
授業方針		1年から3年までの間で，各学年で10時間ずつのテーマを設定し，HR活動の中で実施する。具体的なテーマについては，担任より連絡がある。また，自己点検として「学習等記録簿」と「学習点検シート」の記録を行う。						
達成目標		〔社会性・人間性を育てる〕 1. 自己分析を行い，状況に応じて自分の意見の主張や行動について決断することができる。 2. 集団行動の中で，周囲と強調して物事の達成に向けて行動することが出来る。 3. 自然や社会について理解を深めることが出来る。 〔進路を考える〕 4. 自分の将来について考え，将来設計を行うことが出来る。 5. 自己学習の習慣が付いている。 6. 卒業後して社会人になるための職業観をもつことが出来る。						
授業項目								
エンジニア総合学習のテーマは，各学年でのクラス担任が計画をして実施する。過去に実施したテーマの一例を下に示す。 〔1年〕 ・阿蘇研修の準備 ・ビデオ鑑賞による職業観の育成 ・定期試験の反省 〔2年〕 ・図書館の活用について考える ・進路について考える（先輩、OBの話を書く） ・学年全体でのレクレーションの企画 〔3年〕 ・3年生としての自覚（マナー教育） ・働くことについて考える（学外研修，工場見学等） ・進路について考える（学内研修，先輩の話を書く）								
評価方法及び 総合評価		＊担任からの3年間の実施報告書により，3年間の実施時間が30時間をもって単位を認定する。 ＊成績評価は「合格」とする。 ＊留年した学生については，留年した学年のエンジニア総合学習を再度受講するものとする。 ＊留学生については，3年次の10時間出席することとする。						
備考	学習方法	常に情報収集に心がけ，各自の知識を増やすことが必要である。新聞を毎日読み，図書館やインターネットを活用して，日々の社会情勢や専門業界の動きに興味を持つこと。						
	学生への メッセー ジ	＊エンジニア総合学習は，学習以外での本校の技術者教育プログラムの一環として実施している。それぞ れのテーマについては，担任から説明がなされるが，学生諸君は積極的に参加してもらいたい。 ＊日々の社会情勢を知ること社会人として必要なことである。毎日新聞を読む習慣をつけましょう。 ＊その他，インターネットや図書館を活用し，エンジニアになる志を持って日々の学習に励みましょう。						
学修単位への対応								
本校教育目標との対応		4-1，4-3，5-1，6-2，6-3						

科目名		技術英語（Basic English for Engineer）				対象クラス	生物化学システム工 学科4年
教員名 （所属学科）	前期：若杉玲子 後期：種村公平（生物 化学システム工学科）	開講期間	通期	授業形式	講義	科目区分	専門基礎科目
	教員室位置	専攻科棟 3F，専門棟Ⅱ 2F	授業時数	60	単位数		2
教科書		教科書：プリントを配布する。					
参考書		生物学辞典、生化学辞典、「生物工学英語入門」大倉一郎・北爪智哉・中村聡（講談社） 「基礎バイオ英語」池北雅彦・田口速男（IBS出版）					
関連科目		1～5 年「英語Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ，Ⅳ，Ⅴ」					
科目概要		IT 技術の進展により、技術の分野では以前にも増して国際化が進められている。また、インターネットや E-mail などにより、世界中で瞬時に同じ情報を共有する事も可能となって来た。そして、技術分野の 世界標準の言語 としての英語の役割がますます強められている。この科目では、これまでに学んだ英語の基礎を活用して、 化学，生物および工業分野で用いられる専門用語 を用いた基礎的な文章の 英語読解力と基礎的作文力 を養う。					
授業方針		授業は主に配布したプリントに沿って進めていくが、参考書を用いる場合もある。各時間、前回分の小テストを実施する。定期試験前には、試験範囲の総復習を行う。					
達成目標		1. □高専で学ぶ専門科目の内容程度の技術英文を、辞書を片手に 読解 できる。 2. □本科目で学ぶ英語の専門用語および文章の 日本語訳 ができる。 3. □生物工学分野の 基礎的な専門用語 を理解できる。 4. □生物工学実験で用いる 器具の英記 ができる。 5. □実験で用いられる簡単な文を理解することができる。 6. □工学分野の簡単な英文を 作成 することができる。					
授業項目				授業項目			
1	物質とその表現			16	生化学に関する表現法 1（アミノ酸）		
2	実験器具			17	生化学に関する表現法 2（糖）		
3	実験装置			18	生化学に関する表現法 3（タンパク質）		
4	化合物の性質			19	生化学に関する表現法 4（酵素）		
5	実験操作1			20	生化学に関する表現法 5（糖代謝）		
6	実験操作2			21	生化学に関する表現法 6（電子伝達と光合成）		
7	前期中間までのまとめ			22	後期中間までのまとめ		
8	〔中間試験〕			23	〔中間試験〕		
9	中間試験の返却と解説			24	後期中間試験の返却と解説		
10	化学反応に関する表現法1			25	酵素反応に関する表現法		
11	化学反応に関する表現法2			26	微生物増殖速度に関する表現法		
12	分離操作に関する表現法1（ろ過）			27	微生物の取扱に関する表現法		
13	分離操作に関する表現法2（蒸留）			28	細胞工学に関する表現法		
14	前期期末までのまとめ			29	学年末試験までのまとめ		
	〔前期末試験〕				〔後期学年末試験〕		
15	前期末試験の返却と解説			30	学年末試験の返却と解説		
評価方法及び総合評価		4回の定期試験の成績の平均を80%、小テストまたは課題レポートの成績の平均を20%として評価する。前期と後期の担当教員の合議により評価し60点以上を合格とする。					
備考	学習方法	1 講義ごとに小テストを実施するのでしっかり復習しておくこと。 1 講義ごとに英語長文を和訳させるので、しっかり予習を行うことようじつに。					
	学生へのメッセージ	＊辞書は，専門用語も載っている語彙の豊富なものを毎回持参してください。 ＊基礎的な英文をテキストとするので，前もって意味を訳し、英文を書いてみて欲しい。 ＊技術英文の和訳は文法に忠実に従って主語と動詞を明確にした文章を作成すること。 ＊通常の辞書では解説されていない用語もあるので，参考書として示した専門用語の辞書などを活用して欲しい。 ＊質問はいつでも受け付けます。					
学修単位への対応							
本校教育目標との対応		1-2，1-3					

科目名		情報処理I (Information Processing I)				対象クラス	生物化学システム 工学科4年
教員名 (所属学科)		村田 美友紀 (生物化学システム工学科)	開講期間	後期	授業形式	講義	科目区分 専門応用科目
教員室位置		専門科目棟-1 3F	授業時数	30	単位数	1	
教科書		数値計算のつば, 二宮市三編, 共立出版					
参考書		数値解析入門, 片岡勲他共著, コロナ社					
関連科目		基礎情報工学 (2年), プログラミング基礎 (3年), 工業電子計測 (4年), 情報基礎 II (5年)					
科目概要		本科目では3年次のプログラミング基礎を受け, 理論的な背景を含め情報処理に関する基礎を固めることを目指す. コンピュータの構成とその計算の仕組みを知ることから入り, 数値がコンピュータ内でのように表現されているか, 計算の過程における誤差の発生メカニズム, コンピュータ向きの計算手順, 基礎的な数値計算手法, 離散的なデータを扱う場合の手法や注意を解説し, 生物化学に関連するデータをサンプルとしたデータの統計的な処理について演習を入れながら解説する.					
授業方針		理論的な知識だけではなく, 演習を取り入れながら, 実践的な知識と技術を習得できるように授業を進めていく.					
達成目標		1. コンピュータの構成と計算の仕組みを説明できる. 2. コンピュータ内における数値の表現方法を説明できる. 3. 基本的な数値計算手法を説明できる. 4. 離散的なデータを取り扱うことができる. 5. 目的に応じた方法を用いてデータを処理することができる.					
授業項目				授業項目			
1	情報処理 I の概要			16			
2	コンピュータの構成と計算の仕組み			17			
3	数値計算とプログラミング			18			
4	数値の表現と誤差			19			
5	関数の計算			20			
6	補間と数値積分			21			
7	線形計算と誤差			22			
8	〔中間試験〕			23			
9	非線形方程式と反復法			24			
10	線形最小2乗法			25			
11	離散データの統計処理			26			
12	主成分分析			27			
13	クラスター分析			28			
14	既存データベースとの連携			29			
	〔前期末試験〕						
15	前期末試験の返却と解説			30			
評価方法及び総合評価		*達成目標は2回の定期試験と不定期に実施する課題で評価する. *定期試験ごとの成績は, 定期試験を80% (各40%), 課題の平均を20%として100点満点で算出する. *最終成績が60点以上の者を合格とする. *授業態度が良好で, かつ学習努力をしているにも関わらず60点に満たない学生には再試験を実施して達成度を評価する場合がある.					
備考	学習方法	授業の内容はその都度理解し, 分からないところは質問するなど不十分なままにしない. 授業中に出题する演習を含めた様々な問題について, 実際に操作してみる.					
	学生へのメッセージ	講義を受講できなかった週の講義内容については, 自らすすんで必ずフォローしておくこと. 講義の質問等は, 直接, あるいはメールで随時受け付ける. また教員室前に所在を示し, 在室時間等も掲示しておくので活用してもらいたい. E-mail:m-murata@kumamoto-nct.ac.jp					
学修単位への対応		授業項目に応じた課題, 授業の予習, 復習などにより自学自習に努めることとする.					
本校教育目標との対応		2-2					

科目名		工業電子計測（Industrial Electronic Measurements）				対象 クラス	4BC	
教員名 (所属学科)		中島 晃 (生物化学システム工学科)	開講期間	前期	授業形式	講義	科目区分	専門基礎科目
教員室位置		専門棟Ⅰ 3F	授業時数	30	単位数	1単位		必修
教科書		「電気・電子計測」 阿部武雄・村山実 共著 森北出版株式会社						
参考書		「センシング工学入門 木下源一郎・実森彰郎 共著 コロナ社						
関連科目		基礎電気工学（2年）、情報電子基礎実験（3年）、基礎電子工学（3年）、電子素子（5年）						
科目概要		計測は様々な工業分野で利用されている基本的な工学技術である。計測を正しく、効率的に行うには、信号の性質や測定器の原理を理解することが重要である。一般に、何かを計測しようとする場合、電気電子技術を用いることが多い。また、センサで計測された情報を利用して、各種装置の自動化や目的に沿った制御がコンピュータを使って行われている。本講義では、このような計測の基礎である各種計測方法をはじめ、誤差や雑音といった計測に必要な知識を説明し、各種センサの動作原理やAD・DA変換などについて講義を行い、電子計測の基礎を学習する。						
授業方針		電子計測を行うために必要な計測方法や誤差や雑音の取り扱いについて講義する。さらに、これまでに学習した電気回路や電子回路の知識をもとに、各種センサの動作原理や、センサから得られた信号の取り扱い方法について講義する。						
達成目標		1. 各種計測方法を理解できる。 2. 誤差や雑音について理解できる。 3. 各種センサの原理や構造を理解できる。 4. アナログ信号とデジタル信号について理解できる。 5. AD変換やDA変換が理解できる。						
授業項目				授業項目				
1	ガイダンス			16				
2	測定法			17				
3	精度と誤差			18				
4	測定値の処理			19				
5	単位系と標準			20				
6	雑音			21				
7	まとめ1			22				
8	〔中間試験〕			23				
9	アナログ信号とデジタル信号			24				
10	デジタル計測			25				
11	AD変換回路とDA変換回路1			26				
12	AD変換回路とDA変換回路2			27				
13	各種センサの基本動作原理1			28				
14	各種センサの基本動作原理2			29				
15	まとめ2							
	〔前期末試験〕			30				
評価方法及び 総合評価		2回の定期試験で評価を行い、平均点60点以上で合格とする。						
備考	学習方法	講義に集中し、必ず復習を行うこと。 教科書に記載されていない内容にも触れるため、ノートをしっかり取ること。 わからない所があれば必ず質問するなり図書館で調べるなりし、確実に理解をすること。						
	学生への メッセージ	みなさんは、生物・化学分野を問わず、様々なデジタル計測器を使用しているはずです。本講義ではそれら装置の基本的な動作原理を講義しますので、将来一流のエンジニアになるためにしっかり理解して下さい。						
学修単位への対応		毎回、次回講義の予告を行うので、教科書の該当箇所を読み予習をしておく。講義で取り扱った内容の理解を深めるために、わからない点があれば図書館などを利用し自分で調べる努力をする。						
学習・教育到達目標との対応		2-1, 2-2, 3-2, 3-3						

科目名		分子生物学（Molecular Biology）				対象クラス	生物化学システム工学科 4 年
教員名 (所属学科)	吉永圭介 (生物化学システム工学科)	開講期間	通期	授業形式	講義	科目区分	専門基礎科目
教員室位置	専門科目棟-2 3F	授業時数	60	単位数	2単位		必修(学修単位)
教科書	「基礎分子生物学 第3版」 田村隆明, 村松正實 著 東京化学同人						
参考書	「Essential 細胞生物学」B. Albert ほか著 中村桂子, 松原謙一 訳 南江堂						
関連科目	生物基礎Ⅰ,Ⅱ, 細胞生物科学, 生化学Ⅰ,Ⅱ, タンパク質化学, 細胞機能工学, 遺伝子工学基礎, 生命情報概論						
科目概要	生命の基本単位である「細胞」の内部では, 生体を構成する物質（分子）がお互いに協調して生命活動を維持している. 分子生物学は細胞のはたらきを分子レベルで理解する学問であり, 生物の持つ機能や特性を応用するための基礎となる. 本科目では, おもにセントラルドグマの各項目について分子レベルで説明し, 遺伝子組換え技術の基礎やおもな分子生物学的解析手法についても説明する.						
授業方針	3 年次までに学んだ基礎を活用して, 教科書を中心に①DNAの構造と機能, ②複製と修復のしくみ, ③転写のしくみ, ④翻訳によるタンパク質合成と形質発現のしくみ, ⑤遺伝子発現の制御機構, さらに⑥分子生物学的研究手法についても例をあげて解説し, 板書を中心に講義を進める. これらの現象の理解を通して, 生命活動での基本的な情報の流れ（遺伝子発現のしくみ）や生命現象を分子レベルで解析する手法を確実に理解する.						
授業項目			時間	達成目標（修得すべき内容）			
分子生物学のアウトライン			4	分子生物学の成り立ちやモデル生物の意義について説明できる.			
DNA の構造と機能			4	DNAの分子構造について理解し, 遺伝物質として最適な構造であることを説明できる.			
DNA 複製と変異の種類, DNA 修復のしくみ			10	DNA複製のしくみ, 変異の種類, DNA 修復のしくみを分子レベルで説明できる.			
RNA の種類と転写のしくみ			8	RNA の種類と転写のしくみを分子レベルで説明できる.			
翻訳によるタンパク合成のしくみ			6	翻訳によるタンパク合成のしくみを分子レベルで説明できる.			
遺伝子発現の制御のしくみ			6	遺伝子発現制御のしくみを, 例をあげて説明することができる.			
分子生物学的研究手法			10	おもな分子生物学的解析手法を理解し, 状況に応じてどの解析手法が適しているかを説明することができる.			
まとめおよび定期試験, 答案の解説			12	達成度確認と授業の総括			
評価方法及び 総合評価		* 達成目標は年 4 回の定期試験で評価する. * 定期試験ごとの成績は, 定期試験を 100%として 100 点満点で算出する. * 最終成績が 60 点以上の者を合格とする.					
備考	学習方法	事前に, 授業する箇所の教科書を読み, 関連する既習知識は必ず復習しておくこと. 授業後は内容を再度復習し, 専門用語を用いて説明できるようになっておくこと.					
	学生への メッセージ	授業に際しては, 上記達成目標を常に意識してまとめるように心がけること. 講義内容や関連分野について, 自ら進んで文献やWeb 等で調べるよう心がけること. 講義中は活発に質問をしてほしい. 単に内容を暗記するのではなく, 背景にある原理や考え方を理解してほしい. また, 「なぜ? どうして?」といった疑問を大切にしたい. 生命現象を分子レベルで理解するためには化学の基礎知識も必要です. 質問は対応できる時はいつでも受け付けますので, 気軽にたずねて来てください.					
学修単位への対応		毎回, 次回の講義の予告を行うので, その概要を事前に確認しておく. 授業後は関連する内容や背景, 応用例等を調べ広く知識を蓄えると共に, 授業で実施した内容がいろいろな場面で活用できるように定着を図る.					
学習・教育到達目標との対応		3-1, 3-3, 6-1					

科目名		生化学II (Biochemistry II)				対象クラス	生物化学システム工 学科4年
教員名 (所属学科)		森田理日斗 (生物化学シ ステム工学科)	開講期間	前期	授業形式	講義	科目区分 専門基礎科目
教員室位置			授業時数	30	単位数	1	
教科書		「生命科学 (改訂第3版)」 東京大学教養部理工系生命科学教科書編集委員会 (羊土社) 「基礎からわかる生物化学」 杉森大助ほか 森北出版					
参考書		「ダイナミックワイド 図説生物 総合版」 東京書籍、「フォトサイエンス化学図録」 数研出版 「Essential細胞生物学 (第3版)」 B. Albert他著, 中村桂子・松原兼一監訳 南江堂 「生物科学入門」 岡山繁樹著 培風館, 「ヴォート生化学」 田宮信雄他訳 東京化学同人, 「タンパク質の 構造と機構」 Alan Fersht 著 医学出版					
関連科目		生物基礎I、生物基礎II、生物工学演習I、生物工学演習II、化学基礎、生化学Iなど					
科目概要		生化学Iで得た「生体を構成する生体物質の構造と性質・機能についての基礎知識」をもとにして、生物 体を構成・機能させる酵素とは何か、生物体のエネルギー生産のしくみ、生物体を構成する物質がどの ように組み立てられ、また分解されて行くのかについて概説する。					
授業方針		授業は主に教科書に沿って進めて行く。また webclass に資料や連絡を適宜掲示する。必要に応じて写 真や映像などを投影しながら行う。生化学Iで学んだ知識を用いて、生体内における様々な反応について 学ぶ。授業の最初に前回の講義での重要なキーワードについて復習を行う。定期試験前には試験範囲の 総復習を行う。					
達成目標		1. 呼吸の意義について説明できる。 2. 代謝についての概要を説明できる。 3. タンパク質や脂質の代謝について説明できる。 4. 光合成の反応機構について説明できる。					
授業項目					授業項目		
1	嫌気呼吸と好気呼吸				16		
2	クエン酸回路1				17		
3	クエン酸回路2				18		
4	電子伝達系1				19		
5	電子伝達系2				20		
6	電子伝達系3				21		
7	まとめ				22		
8	〔中間試験〕				23	〔中間試験〕	
9	化学合成				24		
10	光合成1				25		
11	光合成2				26		
12	タンパク質の代謝				27		
13	脂質の代謝				28		
14	まとめ				29		
	〔前期末試験〕					〔後期学年末試験〕	
15	前期末試験の返却と解説				30	学年末試験の返却と解説	
評価方法及び 総合評価		2回の定期試験の結果を100%評価点とし、その平均が60点以上を合格とする。					
備考	学習方法	課題を毎回課すので、予習をしておくこと。 生物や化学の基礎知識を前提とし生化学Iの内容を踏まえて授業を行うので、これまで使用した教科 書などを定期的に見直して知識を整理し、不明な点があれば図書館などで調べる習慣を付けること。					
	学生への メッセ ージ	分からない点があれば放置せずにじっくり考え、細部に惑わされず大筋を理解してください。 学習方法や授業方法、授業内容も含め、不明な点があればいつでも質問に来てください。					
学修単位への 対応		毎回、次回の講義予告を行い、webclass の確認や教科書の該当箇所を読んでくるように指導する。 図書館などを利用して、基本的な知識の獲得に努力するように指導する。					
本校教育目標との対応		3-2, 6-1		生産システム工学教育プログラムに おける学習・教育目標との対応			

科目名		タンパク質化学 (Protein Chemistry)				対象クラス	生物化学システム工学科 4年
教員名 (所属学科)	吉永圭介 (生物化学システム工学科)	開講期間	前期	授業形式	講義	科目区分	専門基礎科目
	教員室位置						専門科目棟-2 3F
教科書		「バイオサイエンスのための 蛋白質科学入門」 有坂文雄 著 裳華房					
参考書		「ポストゲノム時代のタンパク質科学」 Arthur M. Lesk 著 高木淳一 訳 化学同人 「Essential 細胞生物学」 B. Albert ほか著 中村桂子, 松原謙一 訳 南江堂					
関連科目		生物基礎 I, II, 細胞生物科学, 生化学 I, II, 分子生物学, 生命情報概論					
科目概要		タンパク質は生命体の構造や, 生命機能を担う生命の本体とも言える重要な生体物質であり, タンパク質抜きに生命現象を語ることはできない。生命科学はポストゲノム時代となり, タンパク質(酵素)の構造や性状を解析し, それを工学的に応用することがすすめられている。 本科目では, タンパク質の構造と機能との相関や産業応用などを理解することを目的として, タンパク質の基本的な性質や分離分析手法について学習する。また, タンパク質(酵素)の触媒反応機構やタンパク質工学についても一部概説する。					
授業方針		主に教科書を用いて授業中の説明と板書を中心に進める。タンパク質の分離分析手法については配布資料を用いることもある。また理解を深めるため課題やレポートを課すこともある。					
授業項目		時間	達成目標 (修得すべき内容)				
生体内でのタンパク質の役割		2	生体内でタンパク質が多様な役割を担っていることを理解し, 生命のメインプレーヤーであることを説明できる。				
タンパク質を構成するアミノ酸		4	タンパク質を構成する20種のアミノ酸について, 構造や化学的性質, 表記法(1文字および3文字表記), pH変化による電荷の変化について説明することができる。				
タンパク質の構造 (一次～四次)		6	タンパク質の一次～四次構造について, それぞれの構造決定法, その構造を安定化する分子内, 分子間相互作用について説明できる。				
タンパク質の分離, 精製手法		4	各種電気泳動やクロマトグラフィーなどタンパク質の分離, 精製手法について理解し, 状況に応じてどの手法が適しているかを説明できる。				
タンパク質の研究手法		4	各種タンパク質の研究手法について理解し, 状況に応じてどの手法が適しているかを説明できる。				
タンパク質のはたらくしくみ (抗体, 酵素)		2	酵素などタンパク質が実際にはたらくしくみを例をあげて, 分子レベルで説明することができる。				
タンパク質工学		2	タンパク質工学およびタンパク質改変技術について, 例をあげて説明することができる。				
まとめおよび定期試験, 答案の解説		6	達成度確認と授業の総括				
評価方法及び総合評価		* 達成目標は年2回の定期試験で評価する。 * 定期試験ごとの成績は, 定期試験を100%として100点満点で算出する。 * 最終成績が60点以上の者を合格とする。					
備考	学習方法	事前に, 授業する箇所の教科書を読み, 関連する既習知識は必ず復習しておくこと。授業後は内容を再度復習し, 専門用語を用いて説明できるようになっておくこと。					
	学生へのメッセージ	授業に際しては, 上記達成目標を常に意識してまとめるように心がけること。講義内容や関連分野について, 自ら進んで文献やWeb等で調べるよう心がけること。講義中は活発に質問をしてほしい。 また, 「なぜ? どうして?」といった疑問を大切にほしい。タンパク質を理解するためには化学の基礎知識が必要です。質問は対応できる時はいつでも受け付けますので, 気軽にたずねて来てください。					
学修単位への対応		毎回, 次回の講義の予告を行うので, その概要を事前に確認しておく。授業後は関連する内容や背景, 応用例等を調べ広く知識を蓄えたと共に, 授業で実施した内容がいろいろな場面で活用できるように定着を図る。					
学習・教育到達目標との対応		3-3, 6-1					

科目名		生物化学工学（Biochemical Engineering）				対象クラス	生物化学システム 工学科4年	
教員名 （所属学科）		弓原多代（生物化学 システム工学科）	開講期間	通年	授業形式	講義	科目区分	専門基礎科目
教員室位置		生物棟3F	授業時数	60	単位数	2		必修（学修単位）
教科書		「応用微生物学 改訂版」村尾澤夫・荒井基夫共編 培風館						
参考書		「微生物学」坂本順司著 裳華房 「バイオのための基礎微生物学」扇元敬司著 講談社サンエンティフィク						
関連科目		3年：生化学Ⅰ，基礎微生物学 4年：生化学Ⅱ 5年：微生物工学，食品学概論，応用食品学						
科目概要		人間に限らず生物は，微生物が生育に必要とする物質や細胞外に産出する物質を様々な活用してきた．発酵培養工学は微生物の産出する様々な物質や機能の工業的利用と共に発展してきた．これら技術は食品産業，医薬品産業，環境浄化などの多くの分野で利用されており，これからさらに発展していく分野の一つである．本科目では微生物の工学的な利用について各種発酵生産物を例に，生産物の特性，生産に利用されている微生物，発酵の形式，培養生産プロセスを軸に概説する．						
授業方針		テキストに従って進めるが，詳細の必要な箇所については適宜プリントを配布する．課題レポートを課すこともある．この科目では現在の微生物利用産業の実際について知識を身につけることを目標とする．						
達成目標		1. 醸造製品の分類分けとそれぞれの特性について説明できる． 2. 微生物を利用した有用物質の生産方法について説明できる． 3. 微生物が生産する有用物質の蓄積メカニズムを代謝の観点から説明できる． 4. 主な抗生物質の種類と作用機序が説明できる． 5. 微生物が生産する酵素の産業的な利用法が説明できる．						
授業項目				授業項目				
1	ガイダンス			16	試験の返却と解説			
2	アルコール発酵法 1			17	有機酸発酵 1			
3	アルコール発酵法 2			18	有機酸発酵 2			
4	醸造酒の製造 1			19	アミノ酸発酵 1			
5	醸造酒の製造 2			20	アミノ酸発酵 2			
6	蒸留酒の製造 1			21	アミノ酸発酵 3			
7	まとめ 1			22	まとめ 3			
8	〔中間試験〕			23	〔中間試験〕			
9				24	試験の返却と解説			
10	蒸留酒の製造 2			25	抗生物質の概要			
11	その他の酒類の製造			26	様々な抗生物質 1			
12	各種発酵食品の製造 1			27	様々な抗生物質 2			
13	各種発酵食品の製造 2			28	様々な抗生物質 3			
14	各種発酵食品の製造 3			29	様々な抗生物質 4			
15	アセトン・ブタノール発酵			30	まとめ 4			
〔前期末試験〕				〔後期学年末試験〕				
評価方法及び総合評価		4回の定期試験の成績平均が60点以上を合格とする．60点未満の場合は再試験をする場合もある．						
備考	学習方法	各授業最後に出す演習問題を各自でしっかりまとめること． 専門用語（テクニカルターム：英単語）は次回の授業までに身につけておくこと．以後の授業では英単語で表記することがある．						
	学生へのメッセージ	＊授業に際しては，目標項目として掲げた 5項目を常に意識してまとめるように心がけること． ＊項目毎に重要なキーワードについては繰り返し説明するので確実に身に付けること． ＊講義最後に演習問題を提示するので次回までに解いておくこと．次回の講義の最初の時間に解説を行う．						
学修単位への対応		＊1回の授業に対して，1時間程度の自学自習に取り組むこと．復習に関しては上記項目を重点に行なうことを欲しい．						
学習・教育到達目標との対応		6-1，6-2						

科目名		有機化学（Organic Chemistry）				対象 クラス	生物化学システ ム工学科 4 年	
教員名 （所属学科）		大島賢治（生物化学シス テム工学科）	開講期間	通期	授業形式	講義	科目区分	専門基礎科目
教員室位置		生物棟 1F	授業時数	60	単位数	2		必修（学修単位）
教科書		「基本有機化学」 加納航治， 三共出版						
参考書		「プログラム学習 電子で考える有機化学」 F.M. Menger ほか， 井上幸信訳， 講談社サイエンティク； 「Solomons Fundamentals of Organic Chemistry」 T.W.Graham Solomons, John Wiley & Sons., Inc.						
関連科目		2 年：化学基礎， 3 年：バイオ基礎化学， 4 年：分析化学， 基礎物理化学， 5 年：高分子化学， 食品学， 医薬品工学						
科目概要		有機化合物の電子状態および立体構造を学び， これらから説明される有機化学反応の起こり方を理 解する． そして機能性化合物のデザイン・合成や生体反応の分子論的理解を含む応用的な課題に対応 する力を養う．						
授業方針		講義では教科書にある有機化学のキーとなる考え方を解説する． これにより学生は教科書を読みこ なし， 自力で知識を活用できる力を養う．						
達成目標		1. 有機化合物の基本的な構造を原子の電子配置や分子軌道に基づいて説明できる． 2. 立体化学の表現方法を化合物に適用できる． 3. 有機化合物の諸反応を説明できる． 4. 有機化学における基本的な反応機構に基づいて， 反応の結果を予測できる． 5. 有機合成による物質の製造について反応式を用いて例示できる．						
授業項目			授業項目					
1	有機化合物の概論・ 原子と有機化合物の電子構造		16	アルケンの反応 5（酸化）・ アルデヒドとケトン 1				
2	有機化合物の結合 1（混成軌道）		17	アルデヒドとケトン 2				
3	有機化合物の結合 2（共有結合の極性）		18	アルデヒドとケトン 3				
4	アルカンとシクロアルカンの立体構造		19	アルデヒドとケトン 4				
5	アルカンの反応， 炭化水素の供給源		20	アルデヒドとケトン 5				
6	ハロアルカンの反応 1（求核置換反応）		21	カルボン酸とその誘導体 1				
7	不斉炭素と光学異性体		22	カルボン酸とその誘導体 2				
8	ハロアルカンの反応 2（脱離反応）		23	カルボン酸とその誘導体 3				
9	酸・塩基と酸性度定数， アルコール・フェノール		24	〔後期中間試験〕				
10	〔前期中間試験〕		25	芳香族化合物の反応 1				
11	エーテル・アルケンの合成		26	芳香族化合物の反応 2				
12	アルケンの反応 1		27	芳香族化合物の反応 3				
13	アルケンの反応 2		28	芳香族化合物の反応 4				
14	アルケンの反応 3		29	芳香族化合物の反応 5				
15	アルケンの反応 4		30	有機合成化学・酵素反応の有機化学				
	〔前期末試験〕			〔後期学年末試験〕				
評価方法及び 総合評価		4 回の定期試験の成績を平均して評価し， 60 点以上を合格とする．						
備考	学習方法	講義では教科書を読み進めるための重要な項目および原理を解説する． 学生は教科書を熟読し， 例題に自力で解答し， 正答と照合しながら誤りを修正， 考察， 疑問を質問することにより一つずつ 理解を深める．						
	学生への メッセージ	努力して理解を進めるにしたがい， 有機化学反応・生体反応がどのように起こるかが面白いほど クリアになり， 機能性材料の開発， 生体反応の理解・制御など， 広い分野に活用できる基礎が得ら れるはずです． がんばってください．						
学修単位への対応		教科書を熟読し， 例題に自力で解答し， 正答と照合しながら誤りを修正， 考察， 疑問を質問する ことにより一つずつ理解を深める．						
学習・教育到達目標への対応			3-3， 6-1					

科目名		分析化学 (Analytical Chemistry)				対象クラス	生物化学システム工 学科 4 年
教員名 (所属学科)		浜辺裕子 (生物化学シ テム工学科)	開講期間	通期	授業形式	講義	科目区分 専門基礎科目
教員室位置		生物棟 1 階	授業時数	60	単位数	2	
教科書		R. A. デイ, Jr. A. L. アンダーウッド 定量分析化学 (培風館)					
参考書		クリスチャン分析化学 I 基礎編 (丸善)、クリスチャン分析化学II機器分析編 (丸善)					
関連科目		化学基礎、物理化学、有機化学、化学工学、生化学					
科目概要		分析化学は、様々な物質を同定し定量する化学分析法を提案する化学分野です。本科目では、溶液内の化学反応を定量的に扱う方法 (具体的に酸塩基、錯体形成、溶媒抽出、酸化還元、沈殿溶解) と、電気化学について学習します。さらに、分析化学における実験データの取り扱いといくつかの分光学的な測定技術に関する基礎知識を習得します。					
授業方針		本講義では、テキストに従い下記の授業項目について講義中心に進めます。自学自習として演習問題も適宜配布します。講義時間は限られている。演習問題は自ら解いてください。 なお、3年までに修得した化学の基礎知識があることを前提に講義をすすめます。					
達成目標		1. 分析化学に関する化学反応、化学量論について理解を深め、化学平衡を定量的に記述できる。 2. 様々な表わされる物質の物質質量や濃度を扱うことができる。 3. 溶媒抽出、電気化学分析、クロマトグラフィーの原理を説明できる。 4. 各分光分析法の基本的な原理、装置、測定法を説明できる。 5. 化学測定による測定結果を的確に報告できる。					
授業項目					授業項目		
1	シラバスの説明、分析化学の基礎 (方法論、SI単位)				16	酸化還元平衡①	
2	分析化学の基礎 (濃度、活量、イオン強度)				17	酸化還元平衡②	
3	酸塩基平衡①				18	酸化還元平衡③	
4	酸塩基平衡②				19	電気化学分析①	
5	酸塩基平衡③				20	電気化学分析②	
6	緩衝作用				21	溶媒抽出①	
7	pH変化に伴う分子形およびイオン形の変化				22	溶媒抽出②	
8	〔中間試験〕				23	〔中間試験〕	
9	試験の返却と解説 錯生成平衡①				24	試験の返却と解説 クロマトグラフィー①	
10	錯生成平衡②				25	クロマトグラフィー②	
11	錯生成平衡③				26	分光分析①	
12	溶解平衡①				27	分光分析②	
13	溶解平衡②				28	分析・計測の基礎①	
14	演習				29	分析・計測の基礎②	
	〔前期末試験〕					〔後期学年末試験〕	
15	前期末試験の返却と解説 酸化還元				30	学年末試験の返却と解説	
評価方法及び 総合評価		* 1～3 の達成目標について定期試験で確認する。 * 評価点は、2回の定期試験の平均点とする。60点を合格点とする。					
備考	学習 方法	* 講義前に予習しておくこと * 講義後に章末問題を自ら解くこと * 分析化学の教科書・演習書は多数出版されています。書店や図書館で探してください。					
	学 生 へ の メ ッ セ ー ジ	* 近年は分析技術が飛躍的に向上していますが、基本は古典的に存在する方法ですので、基礎的な理論の重要性を理解してください。 * 疑問に思うことは自ら調べ、また、質問に来てください。質問はいつでも受け付けます。					
学修単位 への対応							
本校教育目標との対応		3-1, 3-3	生産システム工学教育プログラムに おける学習・教育目標との対応			B-1, C-2, E-1	

科目名		基礎物理化学Ⅰ（Basic Physical Chemistry）				対象クラス	生物化学システム 工学科4年	
教員名 (所属学科)		田浦 昌純（生物化学シ ステム工学科）	開講期間	後期	授業形式	講義	科目区分	専門基礎科目
教員室位置		専門棟 2 2F	授業時数	30	単位数	1		必修（学修単位）
教科書		「フレンドリー物理化学」 田中清、荒井貞夫 三共出版						
参考書		「物理化学の基礎」 アトキンス他著 千原秀明他訳 東京化学同人						
関連科目		2年：化学基礎、3年：バイオ基礎化学、 4年：分析化学・化学工学 5年：基礎物理化学Ⅱ、生物化学工学・応用物理・機器分析基礎 専攻科：物理化学						
科目概要		本科目では物質の物理化学的な現象をマクロおよびミクロな観点から捉え、導かれた法則を理解し、現実問題へ適用する際の基礎を学ぶ。生物化学システム工学科で学ぶ物質化学系科目の集大成として位置づけ、「自然科学に関する知識とそれらを応用できる能力」を醸成する科目である。						
授業方針		授業では教科書を中心に、ポイントをまとめながら進める。講義の組み立ては、前回分の復習、本題、必要に応じた演習問題とする。物質の物理化学的な性質に関する理解を深め、基本的な考え方と計算ができることを目標とする。						
達成目標		1. □原子構造、電子構造について基本事項を理解し、説明できる。 2. □光と電子の二重性を理解し、説明できる。 3. □多電子原子の軌道エネルギーと電子配置、周期表の関係を理解し、説明できる 4. □化学結合、混成軌道について基本事項を理解している。 5. □物質の状態と分子間力に関する基本事項を理解している。 6. □熱力学の基本事項を理解し、熱化学変化量を計算できる。 7. □物理化学に関する基本的な英文を解釈できる。						
授業項目								
1	ガイダンス，原子の構造と電子殻							
2	電子のエネルギー準位と原子スペクトル							
3	原子軌道と電子配置、周期表							
4	光と電子の二重性							
5	古典力学と量子力学における波動方程式							
6	水素原子の波動関数と多電子原子の軌道エネルギー							
7	化学結合と分子構造							
8	〔中間試験〕							
9	答案返却と解説、混成軌道とフロティア軌道							
10	分子シミュレーション（演習）							
11	熱・仕事・エンタルピー							
12	熱容量							
13	熱力学第一法則							
14	熱化学							
15	ヘスの法則・キルヒホッフの法則							
	〔期末試験〕							
評価方法及び総合評価		＊評価点は、2回の定期試験の平均で評価する。各定期試験 85%とレポートまたは小テスト 15%の総合点で評価する。 ＊定期試験で達成目標を達成できなかった学生に対しては再試験を実施することがあるが、定期試験の結果を重視する（再評価は次式に従い、最大 60 点とする）。 〔(再評価試験の得点×0.8＋定期試験得点) /2〕						
備考	学習方法	授業前に教科書に目を通しておく。授業後は講義のノート、配布資料をもとに、教科書の例題、章末問題をまず自分で考える。その後、解答を参照することで理解できなかった点を再度復習して基本事項を着実に身につけること。						
	学生へのメッセージ	＊疑問点は放置せず質問にくること。質問はいつでも受けつけるので来室されたい。 ＊本科目は、これまで学んできた基礎化学の集大成として捉えてもらいたい。						
学修単位への対応								
本校教育目標との対応		3-1						

科目名		化学工学Ⅰ					対象クラス	生物化学システム 工学科4年
教員名 (所属学科)		若杉 玲子 (生物化学システム工学科)	開講期間	後期	授業形式	講義	科目区分	専門基礎科目
教員室位置		専門科目棟-2 2F	授業時数	30	単位数	1		必修
教科書		「化学工学」 早川豊彦他著 実教出版						
参考書		「化学工学通論Ⅰ」 疋田晴夫著 朝倉書店, 「化学工学通論Ⅱ」 井伊谷鋼一著 朝倉書店						
関連科目		1年: 化学, 2年: 物理, 無機化学, 有機化学, 3年: 機械工学基礎, 4年: 物理化学						
科目概要		化学・生物化学工業においては, 各種プロセスに共通の操作原理, すなわち単位操作についての知識が必要となる。本科目では物質・エネルギー収支をはじめ, 流動等, 化学工学における基礎的事項について学ぶ。						
授業方針		工場現場において汎用的に用いられる単位操作の基本的な考え方を理解し, その基礎理論を実際に使える技術として身に付けることが目標である。基礎理論を具体的事例に適用できるよう, 授業では毎回演習課題を提示するので, 復習を兼ねて各自取り組んでもらいたい。						
達成目標		1. プラントの概念を理解し, 化学工学を学習する意義が理解できる。 2. 化学工業や生物化学工業において取り扱われる物理量を SI 単位系 で処理することができる。 3. 化学工業プロセスにおける 物質収支 を計算できる。 4. 流体の貯槽, 輸送機器, 配管の種類や使い方, 腐食, 流体の 流量測定法 とその原理が理解できる。 5. 流体の 物質収支 , エネルギー収支 , ベルヌーイの定理 の考え方を理解し, 説明することができる。 6. ポンプの 理論動力 や 軸動力 を計算できる。						
授業項目				授業項目				
1				16	化学工学の基礎1			
2				17	化学工学の基礎2			
3				18	プロセスの物質収支1			
4				19	プロセスの物質収支2			
5				20	流体の取り扱い1			
6				21	流体の取り扱い2			
7				22	流体輸送理論 (物質収支1)			
8				23	流体輸送理論 (エネルギー収支1)			
9				24	〔中間試験〕			
10				25	試験返却と解説, 流体輸送理論 (物質収支2)			
11				26	流体輸送理論 (エネルギー収支2)			
12				27	流体輸送理論 (エネルギー損失)			
13				28	流体輸送理論 (流体輸送の動力)			
14				29	流体輸送理論 (流量の測定)			
					〔前期末試験〕			
15				30	前期末試験の返却と解説			
評価方法及び総合評価		* 4回の定期試験の結果 (素点) を80%, 課題点を20%で評価し, 60点を合格点とする。						
備考	学習方法	* 時間的制約のため授業では基礎理論と例題の解法の説明に止めるが, 章末問題や演習等, 自学自修での十分な取り組みが必要である。 * 各自前もって予習し、授業でも依然として不明なときは納得いくまで質疑応答すること。 * 授業では、 <u>演習用ノート</u> および <u>関数電卓</u> を常備しておくこと。						
	学生へのメッセージ	* 3年次までの化学分野および工学分野の知識・理解が不可欠である。理解が覚束ない場合は, 低学年で学修したことにも立ち返りながら進めて欲しい。 * 出された <u>演習課題は必ず自分で解答</u> し理解を深めること。また, <u>課題は期限までに必ず提出</u> すること。 * 質問にはいつでも応じます。						
学修単位への対応								
本校教育目標との対応		3-3, 6-2						

科目名		生物化学基礎実験（Basic Biochemical Experiments）				対象クラス	生物化学システム工学科4年
教員名 （所属学科）		墨 利久・浜辺裕子 元木純也・最上則史 （生物化学システム工学科）	開講期間	前期	授業形式	実習	科目区分 総合科目
教員室位置		生物化学システム工学科棟1・2・3F	授業時数	120	単位数	4	
教科書		実習書					
参考書		「基礎生化学実験法1～5」日本生化学会編 東京化学同人					
関連科目		本科2年：生物工学実習、本科3年：化学系基礎実験・生物系基礎実験、本科4年：分子生物学、タンパク質化学					
科目の概要		2年次および3年次に開講した「生物工学実習」，「化学系基礎実験」，「生物系基礎実験」で習得した基礎知識や実験技術を応用して，生物系と化学系の融合領域での基礎的な実験・実習を行い，生物化学分野での基礎的な実験技術の定着を図ることを目標とする．					
授業方針		3年生までに習得した基礎知識，実験技術を総合的に応用して，生物系と化学系の境界領域のそれぞれのテーマで実験を行う．各実験テーマを4名の担当で実施する．					
授業項目			時間	達成目標（修得すべき内容）			
遺伝子工学実習			60	制限酵素処理・電気泳動、形質転換体の作成、プラスミド DNA およびタンパク質の抽出を通して、遺伝子工学分野で汎用的な試薬の作成および取扱い、基本的な実験手法を習得する。			
水質分析			20	キレート滴定、COD 測定（酸化還元滴定）の原理および実験手法、データの取り扱いや実験誤差の評価方法を習得する。			
吸着量の測定			10	吸着等温線、比表面積測定の原理および実験手法を習得する。			
酵素反応速度実習			30	酵素反応速度に対する pH・温度・基質濃度の影響			
評価方法及び総合評価		各担当者による実験テーマ毎にレポートを作成し，各テーマのレポートの評価（100 点満点）で 60 点以上を合格とする．総合評価点は，全テーマで必ず合格した後，最終的にそれらを平均して，4 人の担当で合議して決定する． レポートの評価では，達成目標に示す具体的な目標項目についての理解度と達成度を判定する．					
備考	学習方法	・ 実験実習では，実験の準備・実験計画・データの取得・データの解析・レポート作成など，知識と技術の双方を活用した総合的な力が必要になるので，それらを意識して取り組むこと． ・ レポート作成では，関連する情報などを積極的にあつめ，納得する内容に仕上げること． ・ グループで実験を行う場合など，グループで十分に打合せ，討論を行うこと．					
	学生へのメッセージ	・ これまでの実習で自分が習得した知識，技術の再確認をするとともに，必ずテーマを把握して実験に取り組んで欲しい． ・ オフィスアワー：質問は何時でも受け付けます．					
学修単位への対応							
本校教育目標との対応		2-2，3-4，6-3		生産システム工学教育プログラムにおける学習・教育目標との対応			

科目名		創造実験（Creative Experiments）				対象クラス	4 B C	
教員名 （所属学科）		代表：田浦昌純 （生物化学システム工学科）	開講期間	後期	授業形式	実験	科目区分	総合科目
教員室位置		生物棟 2 F	授業時数	120	単位数	4		必修
教科書		必要に応じて資料を配布する．						
参考書		特に指定しない						
関連科目		専門科目全般の応用科目および実験科目						
科目概要		5 年次開講の「卒業研究」への導入を目的として，3 年次開講の「化学系基礎実験」，「生物系基礎実験」および 4 年次開講の「生物化学基礎実験」で習得した生物工学の基礎的な知識と実験技術を活用して，教員の指導のもとに 4 名程度の小グループに分かれて，グループごとにテーマを設定し，実験材料の作成，実験条件の設定，実験データの収集，結果のまとめを行い，それを発表報告する						
授業方針		これまでで学んだ専門分野の基礎知識と実験技術を応用し，興味ある項目ごとに少人数で指導教員と相談しながら，テーマを設定し，実験を計画・実行させる．その過程で，生物化学システム工学科が所有する実験機器類について，正しい操作法を習得させる． 興味あるテーマを設定・実行することで，創造力・企画力・応用力を養うことを目標とする．また創造実験で得た成果等については，グループ毎に発表会を行い，各自レポートを作成する．積極的に実験にとりくみ，これまでの実験技術の定着を図る．						
達成目標		1．生物工学の分野に必要な，実験手法について，原理と正しい操作法を習得する． 2．興味ある内容について，実現可能なテーマ設定を行う． 3．実験を実施するにあたり，計画的な準備や後片付けを行う． 4．実験を行うための積極的な取り組みをする． 5．実験結果を記録し，データ整理を行う． 6．今までの講義や実習科目の基礎知識を活用する． 7．結果をわかりやすく示し，発表し，レポートを作成する．						
授業項目				授業項目				
8	創造実験の授業方針・学習目標の説明 スケジュール説明，班分け，テーマ検討							
96	実験等							
8	報告会準備，報告書作成							
8	報告会，報告書作成，後片付け							
評価方法及び総合評価		評価は、次の 3 項目、(1) 実施状況（達成目標，実習に取り組んだ時間数，その内容の記録の評価も含む）の評価点[40%]および(2) レポートの評価点[20%]ならびに(3) 報告会の評価点[40%]で評価する． 項目(1)：達成目標 1-7 について，5 段階評価した評価点（35 点満点） 項目(3)：(a)発表資料の構成とデザイン，(b)創造性，(c)わかりやすいデータ整理，(d)声の大きさとスピード，(e)実験方法と内容，(f)質問への対応について，それぞれ 5 段階評価した評価点（30 点満点） 次式により評価点を求める． 評価点＝{(1)の総計* (8/7) + (2)の評価点 + (3)の評価点*(4/3)}						
備考	学習方法	各自が興味をもったテーマについて，教員の指導を受けながら発展させ，複数で協力して実験を行う．						
	学生へのメッセージ	関係する専門分野の教科書・資料に目を通し，基礎的な実験技術・報告技術を見につけて発揮されたし．教員と積極的に意見交換を行い，興味深いテーマを実施し，グループで協力してテーマの調査・企画・実験を行うこと．成果報告に期待している．						
学修単位への対応								
本校教育目標との対応		2-2，3-4，6-3						

科目名		応用数学 Applied Mathematics				対象 クラス	5BC
教員名 (所属学科)	小原 康博(共通教育科) 小鉢 暢夫(共通教育科)	開講期間	通年	授業形式	講義	科目区分	専門基礎科目
	教員室位置	共通教育棟 2F	授業時数	2	単位数		2
教科書		(前期)高専テキストシリーズ 応用数学 森北出版 (後期)新版 確率統計 実教出版					
参考書		演習 ベクトル解析 寺田文行他 サイエンス社 応用数学要論シリーズ2 確率と統計要論 田代嘉宏他 森北出版					
関連科目		前期の項目は、数学Ⅱ、Ⅲおよび行列式と行列の応用で学んだ線形代数の内容とも深く関係している。 また、専門分野の基礎知識としても広く使われている。 後半の項目は、情報処理やデータ処理関連の初歩的な内容とかかわるものである。					
科目概要		応用数学では、前期にベクトル解析を、後期に確率統計を実施する。 前期のベクトル解析では、空間における曲線や曲面に関する微分積分について取り扱う。また、後期の確率統計では、確率、データの整理、確率分布、推定と検定について取り扱う。					
授業方針		本講義は、教科書を中心に進め、次の達成目標に関する解説と演習を行う。また、適宜授業内容を確認するための試験の実施や課題の提出を求めます。ベクトル解析と確率統計に関する基本的な知識の修得と簡単な計算ができるようになることを目標とします。					
達成目標		1) 空間におけるベクトルの内積・外積を求めることができ、勾配、発散、回転の計算ができる。 2) スカラー場、ベクトル場における線積分・面積分ができ、ガウスの発散定理・ストークスの定理を用いた計算ができる。 3) 余事象、排反事象、独立事象、確率の加法定理や乗法定理を理解し、条件つき確率を含むいろいろな確率を求めることができる。1次元および2次元のデータを理解して、平均・分散・標準偏差・相関係数・回帰曲線を求めることができる。 4) 二項分布と正規分布について理解し、 χ^2 分布と併せた確率分布を用いて、母平均、母分散の区間推定と検定ができる。					
授業項目			授業項目				
1	ベクトルとその内積		16	確率の定義 / 確率の基本性質			
2	ベクトルの外積		17	期待値 / 条件つき確率と乗法定理			
3	スカラー場とベクトル場		18	事象の独立 / 反復試行			
4	勾配		19	ベイズの定理 / いろいろな確率の定理			
5	発散		20	度数分布 / 代表値			
6	回転		21	散布度 / 母集団と標本			
7	曲線		22	相関 / 回帰直線			
8	〔中間試験〕		23	〔中間試験〕			
9	線積分①		24	確率変数と確率分布 / 二項分布			
10	線積分②		25	ポアソン分布 / 連続型確率分布			
11	曲面		26	正規分布 / 二項分布と正規分布の関係			
12	面積分①		27	統計量と標本分布 / いろいろな確率分布			
13	面積分②		28	母平均の区間推定 / 母分散の区間推定			
14	ガウスの発散定理		29	仮説と検定 / 母平均の検定			
15	ストークスの定理		30	母分散の検定 / 独立性の検定			
	〔前期末試験〕			〔後期末試験〕			
評価方法及び 総合評価		ベクトル解析は前期2回の定期試験の成績によって、確率統計は後期2回の定期試験の成績によってそれぞれの目標達成度を評価する。尚、複素解析の成績と統計確率の成績を1：1の比で算出したものを応用数学の成績とする。評価の低い学生に対しては再試験を行うこともある。					
備考	学習方法	講義で取扱った授業内容は、教科書や配布される資料等に掲載されてある例題や演習問題を解くことにより、理解を深められることを期待する。					
	学生への メッセージ	基本問題を何回も正確に解くことが大切です。また、講義や演習に関する質問は、数学科全員で対応しています。放課後等を利用して気軽に声をかけてください。					
学修単位への対応		講義による知識の修得だけでなく、演習を通じての内容の理解を深めさせる。					
学習・教育到達目標への対応		2-1, 3-1					

科目名		応用物理（Applied Physics）					対象 クラス	5BC
教員名 （所属学科）	中島晃、二見能資 （生物化学システム工学科）	開講期間	通年	授業形式	講義	科目区 分	専門基礎	
教員室位置	専門棟 I 3F	授業時数	60	単位数	2単位		必修	
教科書	「物理学基礎」原康夫（学術図書）、「フレンドリー物理化学」田中清他（三共出版）、 「電磁気学」砂川重信（培風館）							
参考書								
関連科目	2年：物理Ⅰ、3年：物理Ⅱ、4年：基礎物理化学Ⅰ、5年：基礎物理化学Ⅱ、分析技術概論							
科目概要	本科目では、3年次までに学んだ物理Ⅰ及び物理Ⅱを基礎とし、生物化学システム工学科の特色に応じた内容として、電場、磁場、核化学、気体分子運動論、電気化学について深く学ぶ。 講義では、生物化学システム分野を専攻する学生が興味をもち取り組めるよう、生命、物質、工学分野に関連する事項についても触れる。							
授業方針	講義では教科書と資料を中心に、ポイントをまとめながら進める。 講義では、前回分の復習、本題の説明、必要に応じた演習を行う。 また、必要に応じて課題を課す。							
達成目標	1. 積分形のガウスの法則を理解し、電荷の周りに生じる電場の計算ができる。 2. 静電ポテンシャルについて理解し、コンデンサの静電容量を計算できる。 3. アンペールの法則を理解し、電流の周りに生じる磁束密度の大きさを計算できる。 4. 原子構造、原子核の構成を理解して、原子核の崩壊と放射線について説明できる。 5. 気体の分子運動の基礎的な法則を理解して、物理量を見積もることができる。 6. 電気化学の基礎的な法則を理解して、物理量を見積もることができる。							
授業項目				授業項目				
1	ガイダンス			16	核化学（原子核の構成）			
2	電磁気学（クーロンの法則）			17	核化学（原子核の崩壊と放射線 1）			
3	電磁気学（ガウスの法則）			18	核化学（原子核の崩壊と放射線 2）			
4	電磁気学（導体）			19	演習（環境放射能の測定）			
5	電磁気学（静電ポテンシャル）			20	核化学（放射線・原子力の利用）			
6	電磁気学（電気双極子）			21	気体の分子運動論 1			
7	電磁気学（コンデンサ）			22	気体の分子運動論 2			
8	まとめ			23	気体の分子運動論 3			
9	〔中間試験〕			24	〔中間試験〕			
10	電磁気学（定常電流の保存則）			25	マックスウェル・ボルツマンの速度分布			
11	電磁気学（キルヒホッフの法則）			26	電気化学（酸化と還元）			
12	電磁気学（アンペールの法則）			27	電気化学（電池反応）			
13	電磁気学（ビオサバールの法則）			28	電気化学（起電力と平衡）			
14	電磁気学（磁荷）			29	電気化学（電極電位）			
15	まとめ			30	まとめ			
	〔前期末試験〕				〔後期学年末試験〕			
評価方法及び 総合評価		達成目標の達成は、4回の定期試験の平均(90%)と課題(10%)によって評価する。 最終評価は60点以上を合格点とする。						
備考	学習方法	＊ 授業前に教科書に目を通しておく。 ＊ 授業後は講義のノート、配布資料をもとに、教科書の例題、章末問題をまず自分で考える。その後、解答を参照することで理解できなかった点を再度復習して基本事項を着実に身につけること。						
	学生への メッセージ	＊ 疑問点は放置せず質問にいくこと。質問はいつでも受け付けます。 ＊ 図書館を活用して、関連すると思われる本を見つけて読んでみて下さい。						
学修単位への対応		毎回、次回講義の予告を行うので、教科書の該当箇所を読み予習をしておく。講義で取り扱った内容の理解を深めるために、毎回ノートのまとめを行い、教科書の問題を自分で解く。						
学習・教育到達目標への対応		3-1、3-2						

科目名		環境科学 (Environmental Science)					対象クラス	5 B C
教員名 (所属学科)	前期:種村公平 (生物化学システム工学科) 後期: 田浦昌純 (生物化学システム工学科)	開講期間	通期	授業形式	講義	科目区分	専門基礎科目	
教員室位置	種村: 専攻科棟 3F 田浦: 専門棟 2 2F	授業時数	60	単位数	2		必修	
教科書	「環境生物科学」 松原聡 裳華房							
参考書	「環境科学入門」 富田豊 学術図書出版, 環境・循環型社会・生物多様性白書, エネルギー白書							
関連科目	2, 3年次の「生化学」, 4年次の「分析化学」「有機化学」, また, 5年次の「安全工学」「生命倫理学」「生物工学関連法規」との関連が深い。							
科目概要	バイオ・ケミカル技術者と関わりの深い環境問題について, 物質面, 生物 (生態) 面の両面からその影響を考えさせる. 具体的には, 地球環境, 食物連鎖, 環境負荷化学物質, 大気汚染, 水質汚染, 廃棄物, 生物環境などについて, 汚染原因とその分析・評価技術および保全対策・技術 (物質面および生物面からのアプローチ) を, 技術者倫理の観点も踏まえ多面的に考えさせる.							
授業方針	環境問題は幅広く, また, 生活に密接に関連している. 主だった環境問題を生物との関わりについて知識を整理して体系的に学ぶ. 併せて, 環境・循環型社会・生物多様性白書, エネルギー白書などを参照し, 最近の動向を学ぶ。							
達成目標	1. 日本の 自然環境 について理解する. 2. 河川, 湖沼の汚濁・汚染 についての現状について理解し, その原因と保全について説明できる. 3. 海域環境 についての現状を理解し, 説明できる. 4. 殺虫剤 散布による汚染の現状について説明できる. 5. 日常生活を汚染する有害物質 について, その種類と性質について説明できる. 6. 都市環境と生物 についての現状について説明できる. 7. 人口問題, 大気汚染 についての現状や原因について説明できる. 8. 酸性雨やオゾン層破壊 についての現状や原因について説明できる. 9. 地球温暖化と熱帯雨林破壊, 砂漠化 の現状について説明できる. 10. 環境問題の歴史, エネルギー・資源問題 との関連, 最近の話題や社会の動きについて理解している. 11. 環境問題に関する簡単な英文を解釈できる。							
授業項目				授業項目				
1	ガイダンス, 日本の自然環境と公害			16	都市環境と生物 1			
2	污水生物体系と指標生物			17	都市環境と生物 2			
3	河川の汚濁・汚染 1			18	人口問題 1			
4	河川の汚濁・汚染 2			19	人口問題 2			
5	湖沼の汚濁・汚染 1			20	大気汚染 1			
6	湖沼の汚濁・汚染 2			21	大気汚染 2			
7	海域環境の破壊 1			22	酸性雨			
8	〔中間試験〕			23	〔中間試験〕			
9	中間試験の返却と解説			24	中間試験の返却と解説、オゾン層破壊			
10	海域環境の破壊 2			25	地球温暖化 1			
11	殺虫剤散布による汚染 1			26	地球温暖化 2			
12	殺虫剤散布による汚染 2			27	地球温暖化 3			
13	日常生活を汚染する有害物質 1			28	破壊される熱帯雨林			
14	日常生活を汚染する有害物質 2			29	砂漠化			
15	まとめ			30	まとめ			
〔前期末試験〕				〔後期学年末試験〕				
評価方法及び総合評価		*評価は具体的な目標項目についての達成度により評価する. *評価点は, 4回の定期試験の結果により前期・後期の担当者と協議して決定する. 後期は, 定期試験 85%とレポートまたは小テスト 15%の総合点で評価する. *定期試験後に成績不良者については再試験を実施することがある。						
備考	学習方法	*授業では, 教科書を中心にポイントをピックアップして進める. 必要に応じて資料を配布する。						
	学生へのメッセージ	*環境問題は各種メディアでも良く取り上げられるので, 各自, 最新の情報にも留意してもらいたい. *疑問を生じたら放置せず, どんどん質問して欲しい。						
学修単位への対応								
本校教育目標との対応		C-1, D-1d1, b, a						

科目名		安全工学（Safety Engineering）				対象クラス	生物化学システム 工学科 5年	
教員名 （所属学科）		田浦 昌純（生物化学シ ステム工学科）	開講期間	前期	授業形式	講義	科目区分	専門基礎科目
教員室位置		専門棟 2 2F	授業時数	30	単位数	1		必修
教科書		新人研究者・技術者の為の安全の手引き（化学同人）						
参考書		参考書：化学工学（実教出版）、「化学実験の安全指針」丸善（日本化学会） 下記サイトが参考になる。 科学技術振興機構 http://shippai.jst.go.jp/fkd/Search 安全衛生情報センター http://www.jaish.gr.jp/index.html						
関連科目		1～4年 「化学系科目」、実験・実習の初めに実施した安全教育 5年次 「生物工学関連法規」、専攻科 「技術倫理」、「生産と法」						
科目概要		今日、我々のあらゆる事業活動・生活分野には、火薬類や高圧ガスのような発火・爆発性物質や、石油類に代表される引火性物質や、生体に影響を与える毒劇物、作業環境や自然環境の保全に影響を及ぼす有害物質などが数多く存在する。現在では、過去の事故・災害・公害の経験を通じて、広く行政上の規制が行われ、「消防法」のほか「高圧ガス保安法」、「労働安全衛生法」、「毒物及び劇物取締法」等により保安規制されている。本科目では、事業活動における安全衛生の確保、作業環境・生活環境・自然環境の保全の基本を学び、規制法を遵守した上で、さらに、技術者・管理者として、理解すべき化学物質の危険性、現場にて考慮・対応すべき事項を学習する。						
授業方針		前半では、基礎研究から応用研究開発までの実験や製造現場、プラントでの安全・衛生・環境における危険要因に関する事項について、事例紹介とテキストによる解説を行う。後半では、リスクマネジメントの方法の理解を目標とし、プリントで解説する。						
達成目標		1. □事故・災害事例を通じて安全の原理・原則を理解できること。 2. □化学物質の危険性、実験環境の安全対策に関する知識を修得すること。 3. □安全・衛生・環境リスクについての基礎事項が理解できること。 4. □ヒューマンエラーの起こる原因と対策について理解できること。 5. □リスクマネジメントの考え方を理解できること。						
授業項目								
1	ガイダンス、安全の基本と法体系							
2	化学物質の安全な取扱い方（発火・爆発危険性物質）							
3	化学物質・廃棄物の安全な取扱い方（有害物質）							
4	高圧ガス・特殊材料ガスの安全な取扱い方							
5	放射性物質・X線、生物試料の安全な取扱い方							
6	電気装置、機械装置の安全な取扱い方							
7	実験環境・実プロセスの安全対策							
8	〔中間試験〕							
9	中間試験返却と解説、ヒヤリハット							
10	ハインリッヒの法則、工場見学の準備							
11	工場見学							
12	ヒューマンエラーと技術倫理							
13	リスクマネジメントと危険予知							
14	リスクマネジメント（ケーススタディ）							
15	まとめ・復習							
	〔期末試験〕							
評価方法及び総合評価		2回の定期試験の成績を平均して評価し、60点以上を合格点とする。各定期試験は、試験 85%とレポートまたは小テスト 15%の総合点で評価する。合格点に満たないものには再試験を実施することがある。						
備考	学習方法	科学技術振興機構で公開している失敗知識データベースと、安全衛生情報センターで公開している事故・災害事例を参照し、それを基に、その根本的原因・対策とその原因物質の特性・取扱いについて学習する。リスクマネジメントについては、災害の類型に応じた人的・物的・管理面での考え方を理解した上で、ケーススタディにより、定着を図る。また、工場見学を通じて、企業での安全・衛生・環境対策の実際を見聞し、現場での実践方法を学習する。						
	学生へのメッセージ	・実際に起こった具体的事例を上げて講義するので、過去の経験を学んでもらいたい。 ・化学系資格取得、就職後の業務に実際に役立つ内容を系統的に学習できるので、確実に修得してほしい。						
学修単位への対応								
本校教育目標との対応		5-2						

科目名		生命倫理学（Bioethics）				対象 クラス	生物科学システム工学科 5 年
教員名 （所属学科）		小林 幸人 （共通教育科）	開講期間	後期	授業形式	講義	科目区分 専門基礎科目
教員室位置		共通教育科・管理棟 1 F	授業時数	30	単位数	1	
教科書		「生命倫理学入門」 今井道夫 産業図書					
参考書		「生命倫理学を学ぶ人のために」 加藤尚武他 世界思想社 「バイオエシックスの基礎」 H. T. エンゲルハート 東海大学出版会 「脳死・クローン・遺伝子治療」 加藤尚武 PHP新書 他、適宜紹介します。					
関連科目							
科目概要		医療倫理を中心とした、生命倫理学で議論されているいくつかのテーマを取り上げ、議論状況およびそこで重視されるいくつかの原理について解説する。					
授業方針		講義を中心とするが、本科目では、知識だけでなく、自分自身が問題について主体的に向き合い、自分の考えをまとめることを重視する。したがって、ディスカッションなどのアクティビティを行うことがある。					
達成目標		1. 生命倫理で重要となる基本概念を理解する。 2. 具体的な事例について、何が論点となるのかを理解し、指摘することができる。 3. 自分の視点から問題を考察することができる。 4. 自分の考えを整理し、レポートとしてまとめることができる。					
授業項目				授業項目			
1	ガイダンス：生命倫理学とは何か						
2	生命の誕生に係る問題（１）：生殖補助医療技術の発達						
3	生命の誕生に係る問題（２）：社会制度および倫理問題						
4	自律性原理と医療的パターンリズム						
5	医学の発達と死生観（１）：脳死と移植医療						
6	医学の発達と死生観（２）：現行制度の問題						
7	小論文演習（１）						
8	レポートの作成と解説						
9	生と死に係る諸問題（１）：安楽死と尊厳死						
10	生と死に係る諸問題（２）：遺伝子技術と選択的中絶						
11	QOLとSOL						
12	パーソン論：人間の尊厳と動物の権利						
13	科学と医療：科学者の責任と実践の倫理						
14	小論文演習（２）						
15	レポート解説						
評価方法及び 総合評価		－ 成績評価は2回のレポートによって行います。設定されたテーマに関するレポートを提出してもらい、左記目標の達成度を測ります。レポート評価基準の詳細については別途示します。 － レポートは再提出を指示することもあります。					
備考	学習方法	－ 授業で説明される内容を覚えるだけでは、知識を獲得することにはなりません。必要な知識は、図書館等を利用し、自分で収集、活用すること。 － ただ考えたことを文章にしてもレポートにはなりません。授業でもレポートの作成演習を行いますが、授業以外の時間で、しっかりレポートに取り組んでください。希望者には提出前にチェックを実施しますので、納得のいくレポートにしてください。					
	学生への メッセージ	生命倫理学には、模範解答はありません。この分野は、現実に直面する様々な状況において、具体的な判断を求められる問題を扱っています。いくつかの重要な原理はありますが、最終的にはそれぞれの価値観に基づく決断が要求される問題ばかりです。 しかし、だからといって、どのような判断でもいいというわけではなく、自分および他者に対して説得的な根拠に基づく主張を提示することが重要になります。自分の問題意識に基づき、主体的に問題に関わってくれることを期待します。					
学修単位への対応		2時間の授業に対し、1時間の自主学習が必要になります。授業中の小課題やレポート作成を通じて、知識・情報を増やすとともに、しっかりと問題を考えていってください。					
学習・教育到達目標への対応		5-1, 5-2					

科目名		情報処理Ⅱ				対象 クラス	5BC	
教員名 (所属学科)		池田直光 (生物化学システム工学科)	開講期間	後期	授業形式	講義	科目区分	専門応用科目
教員室位置		専攻科棟 3F	授業時数	30	単位数	1単位		必修(学修単位)
教科書		別途資料を配布						
参考書								
関連科目		プログラミング基礎（3年）、工業電子計測（4年）、情報処理Ⅰ（4年）、制御システム（5年）などに関連している。						
科目概要		本科目は情報処理Ⅰを受けて、コンピュータで扱う連続値データや離散値データの処理について、より具体的な技術を学ばせる科目である。これらの入力データから有効な出力を得るための手法や注意点を具体的なプログラム作成を通して学ばせる。データ構造やアルゴリズムを意識した各種の手法やその応用としてフーリエ変換を代表とするデジタルでの信号処理など、コンピュータでデータを処理するための手法を含めた内容となる。						
授業方針		講義は広範囲の内容を扱うので、できるだけ具体的な例を示して授業を進めていきたい。また、プログラミングの際には、例題を多く取り入れていく。						
達成目標		1. コンピュータによる各種のデータ処理について基本概念が理解できる。 3. アナログからデジタルへの変換について理解できる。 4. デジタル処理の代表としてフーリエ変換の概要を理解できる。 2. 実際の簡単なシステム制御について理解できる。						
授業項目				授業項目				
1	講義概要の説明			16				
2	AD変換－標本化			17				
3	AD変換－量子化			18				
4	AD変換の演習			19				
5	フーリエ変換			20				
6	離散フーリエ変換			21				
7	フーリエ変換の演習Ⅰ			22				
8	〔中間試験〕			23				
9	ファイル処理			24				
10	リスト構造			25				
11	フーリエ変換の演習Ⅱ			26				
12	その他のアルゴリズム			27				
13	システム制御の演習Ⅰ			28				
14	システム制御の演習Ⅱ			29				
	〔前期末試験〕							
15	前期末試験の返却と解説			30				
評価方法及び 総合評価		*達成目標は年2回の定期試験と不定期に実施する小テストや課題で評価する。 *定期試験ごとの成績は、定期試験を80%、小テストまたは課題を20%として100点満点で算出する。ただし小テストや課題を実施しなかった場合は定期試験を100%とする。最終成績は各定期試験の成績の平均点とする。 *最終成績が60点以上の者を合格とする。 *授業態度が良好で、且つ学習努力をしているにも関わらず60点に満たない学生には再試験を実施して達成度を評価する場合がある。						
備考	学習方法	事前に実施内容についての概要を確認しておく。授業後は内容を再度見直して、自分の力だけで課題に取り組んでみる。						
	学生への メッセージ	授業を良く聞いて、分からない所はなるべくその場で質問し解決して下さい。休み時間や放課後等、在室している時はいつでも質問を受け付けます。気軽に訪ねて下さい。						
学修単位への対応		毎回、次回の講義の予告を行うので、その概要を事前に確認しておく。授業後は関連する内容や背景等を調べ広く知識を蓄えると共に、授業で実施した内容がいろいろな場面で活用できるように定着を図る。						
学習・教育到達目標との対応			2-1					

科目名		制御システム				対象 クラス	5BC	
教員名 (所属学科)		池田直光 (生物化学システム工学科)	開講期間	前期	授業形式	講義	科目区分	専門応用科目
教員室位置		専攻科棟 3F	授業時数	30	単位数	1単位		必修(学修単位)
教科書		「基礎システム制御工学」 土谷武士・江上正 共著 森北出版						
参考書								
関連科目		工業電子計測（3年）、情報処理Ⅰ（4年）、情報処理Ⅱ（5年）などに関連している。						
科目概要		自動制御の技術は作られたものをうまく働かせるために必要であり、様々な産業分野において重要な技術となっている。本講義では、対象とするシステムの性質や特性を調べた上で、それを希望通りに制御するための制御系の構成方法を学ぶ。まず、フィードバック制御系の基礎的事項の考え方を理解させた後、システムの表現法、制御系の特性や安定性の評価などについて講義する。化学装置の安定な制御など、本学科の関係する具体例を想定して講義する。						
授業方針		自動制御のイメージがつかめるように、具体的な制御の例をできるだけ多く示して授業を進めていきたい。説明には数式が必要になるので、例題を多く取り入れていく。						
達成目標		1. 自動制御の基本概念が理解できる。 2. フィードバック制御の基礎的な事項が理解できる。 3. システムの安定な制御について理解できる。 4. PID制御について理解できる。						
授業項目				授業項目				
1	制御システムとは			16				
2	フィードバック制御の具体例			17				
3	フィードバック制御の有効性			18				
4	フィードバック制御の構造			19				
5	システムの数式による表現			20				
6	過渡応答と周波数応答による特性の評価Ⅰ			21				
7	過渡応答と周波数応答による特性の評価Ⅱ			22				
8	〔中間試験〕			23				
9	システムの安定性Ⅰ			24				
10	システムの安定性Ⅱ			25				
11	PID制御Ⅰ			26				
12	PID制御Ⅱ			27				
13	フィードバック制御系の特徴Ⅰ			28				
14	フィードバック制御系の特徴Ⅱ			29				
	〔前期末試験〕							
15	前期末試験の返却と解説			30				
評価方法及び 総合評価		*達成目標は年2回の定期試験と不定期に実施する小テストや課題で評価する。 *定期試験ごとの成績は、定期試験を80%、小テストまたは課題を20%として100点満点で算出する。ただし小テストや課題を実施しなかった場合は定期試験を100%とする。最終成績は各定期試験の成績の平均点とする。 *最終成績が60点以上の者を合格とする。 *授業態度が良好で、且つ学習努力をしているにも関わらず60点に満たない学生には再試験を実施して達成度を評価する場合がある。						
備考	学習方法	事前に実施内容についての概要を確認しておく。授業後は内容を再度見直して、自分の力だけで課題に取り組んでみる。						
	学生への メッセージ	授業を良く聞いて、分からない所はなるべくその場で質問し解決して下さい。休み時間や放課後等、在室している時はいつでも質問を受け付けます。気軽に訪ねて下さい。						
学修単位への対応		毎回、次回の講義の予告を行うので、その概要を事前に確認しておく。授業後は関連する内容や背景等を調べ広く知識を蓄えと共に、授業で実施した内容がいろいろな場面で活用できるように定着を図る。						
学習・教育到達目標との対応		3-2						

科目名		遺伝子工学基礎 (Basic Genetic Engineering)				対象クラス	生物化学システム 工学科 5 年
教員名 (所属学科)		元木 純也 (生物化学システム工学科)	開講期間	前期	授業形式	講義	科目区分 専門基礎
教員室位置		専門科目棟-2, 3F	授業時数	30	単位数	1	
教科書		「Essential 細胞生物学 第3版」 B. Alberts 他著 中村佳子・松原謙一 監訳 南江堂					
参考書		「生命科学 (改訂第3版)」 東京大学教養部理工系生命科学教科書編集委員会 (羊土社) 「ダイナミックワイド 図説生物 総合版」 東京書籍					
関連科目		3 年: 細胞生物科学, バイオ基礎化学 4 年: 分子生物学 5 年: 生命情報概論					
科目概要		遺伝子の概念が形成されてから今日までの遺伝子関連技術の進歩は急速であり, 現在では人工的に遺伝子をデザインし, 工学的に利用することが可能となっている. この科目では分子生物学の知識をもとに, 汎用的な遺伝子工学技術である塩基配列の決定法, PCR 法をはじめとして, その他様々な遺伝子組み換え技術の原理と利用法を学ぶ. さらに遺伝子組み換え体の取扱いを学習するほか遺伝子工学技術の発展の歴史や利便性についても講義する.					
授業方針		テキストに従って進めるが, 詳細の必要な箇所については適宜プリントを配布する. 課題レポートを課すこともある.					
達成目標		1. 遺伝子工学で用いる酵素について説明できる. 2. 遺伝子工学で用いる遺伝子解析手法について説明できる. 3. 遺伝子工学で用いる機能解析手法について説明できる. 4. 遺伝子工学関連技術と医療および産業的な利用法について説明できる.					
授業項目					授業項目		
1	授業ガイダンス・遺伝子工学の概要						
2	遺伝子工学で使われる生物						
3	遺伝子発現について 1						
4	遺伝子発現について 2						
5	基本的な酵素からクローニングまで 1						
6	基本的な酵素からクローニングまで 2						
7	まとめ						
8	〔中間試験〕						
9	中間試験の返却と解説						
10	遺伝子発現と遺伝子産物の解析手法 1						
11	遺伝子発現と遺伝子産物の解析手法 2						
12	遺伝子工学関連技術と医療・産業的利用 1						
13	遺伝子工学関連技術と医療・産業的利用 2						
14	まとめ						
	〔期末試験〕						
15	期末試験の返却と解説						
評価方法及び 総合評価		2 回の定期試験成績の平均が60 点以上を合格とする.					
備考	学習方法	講義の最初に必ず前回のまとめを行うので, 事前に復習してくること。 普段から生物学に興味をもって過ごし, 分からないことがあれば, すぐに様々な文献や資料, インターネットなどを使って自分で調べる習慣を身に付けること。					
	学生への メッセージ	板書を書き写すだけではなく, 参考書などを利用して自分なりのノートづくりをして欲しい。 先輩やクラスメートの勉強法を聞いて, 参考にしてみてください。 質問はいつでも受け付けますが, まずは自分自身でじっくりと考えて, 自分の考えをまとめてください。					
学修単位への対応		毎回, 次回の講義の予告を行うので, その概要を事前に確認しておく。授業後は, 板書を書き写したもので安心するのではなく, 参考書などを利用して自分なりのノートづくりをして欲しい。					
学習・教育到達目標への対応		3-3, 6-2					

科目名		微生物工学（Microbiological Engineering）				対象クラス	生物化学システム 工学科5年	
教員名 （所属学科）		前半：富澤 哲（生物化学システム工学科） 後半：種村 公平（生物化学システム工学科）	開講期間	前期	授業形式	講義	科目区分	専門基礎科目
教員室位置		専攻科棟 3F	授業時数	30	単位数	1		必修
教科書		「絵とき 生物化学工学・基礎のきそ」 種村公平著 日刊工業新聞社						
参考書		参考書：「生物化学工学」合葉修一著（東京大学出版会） 「新版 生物化学工学」海野 肇著 講談社サイエンティフィック						
関連科目		1年「総合理科Ⅰ」、3年「総合理科Ⅱ」、「基礎微生物学」、「バイオ基礎化学」、4年「化学工学Ⅰ」「生物化学工学」、5年「化学工学Ⅱ」						
科目概要		主テーマとして生物細胞の培養理論と酸素移動を扱い、生物反応を定量的に取り扱うための方法論を中心に講義する。前半では生物生産を目的とする 培養理論とその応用例 を学ぶ。後半では 酸素移動理論 と培養槽の スケールアップ の考え方を学ぶ。						
授業方針		授業はテキストに従って進め、基礎理論の解説が中心となるが、理解度を確認しながら進めたいために可能な限り質疑応答を求める。基礎理論をどのように適用するかは演習問題を解いてみて身につくが、時間的制約によりこれを授業時間内で実施することは難しいため、時間外の十分な自学自習が必要である。						
達成目標		1. □ 培地の考え方、微生物の生育に影響する因子、培養の基本操作 が理解できる。 2. □ 回分培養における制限基質、比増殖速度、世代時間、基質親和性の概念 が理解できる。 3. □ 連続培養物質収支・定常値の定量的表現 ができ、 生産性の概念 が理解できる。 4. □ 細胞返送を伴う連続培養の意義 を理解し、その応用例について説明できる。 5. □ 酸素移動容量係数（$k_L a$） が好気性培養槽の性能を表す指標となることが理解できる。 6. □ 培養槽のスケールアップの考え方 が理解できる。						
授業項目								
1	ガイダンス、培養システム（培地）							
2	培養システム（生育因子と基本操作）、回分培養（増殖曲線と増殖活性）							
3	回分培養（比増殖速度と世代時間）、回分培養（制限基質と親和性）							
4	連続培養（平衡と定常、物質収支）							
5	連続培養（定常操作と定常値、生産性について）							
6	連続培養における最大生産性、回分培養と連続培養の生産性比較							
7	前半のまとめ							
8	〔中間試験〕							
9	中間試験返却と解説、連続培養の応用（細胞返送システム）							
10	連続培養の応用（活性汚泥法）と嫌気性処理							
11	酸素移動（混合と拡散）、酸素移動（ $k_L a$ について）							
12	酸素移動（ $k_L a$ の計測）、酸素移動（ $k_L a$ の意味するもの）							
13	酸素移動（ $k_L a$ に影響する因子）、スケールアップとスケールダウン							
14	通気培養槽のスケールアップ							
15	後半のまとめ							
	〔期末試験〕							
評価方法及び総合評価		2回の定期試験成績により評価し60点以上を合格とする。60点未満の者には再試を行なう場合もある。						
備考	学習方法	試験では基礎理論を適用した計算問題の比重が多くなるので、章末問題や提示された演習問題を自宅で各自解いてみて確認する必要がある。解を見ても理解できないものがあれば試験前のまとめの時間に解説を行う。						
	学生へのメッセージ	＊項目毎に重要なキーワードについては繰り返し説明するので聞き逃さないように。 ＊理論解析や計算も多いので、教科書にある例題等を含め演習問題を数多く解き、時間をかけて理解するよう努めること。特に単位換算に注意すること。						
学修単位への対応								
本校教育目標との対応		3-3, 6-2						

科目名	基礎物理化学Ⅱ（Basic Physical Chemistry）					対象クラス	5 B C
教員名 （所属学科）	木幡 進 （生物化学システム工学科）	開講期間	前期	授業形式	講義	科目区分	専門基礎
教員室位置	専門棟 2（生物棟） 2 F	授業時数	30	単位数	1		必修
教科書	「フレンドリー物理化学」 田中清、荒井貞夫（三共出版）						
参考書	「物理化学の基礎」 アトキンス他著 千原秀明他訳（東京化学同人）						
関連科目	化学基礎						
科目概要	本科目では、化学工業や生物化学反応で重要な概念であるエネルギー（熱力学，熱化学）をマクロおよびミクロな観点から捉え、導かれた法則を理解し、現実問題へ適用する際の基礎を学ぶ。また、生物化学システム工学科で学ぶ物質化学系科目の集大成として位置づけ、「自然科学に関する知識とそれらを応用できる能力」を養成する。						
授業方針	授業では教科書を中心に、ポイントをまとめながら進める。講義の組み立ては、前回分の復習、本題、必要に応じた演習問題とする。物質の熱エネルギーに関する概念をできるだけ平易に、生物化学分野との関連も示しながら進めるので、基本的な考え方への理解を深め、計算ができることを目標とする。						
達成目標	・熱化学の基本的事項を理解し、熱力学変化量を計算できる。 ・ヘスの法則、キルヒホッフの法則を理解し、計算できる。 ・エントロピー、自由エネルギーの基本事項を理解し、熱力学変化量を計算できる。						
授業項目				授業項目			
1	講義概要ガイダンス、S I 単位系			16			
2	仕事・熱、エンタルピー			17			
3	仕事・熱、エンタルピー			18			
4	熱容量、熱力学第一法則			19			
5	熱力学第一法則			20			
6	熱化学			21			
7	ヘスの法則・キルヒホッフの法則			22			
8	〔中間試験〕			23	〔中間試験〕		
9	答案返却と解説、自然に起こる方向（導入）			24			
10	エントロピー 1			25			
11	エントロピー 2			26			
12	熱力学第二法則			27			
13	自由エネルギー			28			
14	自由エネルギーと化学平衡			29			
15	演習				〔後期学年末試験〕		
	〔前期末試験〕			30	学年末試験の返却と解説		
評価方法及び総合評価		評価点は、2 回の定期試験の平均で評価する。定期試験で達成目標を達成できなかった学生に対しては再試験を実施することがある。					
備考	学習方法	授業前に教科書に目を通しておく。授業後は講義のノート、配布資料をもとに、教科書の例題、章末問題をまず自分で考える。その後、解答を参照することで理解できなかった点を再度復習して基本事項を着実に身につけること。					
	学生へのメッセージ	疑問点は放置せず質問にすること。質問はいつでも受けつけます。					
学修単位への対応							
本校教育目標との対応		3-1					

科目名		化学工学Ⅱ				対象クラス	生物化学システム 工学科5年	
教員名 (所属学科)		若杉 玲子 (生物化学システム工学 科)	開講期間	前期	授業形式	講義	科目区分	専門基礎科目
教員室位置		生物棟 2F	授業時数	30	単位数	1		必修
教科書		「化学工学」早川豊彦他著 実教出版						
参考書		「化学工学通論Ⅰ」疋田晴夫著 朝倉書店						
関連科目		1年：化学，2年：物理，無機化学，有機化学，3年：機械工学基礎，4年：物理化学，化学工学Ⅰ						
科目概要		化学・生物化学工業における基礎知識として化学工学Ⅰで学んだ物質・エネルギー収支に加え，各種プロセスに共通の単位操作，とくに伝熱，固体の取り扱いおよび蒸留についての基礎的事項を学ぶ。						
授業方針		工場現場において汎用的に用いられる単位操作の基本的な考え方を理解し，その基礎理論を実際に使える技術として身に付けることが目標である。基礎理論を具体的事例に適用できるよう，授業では毎回演習課題を提示するので，復習を兼ねて各自取り組んでもらいたい。						
達成目標		1. 熱交換機の構造，熱収支について説明できる。 2. 熱伝導による熱流量について説明できる。 3. 熱交換器内の熱流量について説明できる。 4. 蒸留に伴う気液平衡および蒸留の原理について理解している。 5. 単蒸留，精留・蒸留装置について理解している。 6. 蒸留の計算についての計算ができる（ラウールの法則，マッケーブシール法等）。 7. 基本的な抽出の目的や方法を理解し，抽出率などの関係する計算ができる。 8. 吸着や膜分離の原理・目的・方法を理解している。 9. バッチ式と連続式反応装置について特徴や用途を理解している。						
授業項目				授業項目				
1	熱の取り扱い（熱の基礎）			16				
2	熱の取り扱い（熱収支）			17				
3	熱交換器熱の移動（伝熱理論と所要面積）			18				
4	蒸留の原理1			19				
5	蒸留の原理2			20				
6	単蒸留，精留			21				
7	蒸留装置とその操作			22				
8	蒸留の計算1			23				
9	〔中間試験〕			24				
10	試験返却と解説，蒸留の計算2			25				
11	物質の分離と精製（吸収）			26				
12	物質の分離と精製（抽出）			27				
13	新しい分離・精製法			28				
14	反応装置			29				
	〔前期末試験〕							
15	前期末試験の返却と解説			30				
評価方法及び総合評価		＊ 4回の定期試験の結果（素点）を80%，課題点を20%で評価し， 60点を合格点とする。						
備考	学習方法	＊ 時間的制約のため授業では基礎理論と例題の解法の説明に止めるが，章末問題や演習他，予習復習を含め自学自修での十分な取り組みが必要である。 ＊ テキストは前もって予習し，授業でも依然として不明なときは納得いくまで質疑応答すること。 ＊ 授業では， <u>演習用ノート</u> と <u>グラフ用紙</u> および <u>関数電卓</u> を常備しておく。						
	学生へのメッセージ	＊ 出された <u>演習課題は必ず自分で解答</u> し理解を深めること。 ＊ <u>課題は期限までに必ず提出</u> すること。 ＊ 質問にはいつでも応じます。						
学修単位への対応								
本校教育目標との対応		3-2， 6-2						

科目名		生物工学セミナー（Bioengineering Seminar）				対象クラス	5 B C
教員名 （所属学科）		BC 科全教員 （代表：田浦昌純）	開講期間	通期	授業形式	実験	科目区分 総合科目
教員室位置			授業時数	60	単位数	2	
関連科目		「卒業研究」と関連する。					
科目概要		本科目は、実践的な技術者として自ら問題を解決するために必要とされる基礎的な力を養う目的で、データの解析や適切な実験手法の検討に必要な資料や文献の収集、データの解析法および最新の技術などを習得する。本セミナーは、5年次開講の「卒業研究」で各自が選んだテーマに対して、担当教員の指導を受けながら、資料や文献をもとに研究実験の実施における必要な知識を得ることと、卒業研究の実施やまとめに対処できる実践的な力を養う。					
授業方針		5 年次開講の「卒業研究」で各自が選んだテーマに対して、担当教員の指導を受けながら、資料や文献をもとに研究実験の実施における必要な知識を得ること、卒業研究の実施やまとめに対処できる実践的な力を養うことを目的とする。本セミナーでは、培った知識や力を、自らの課題研究の実施や 発表資料 を作成する際に十分出せるよう取り組ませる。					
達成目標		1. 研究課題の 背景を理解 することができる。 2. 研究課題テーマの実施に必要な 資料や情報 を集めることができる。 3. 研究課題を進めるうえで、 計画を立てる ことができる。 4. 結果を記録 して、まとめることができる。 5. 得られた 結果（データ）を解析 することができる。 6. 各自が取り組んだ内容について、発表のための 資料を作成 することができる。 7. 基礎知識の応用ができる。					
授業項目				授業項目			
4 月 ガイダンス（5 年担任）							
各自の卒業研究テーマに関して資料および文献の収集、専門的技術の習得、実験方法の検討、データ解析、まとめ資料の作成等を行う。							
評価方法及び総合評価		生物工学セミナーの評価は、卒業研究と連動して実施する。評価は各指導教員 ^{a)} と全指導教員 ^{b)} の合議により、次の 2 項目で行う。 (1) 実施状況の記録の評価点（80％） ^{a)} ： 達成目標 1-7 について 5 段階評価した評価点（35 点満点） (2) 発表への取り組みの評価点（20％） ^{b)} ： 作成資料とわかりやすい発表についての評価点（20 点満点） 次式により評価点を求める。 評価点＝{(1)の総計*(16/7) + (2)の評価点}					
備考	学習方法	卒業研究と関連しているので、これまで学習してきた生物化学システム工学分野の基礎知識や技術の動向も理解したうえで、卒業研究の背景や目的をよく理解し、指導教員と相談しながら、必要な資料や情報を収集し、専門分野の見識や知識を広げること。					
	学生へのメッセージ	*生物工学セミナーは、卒業研究と密接に関連しているので、つねに指導教員と緊密な議論を重ねながら、研究・調査を進めていくこと。 *関係する専門分野の教科書や資料等にも目を通し、基盤となる知識や技術を身につけ、最新の研究状況等にも興味を向ける姿勢が大切である。					
学修単位への対応							
本校教育目標との対応		3-4, 6-3					

科目名		卒業研究（Engineering Research）				対象クラス	5 B C
教員名 （所属学科）	BC 科全教員 （代表：田浦昌純）	開講期間	通期	授業形式	実験	科目区分	総合科目
教員室位置		授業時数	240	単位数	8		必修
関連科目	「生物工学セミナー」と関連させて実施する。全科目が関連する。						
科目概要	研究課題に対して研究計画を立案し、その計画に基づいて研究を遂行する。最後に、研究成果を論文としてまとめ、発表を行う。卒業研究は、これまでに学習してきた工学的基礎知識を活用し、さらに研究分野の専門的知識の習得を目指して実施するものであり、その過程を通して、問題解決能力を養うとともに、プレゼンテーション能力も身につける。						
授業方針	研究対象となる課題を設定し、その中から問題点を発見し、解決方法・手段を考案し、継続して研究活動を遂行し、最後にその成果を整理して発表することで、「技術者としての総合力を養成する」ことを目指す。本校のカリキュラムでは「複眼的な視点から知的探究心を持ち、主体的に問題を解決することが出来る実践的な技術者育成」と位置づけられ、エンジニアリングデザインに関連する科目である。						
達成目標	1. 指導教員と協議して、専門分野に関する研究課題を設定することができる。 2. 研究計画に基づき、研究実施記録に研究の記録を継続的に残すことができる。 3. 指導教員と相談しながら、実験データなどを収集し、まとめることができる。 4. 指定されたフォーマットに従い、研究報告書を作成することができる。 5. 取り組んだ研究課題について、発表会にて分かりやすく説明することができる。						
授業項目				授業項目			
	学生は、年度始めに興味や適性にあった専門分野の研究室を選び、指導教員と十分話し合ったあとに実施可能な課題研究テーマを設定し、研究を開始する。						
	4月	研究室配属，テーマ決定，研究活動の開始			2月中旬	課題研究報告書提出	
	10月頃	中間報告発表会			2月下旬	課題研究発表会	
評価方法及び総合評価	＊ 成績評価は、各達成目標について、研究実施記録，研究報告書，研究発表会によって評価する。評価は各指導教員 ^{a)} と全指導教員 ^{b)} の合議により行う。 ＊ 成績評価は、次の3項目の重みを考慮し、「S, A, B, C, D」の5段階で評価する。 （1）研究活動〔65%〕，（2）研究報告書（研究のまとめ）〔15%〕，（3）研究発表会〔20%〕 ＊ BC科においては、次式により評価点を求める。 評価点＝{(1)の総計×(13/5)＋(2)の評価点＋(3)の総計×(4/3)} （1）研究活動 ^{a)} ：達成目標1-5を5段階評価（25点満点）〔65%〕 （2）研究報告書（研究のまとめ） ^{b)} ：15点満点〔15%〕 （3）研究発表会 ^{b)} ：要旨，内容説明，プレゼンテーションを5段階評価(15点満点)〔20%〕						
備考	学習方法	➤ 研究指導教員と相談しながら、自主的・計画的に研究を進めること。 ➤ 専門分野の論文や資料等に目を通し、基礎知識や最新の研究状況等を調べること。 ➤ 関連する分野の科目の復習をしっかりとすること。 ➤ 「研究実施記録」に記録し、1週間に最低1回は、指導教員と打合せをすること。					
	学生へのメッセージ	（注意点）研究遂行時は、指導教員との打ち合わせを密にし、常に相談しながら行うこと。 実験機器などは本校所有の物を使用するが、常に安全性と実験後の後片付けは心がけておくこと。調査などで外部と接触する場合は、指導教員から指示やアドバイスを求め、高専生として一般的なマナーを守ること。実験等で共通で使用する機器類を使用する際は、使用ルールを守ること。破損した場合、機械の調子が悪い時は速やかに指導教員に知らせること。 （メッセージ）関連する専門分野の教科書や資料等にも目を通し、基盤となる知識や技術を身につけ、最新の研究状況等にも興味を向ける姿勢が大切である。つねに指導教員と緊密な議論を重ねながら、研究・調査を進めていくこと。					
学修単位への対応							
本校教育目標との対応		1-1, 1-3, 2-2, 3-3, 3-4, 6-3					

科目名	技術関連法規概論 (Introduction to Laws and Guidelines for Technology)					対象クラス	生物化学システム工 学科 5 年
教員名 (所属学科)	大島賢治・富澤 哲 (生 物化学システム工学科)	開講期間	前期	授業形式	講義	科目区分	専門応用科目
教員室位置	専門棟 3F・生物棟 1F	授業時数	30	単位数	1		選択
教科書	教科書：「環境法入門」 畠山武道，北村喜宣，大塚直，日本経済新聞社 その他適宜プリントを配布する．						
参考書	環境・循環型社会・生物多様性白書，新聞など各種メディアを利用して多くの情報を得ることができ る．						
関連科目	5 年：安全工学，環境科学，医薬品工学概論，応用食品学						
科目概要	卒業生の進路として想定している医薬品，化成品，食品，半導体などの各業界に関係する法令などにつ いて，実際の取り組みとともに紹介する．具体的には，バイオ・ケミカル分野での業務に必要な基礎 的な知識とそれらの法令が制定されるに至った社会的背景を説明し，技術者として必要な法律的な基礎 知識や倫理観を身につけさせる．						
授業方針	食品衛生，薬事，特許関連法規を大島が担当，環境関連法規を富澤が担当し，法規の概要と国や企業 が実際に行うべき事項を解説する．したがって，法規が制定されるに至った社会的背景から，関連法規 の位置づけと仕組みを解説し，最新の環境・循環型社会・生物多様性白書を参照し，時事的な話題を理 解できるようにする．また，知的財産に係わる事項を解説し，技術開発の流れと特許の関係を概観する．						
達成目標	1. □食品の製造販売に対する 食品衛生法規 の取り組み， 近年の法改正 の概要と経緯が説明できる． 2. □医薬品の製造販売に対する 薬事関連法規 の取り組み， 近年の法改正 の概要と経緯が説明できる． 3. □特許法における 出願から権利化，実施期間 を整理し，企業の取り組みの概要を理解できる． 4. □ 環境関連法規 が成立するに至った 背景や経緯 について説明できる． 5. □ 環境関連法規の取り組みや各種規制 が説明できる． 6. □ 環境・循環型社会・生物多様性 に関する国の施策を調査・理解できる． 7. □ 環境関連資格に役立つ関連法の知識 を習得する．						
授業項目				授業項目			
1	ガイダンス，法規の構造			9	中間試験の返却と解説，環境関連法の体系		
2	食品衛生に関する法規と事例			10	環境基本法		
3	食品製造に関する規則と認証 (HACCP, ISO22000)			11	大気汚染防止法		
4	薬事に関する法規 1（製造販売の法的要件）			12	水質汚濁防止法		
5	薬事に関する法規 2（GMP省令）			13	生物多様性の保全にかかる国際条約と国内法		
6	薬事に関する法規 3（GLP省令）			14	廃棄物処理とリサイクルに関する法律		
7	特許に関する法規 2（医薬品開発と特許期間）			15	エネルギー使用に関する国際的枠組みと国内法		
8	〔前期中間試験〕				〔前期末試験〕		
評価方法及び 総合評価		2 回の定期試験の成績を平均して評価し，60 点以上を合格とする．					
備考	学習方法	講義内容を書きとめて，各項目を自分で解説できるよう受講する． 環境・循環型社会・生物多様性白書に関する簡単な課題を出すので調査すること．					
	学生への メッセージ	＊講義への質問は随時受け付ける． ＊内容は幅広いので，報道や各種白書に目を通しておくとう理解を深められる． ＊環境関連法規は各種資格試験の基礎となる．					
学修単位への対応							
本校教育目標との対応		5-1，5-2					

科目名		生命情報概論 (Introduction to Bioinformatics)				対象クラス	生物化学システム工学科 5年	
教員名 (所属学科)		村田美友紀、吉永圭介 (生物化学システム工学科)	開講期間	前期	授業形式	講義	科目区分	専門応用科目
教員室位置		専門科目棟-1 3F 専門科目棟-2 3F	授業時数	30	単位数	1単位		選択(学修単位)
教科書		「Webで実践 生物学情報リテラシー」 広川貴次・美宅成樹 著 中山書店						
参考書		「バイオプログラミングーバイオインフォマティクス演習」 松尾 洋 (著), オーム社						
関連科目		分子生物学、タンパク質化学、データベース概論、プログラミング基礎、プログラミング応用などに関連している。						
科目概要		ゲノム情報や、DNAマイクロアレイのデータなど膨大な生物系のデータを取り扱うためにはICT技術の応用が必須であり、バイオインフォマティクス分野として製薬会社をはじめとする産業界で用いられている。本科目ではバイオインフォマティクスの基礎を理解し、おもにオンライン上のデータベースでデータを適切に解析、処理できる技術を修得する。また簡単な解析プログラムやデータベースの作成もおこなう。						
授業方針		板書や教科書で基礎的な内容や考え方を説明した後、実際にコンピュータを用いた演習でオンライン上のデータベースにアクセスし、データの検索、入手、解析を各自が実践することでバイオインフォマティクスの基礎的な技術を身につける。また、適宜課題を与えることで、応用力を身につけ内容の理解も深める。						
授業項目			時間	達成目標 (修得すべき内容)				
セントラルドグマとオーミクスについて			4	ゲノム→トランスクリプトーム→プロテオーム→構造→機能という情報の関係およびそれらを扱うオーミクスの考え方を説明できる。				
各種データのフォーマットと取り扱い			2	各種配列データ、構造データなどのフォーマットを理解し、コンピュータ上で適切に取り扱い・管理することができる。				
配列データの検索および解析法			4	オンライン上のデータベースから必要な配列データを検索、入手し配列アライメントやモチーフ検索などの解析ができる。				
タンパク質構造データの取り扱い			4	タンパク質立体構造データ (pdb ファイル) を適切に扱うことができる。またホモロジーモデリングの考え方を説明できる。				
バイオプログラミング演習			6	タンパク質のアミノ酸配列解析 (アライメント) のアルゴリズムを説明でき、それを実装したプログラムを利用することができる。				
データベースの構築演習			4	簡単な検索が行えるデータベースを構築できる。				
データマイニングの基礎			2	データマイニングの基礎が理解できバイオインフォマティクスにおける応用を説明することができる。				
まとめ、確認テスト			4	達成度の確認と授業の総括。				
評価方法及び総合評価		* 達成目標は年2回の定期試験と不定期に実施する小テストや課題で評価する。 * 定期試験ごとの成績は、定期試験を80%、小テストまたは課題を20%として100点満点で算出する。 * 最終成績が60点以上の者を合格とする。						
備考	学習方法	授業内容を理解するのはもちろんであるが、PCとネット環境があれば解析ツールを使えるので、いろいろ使いながら理解を深める。						
	学生へのメッセージ	何度も使いながら確実に自分のものにして欲しい。単にデータの処理の仕方を覚えるだけではなく、その背景にある考え方も理解すると応用がきくようになります。また、どのようなところで応用できるのか、どのように改良できるのかを常に考えて授業に臨んでもらいたい。質問等には随時応じます。						
学修単位への対応		毎回、次の講義の予告を行うので、その概要を事前に確認しておく。授業後はPCを用いて課題や復習をおこない、授業で実施した内容がいろいろな場面で活用できるように定着を図る。						
学習・教育到達目標との対応		3-3, 6-1						

科目名	食品学概論（Outline of Sitology）					対象 クラス	生物化学システム工学科5年
教員名 （所属学科）	墨 利久 （生物化学システム工学科）	開講期間	前期	授業形式	講義	科目区分	専門応用科目
教員室位置	生物化学システム工学科棟 2F	授業時数	30	単位数	1		選択
教科書	「食べ物と健康 II 食品の機能」 中河原 俊治 編著 三共出版						
参考書	「生物科学入門」岡山繁樹著，培風館						
関連科目	本科4年：有機化学、本科5年：応用食品学、技術関連法規概論						
科目概要	ヒトは、体成分およびエネルギーの補給を目的として食品を摂取している。食品には栄養機能と生理調節機能が備わっている。そこで、本科目では、食品成分の化学構造を理解し、それら成分の役割について理解することを目的とする。						
授業方針	本講義は、教科書を中心に授業を進める。また、適宜プリントを配布する。4年生までに習った各種生体成分が、食品としてどのようにヒト体内で利用されるかを学ぶ。また、近年明らかにされた機能性成分についても講義する。						
授業項目			時間	達成目標（修得すべき内容）			
食品学とは			2	食品学概論のガイダンス			
食品の分類と食品の水分について			2	食品の水分とその重要性について			
食品の機能と特定保健用食品について			2	食品の一次機能～三次機能と特定保健用食品について			
食品成分について			20	タンパク質、脂質、糖質、ビタミン、ミネラルについて			
定期試験			4	達成度評価			
評価方法及び 総合評価		* 上述の達成目標について定期試験で確認する。 * 最終成績は、2 回の定期試験の結果を 90%とし、その他に課題レポートの評価を 10%加える。60 点を合格点とする。 * 目標達成に至らなかった者の中で、希望者には定期試験後に再試験を実施することがある。					
備考	学習方法	・各成分の構造に関することを必ず予習しておくこと。 ・1回ごとの講義で前回講義の内容を質問するので、必ず復習を行うこと。					
	学生への メッセージ	* 普段自分たちが食べている食品について、その成分や機能に興味を持ってほしい。 * 食や食料問題に関して日頃から新聞、テレビ等を通じて関心を持ってほしい。 *わからないことや疑問に思うことは自ら調べ、また、質問に来てほしい。質問はいつでも受け付けます。					
学修単位への対応							
学習・教育到達目標との対応		3-3, 6-1					

科目名		応用生体分子（Applied Physiological Chemistry）					対象クラス	生物化学システム工 学科5年
教員名 （所属学科）		浜辺 裕子（生物化学 システム工学科）	開講期間	前期	授業形式	講義	科目区分	専門応用科目
教員室位置		生物棟 1F	授業時数	30	単位数	1		選択
教科書		適宜プリントを配布する。						
参考書		レーン超分子化学（竹内敬人訳、化学同人）、バイオ見目ティクス（東京化学同人）						
関連科目		4年：有機化学， 5年：材料工学						
科目概要		人は自然・生物を模倣して多くのものを作ってきた。生物の多様性は新しい材料やデバイス開発のヒントとなっており，これからの社会で自然に学ぶモノづくりがますます重要になっている。本科目では，生物を構成する分子について構造と機能を概説し，それがどのように応用されているかを講義する．具体的には，分子認識，バイオマテリアル，生物模倣による製品開発など，実例をあげて理解を深める。そのことによって生体分子を応用する時の工夫すべき点や課題を考える。						
授業方針		資料を配付し、それにそって解説しながら進める。						
達成目標		1. 生体系における分子認識の必要性和分子認識に関与する相互作用について説明できる 2. 人工レセプターの設計と合成について説明できる 3. バイオマテリアル用ポリマー材料の特徴と機能について説明できる。 4. 生物のもつ構造・機能が、実際にどのように応用されているかを概説できる。						
授業項目					授業項目			
1	生命現象と化学							
2	分子認識 1							
3	分子認識 2							
4	人工レセプター①							
5	人工レセプター②							
6	バイオマテリアル用ポリマー材料①							
7	バイオマテリアル用ポリマー材料②							
8	〔前期中間試験〕							
9	生物に学ぶ抗生物付着ゲルの開発							
10	生物に学ぶ機能制御法							
11	生物に学ぶハイブリッド材料							
12	生物に学ぶはっ水技術							
13	生物に学ぶ防汚抗菌技術							
14	生物に学ぶ発色繊維とフィルム							
15	生物に学ぶ接着技術							
	〔前期末試験〕							
評価方法及び総合評価		2回の定期試験の成績を平均して評価し，60点以上を合格とする。						
備考	学習方法	配布された資料を読み，図書館やWEB等で関連する事象・論文に関して調べ，内容の理解に努めること。						
	学生へのメッセージ	問題点は放置せずに自らも調べ，質問にきてほしい。質問はいつでも受けつけるので来室されたい。						
学修単位への対応								
本校教育目標との対応		6-1	生産システム工学教育プログラムにおける学習・教育目標との対応				6-1 (E-1)	

科目名		医薬品工学概論（Introduction to Pharmaceutical Engineering）				対象 クラス	生物化学システム工 学科 5 年	
教員名 （所属学科）		大島賢治, 吉永圭介 （生物化学システム工学科）	開講期間	後期	授業形式	講義	科目区分	専門応用科目
教員室位置		専門科目棟-2 1F, 3F	授業時数	30	単位数	1単位		選択（学修単位）
教科書		別途資料を配布						
参考書		「創薬科学入門」 佐藤健太郎 著, オーム社 「ここまで進んだ次世代医薬品」 中西貴之 著, 技術評論社						
関連科目		生化学, 分子生物学, タンパク質化学, 有機化学, 分析化学, 細胞生物化学, 生物工学関連法規						
科目概要		前半に低分子医薬品について講義し, 後半に抗体医薬や核酸医薬, ワクチンなどのバイオ医薬品について講義する. 医薬品企業における医薬品の研究・開発・製造についてその概略を理解し, 医薬品を開発・製造・販売する上で重要な「信頼性」についても学ぶ. また, 特異的な分子をターゲットとした抗体医薬の作製法や薬効発揮の基礎を学ぶ.						
授業方針		研究あるいは製造現場に進む学生が興味を持つと思われる医薬品領域での「もの作り」に力点を置いて解説をする.						
達成目標		医薬品の研究開発の流れが理解できる. 医薬品の製造の流れが理解できる. 有機合成化合物を有効成分とする一般的な製剤と蛋白質や核酸, 多糖などを主成分とする生物学的製剤の違いについて説明できる. 研究や製造の現場での記録および報告の重要性を説明できる. 従来の医薬品と分子標的医薬との違いを説明できる. 抗体医薬をはじめとするバイオ医薬品の探索および製造法を説明できる. 抗体医薬をはじめとするバイオ医薬品が効くしくみを説明できる. バイオテクノロジーの応用例（医薬品）について説明できる.						
授業項目				授業項目				
1				16	医薬品の概論（生薬, 合成薬, 抗生物質）, 医薬品開発の一般的手順			
2				17	探索研究の方法論 1			
3				18	探索研究の方法論 2			
4				19	プロセス化学			
5				20	医薬品の製造, GMP			
6				21	製剤：放出制御DDS, プロドラッグ			
7				22	開発競争と後発医薬品			
8				23	〔中間試験〕			
9				24	分子標的医薬について			
10				25	免疫システムと抗体の構造			
11				26	抗体医薬の探索および製造法			
12				27	抗体医薬の効くメカニズム			
13				28	核酸医薬品について			
14				29	ワクチン, その他のバイオ医薬品			
					〔学年末試験〕			
15				30	学年末試験の返却と解説			
評価方法及び 総合評価		*達成目標は年 2 回の定期試験と不定期に実施する小テストや課題で評価する。 *定期試験ごとの成績は、定期試験を 90%、小テストまたは課題を 10%として 100 点満点で算出する。 *最終成績が 60 点以上の者を合格とする。						
備考	学習方法	事前に実施内容について必要な既習知識を復習しておく. 授業後は内容を再度見直すだけでなく関連する情報を調べて理解を深める.						
	学生への メッセージ	授業では医薬品の研究, 開発, 製造に力点を置いて解説をするが, その背景や手法には医薬品企業に就職する世定の学生だけではなく, 社会人が身に付けるべき重要な内容もあるので, それを理解してほしい. 質問等には随時応じます.						
学修単位への対応		毎回、次回の講義の予告を行うので, その概要を事前に調べておく. 授業後は関連する内容や背景等を調べ広く知識を蓄えると共に, 授業で実施した内容がいろいろな場面で活用できるように定着を図る.						
学習・教育到達目標との対応		6-1, 6-2						

科目名		分離技術（Isolation Technology）				対象クラス	生物化学システム工学科5年
教員名 (所属学科)		墨 利久・富澤 哲 (生物化学システム工学科)	開講期間	後期	授業形式	講義	科目区分 専門応用科目
教員室位置		生物化学システム工学科棟 2F	授業時数	30	単位数	1	
教科書		プリント配布（墨）、そこが知りたい化学の話「分離技術」相良紘 日刊工業新聞（富澤）					
参考書		基礎生化学実験法第1巻～第5巻（日本生化学会編）東京化学同人					
関連科目		本科4年：分析化学、生化学II、化学工学、発酵培養工学、本科5年：基礎物理化学					
科目の概要		生体成分や工業材料は様々な成分から構成されている。それらの中から目的物を抽出・分離・定性・定量を行うためには、どのような手法が必要・有効なのか修得することを目的とする。					
授業方針		本講義は、配布プリントおよび教科書を中心に授業を進める。4年生までに習った各種 生体成分・工業材料 をどのように抽出・定性・定量分析するかを学ぶ。また、近年発達してきた分離・分析機器を使った分離手法についても講義する。					
授業項目			時間	達成目標（修得すべき内容）			
分離とは			2	分離技術のガイダンス			
生体成分の分離および分析法			12	生体成分（タンパク質、脂質、糖質など）の分離・分析法			
固体の混合物、固体に含まれる成分の分離			2	ろ過による分離法を理解する			
液体に含まれる成分の分離			6	蒸留、晶析による分離法を理解する			
気体に含まれる成分の分離			4	吸着による分離法を理解する			
定期試験			4	達成度評価			
評価方法及び総合評価		* 上述の達成目標について定期試験で確認する。 * 最終成績は、2回の定期試験の結果を平均し、60点以上を合格点とする。 * 目標達成に至らなかった者の中で、希望者には定期試験後に再試験を実施することがある。					
備考	学習方法	・各成分の構造に関することを必ず予習しておくこと。 ・1回ごとの講義で前回講義の内容を質問するので、必ず復習を行うこと。					
	学生へのメッセージ	* 自分たちの身の回りにある物質がどのような成分で構成されているか興味を持って欲しい。 * 新しい科学技術（特に分離・精製技術）に興味を持って欲しい。					
学修単位への対応							
本校教育目標との対応		6-1、6-2					

科目名		細胞機能工学（Cell Biotechnology）				対象クラス	生物化学システム工 学科5年	
教員名 （所属学科）		最上則史（生物化学シ テム工学科）	開講期間	後期	授業形式	講義	科目区分	専門応用科目
教員室位置		専門科目棟-2 3F	授業時数	30	単位数	1		選択
教科書		「生命科学（改訂第3版）」 東京大学教養部理工系生命科学教科書編集委員会（羊土社） 「Essential細胞生物学（第3版）」 B. Albert他著，中村桂子・松原兼一監訳 南江堂						
参考書		「ダイナミックワイド 図説生物 総合版」 東京書籍、「植物生理学」 L.テイツ・E.ザイガー編 「植物分子細胞生物学」 芦原坦・作田正明著 オーム社						
関連科目		生物基礎I、生物基礎II、生物工学演習IおよびII、生化学IおよびII、分子生物学、遺伝子工学基礎など						
科目概要		本科目では、生物基礎などで得た基礎知識と分子生物学や遺伝子工学基礎で得た生命現象を担う物質に 関する知識を応用して、遺伝子組換え作物に関わる細胞工学の基礎を学ぶ。さらに、それらの発展技術 について概説する。						
授業方針		授業は配布する参考資料を用いて進めて行く。また、必要に応じて写真や映像などを投影するとともに 理解を深めるための簡単な実習を交えながら実施する。関連科目で学んだ基礎知識が細胞工学分野でど のように活用されているかを学び、さらにこれらの技術に潜む問題点について議論する。						
達成目標		1. 細胞を取り扱う技術の基礎を理解し、説明できる。 2. 遺伝子を取り扱う技術の基礎を理解し、説明できる。 3. 細胞や遺伝子を取り扱う機器や試薬の働きが理解し、説明できる。 4. 細胞の増殖・分化のしくみについて概要を理解し、説明できる。 5. 植物バイオテクノロジーの基礎と応用面を理解し、説明できる。						
授業項目				授業項目				
1		16	植物バイオテクノロジーの概略					
2		17	植物細胞の特徴					
3		18	植物の環境応答と二次代謝 1					
4		19	植物の環境応答と二次代謝 2					
5		20	二次代謝産物の役割					
6		21	植物ホルモンとその働き					
7		22	まとめ					
8		23	〔中間試験〕					
9		24	植物バイオテクノロジーの実際 1 組織培養技術					
10		25	植物バイオテクノロジーの実際 2 プロトプラスト					
11		26	植物バイオテクノロジーの実際 3 遺伝子組換え技術					
12		27	植物バイオテクノロジーの問題点 1					
13		28	植物バイオテクノロジーの問題点 2					
14		29	まとめ					
			〔後期学年末試験〕					
15		30	学年末試験の返却と解説					
評価方法及 び総合評価		2回の定期試験の結果を100%評価点とし、その平均が60点以上を合格とする						
備考	学習方 法	これまでに学習した生物系や化学系の基礎知識を縦横に用いるので、不明な点があれば使用した教科書 などを見直すとともに、図書館などで文献や資料を用いて調べる習慣を付けること。						
	学生へ のメッ セージ	理解度を上げるために、既に学んだ生化学、細胞生物科学、分子生物学などの関連科目の基礎知識がど のように応用されているかを意識しながら受講して欲しい。また、教員が話している内容をメモする習 慣をつけ、講義の内容とあわせて理解する工夫をして欲しい。学習方法などに関する質問はいつでも受 け付けます。						
学修単位へ の対応		毎回、次回の講義予告を行い、教科書の該当箇所を読んでくるように指導する。 図書館などを利用して、基本的な知識の獲得に努力するように指導する。						
本校教育目標との対応		3-1, 3-3 5-1, 5-2	生産システム工学教育プログラムに おける学習・教育目標との対応				3-3, 6-1, 6-2	

科目名		応用食品学（Applied Sitology）				対象 クラス	生物化学システム工学科5年
教員名 （所属学科）		墨 利久 （生物化学システム工学科）	開講期間	後期	授業形式	講義	科目区分 専門応用科目
教員室位置		生物化学システム工学科棟 2F	授業時数	30	単位数	1	
教科書		「食品衛生学（第3版）」篠田純男ら 三共出版					
参考書		「新入門食品衛生学」和泉喬ら 南江堂、「食品保蔵学」 加藤博通 倉田忠男 文永堂出版					
関連科目		本科4年：有機化学、生化学II、本科5年：食品学概論、技術関連法規概論					
科目概要		本科目は、食品衛生に関する内容を中心として、それに対する食品製造技術および食品関連法規に関する知識を習得することを目的とする。4年生までに習った生化学や微生物学を基本として、微生物や動植物成分が引き起こす食中毒および寄生虫が原因となる疾病、また、それらを防ぐための手法と安全な食品製造技術（殺菌法、HACCP など）について講義する。更に、食品製造において必要となる食品関連法規についても講義する。					
授業方針		本講義は、教科書を中心に授業を進める。また、適宜プリントを配布する。食中毒を引き起こす原因について体系的に学習し、それらを防ぐ技術・法規についても講義する。					
授業項目			時間	達成目標（修得すべき内容）			
応用食品学について			2	応用食品学についてのガイダンス			
食品と微生物			2	微生物の種類・性状・増殖環境			
食中毒			14	細菌性・ウイルス性食中毒、カビ毒、自然毒、カビ毒、化学物質			
経口感染症			4	赤痢、チフス、パラチフス、コレラ			
食品衛生対策			4	安全な食品製造技術と食品関連法規			
定期試験			4	達成度評価			
評価方法及び 総合評価		* 上述の達成目標について定期試験で確認する。 * 最終成績は、2回の定期試験の結果を90%とし、その他に課題レポートの評価を10%加える。60点を合格点とする。 * 目標達成に至らなかった者の中で、希望者には定期試験後に再試験を実施することがある。					
備考	学習方法	・ ネットや図書館を利用して必ず予習しておくこと。 ・ 1回ごとの講義で前回講義の内容を質問するので、必ず復習を行うこと。					
	学生への メッセージ	* 食品の安全性に関して日頃から新聞、テレビ等を通じて関心を持ってほしい。 * わからないことや疑問に思うことは自ら調べ、また、質問に来てほしい。質問はいつでも受け付けます。					
学修単位への対応							
学習・教育到達目標との対応		6-1, 6-2					

科目名		分析技術概論（Introduction to Analysis）					対象クラス	5 B C
教員名 （所属学科）		木幡 進 （生物化学システム工学科）	開講期間	後期	授業形式	講義	科目区分	専門応用
教員室位置		生物棟 2 F	授業時数	2	単位数	1		選択
教科書		基礎からわかる機器分析、加藤正直、内山一美、鈴木秋弘（森北出版）						
参考書		「機器分析入門」江藤守總著 裳華房、「図解・化学実験シリーズ2 機器分析」産業図書						
関連科目		分析化学、応用物理、実験科目						
科目概要		本科目では、生物化学工学分野のニーズに即した分析技術で用いられる分析機器（分光分析、質量分析、蛍光X線分析など）の測定原理、分離・分析法，解析法，応用例についての概要を学び、分析データを正確に解析し工学的に考察し説明できる能力を養成する。						
授業方針		授業では教科書を中心に進め、必要に応じて資料等を配布する。分析機器を用いた分析技術について、その原理と、何が分析対象であるか、その中にどのような物質（定性）が、どのくらい存在しているのか（定量）を分析する方法を学ぶ。授業では、実際の装置の稼働や、視聴覚教材も用いて進める。						
達成目標		・ 分析技術の種類を掌握し、それぞれの手法の原理を理解できること。 ・ 分析に用いられる機器の装置の構成を理解できること。 ・ 各分析装置で得られる情報（定性および定量）の解析法が理解できること。 ・ 分析測定を行う際の注意点、データの管理を理解できること。						
授業項目				授業項目				
1	講義のガイダンス、電磁波について			16				
2	光分析技術とその応用 1（紫外・可視分光分析）			17				
3	光分析技術とその応用 2（紫外・可視分光分析）			18				
4	光分析技術とその応用 3（紫外・可視分光分析）			19				
5	光分析技術とその応用 4（蛍光分析）			20				
6	光分析技術とその応用 5（赤外分光分析）			21				
7	光分析技術とその応用 6（I C P発光分析）			22				
8	〔中間試験〕			23	〔中間試験〕			
9	答案返却と解説、分離分析技術とその応用 1（クロマトグラフィー）			24				
10	分離分析技術とその応用 2（クロマトグラフィー）			25				
11	分離分析技術とその応用 3（クロマトグラフィー）			26				
12	X線分析技術とその応用（蛍光X線，X線回折）			27				
13	核磁気共鳴分析（NMR）			28				
14	質量分析技術			29				
15	その他の分析技術、データ管理				〔後期学年末試験〕			
	〔前期末試験〕			30	学年末試験の返却と解説			
評価方法及び総合評価		評価点は2回の定期試験の平均を95%とし、課題レポートの評価を5%加えて評価する。定期試験で達成目標を達成できなかった学生に対し、再試験等を実施することがある。						
備考	学習方法	授業前に教科書に目を通しておく。授業後は教科書および配布資料のポイントをまとめること。特に、分析技術で用いられる分析装置がどのような原理や構成から成り立っているか、どのようなデータが得られるのかについて機器ごとに各自でまとめることを推奨する。						
	学生へのメッセージ	疑問点は、まず自ら調べ、わからない場合はいつでも質問に来室されたい。						
学修単位への対応								
本校教育目標との対応		6-1， 6-2						

科目名		プレゼンテーション (Presentation)				対象クラス	生物化学システム 工学科5年	
教員名 (所属学科)		村田 美友紀 (生物化学システム工学科)	開講期間	後期	授業形式	講義	科目区分	専門応用科目
教員室位置		専門科目棟-1 3F	授業時数	30	単位数	1		選択
教科書		医学・バイオ系のためのFig. 作成ガイド, 吉田勝久, オーム社						
参考書		バイオ研究で絶対役立つプレゼンテーションの基本, 大隅典子, 羊土社						
関連科目		情報基礎 (1年), 卒業研究 (5年)						
科目概要		この科目では, これまでに修得した情報処理技術の知識を活用しつつ, パソコンによる画像作成のために基礎知識を習得するとともに, もっとも使われているソフトウェアである Photoshop Element による画像の作成加工, Illustrator による作図を学習する. また, PowerPoint によるプレゼンテーション資料の作成法, 目的に応じたプレゼンテーション資料の構成や発表方法など, コミュニケーションツールとしてのプレゼンテーションを学ぶ.						
授業方針		理論的な知識だけではなく, 演習を取り入れながら, 実践的な知識と技術を習得できるように授業を進めていく.						
達成目標		1. 画像処理, 画像加工で用いられる用語, 画像の保存形式を説明できる. 2. プレゼンテーション資料に必要な画像を作成することができる. 3. 「分かりやすい・伝わる」プレゼンテーションに必要な要素を説明できる. 4. Photoshop Element やIllustratorを用いて画像を編集でき, 目的に応じた形式で保存できる. 6. 自身の研究テーマについてプレゼンテーションができる.						
授業項目				授業項目				
1				16	プレゼンテーションの概要			
2				17	パソコンによるFig. 作成の基礎知識			
3				18	Fig. 作成のワークフロー, 画像データの取得			
4				19	Photoshopでの画像データの補正, 編集			
5				20	PhotoshopとIllustratorでのグラフの加工			
6				21	Illustratorで模式図を描く			
7				22	Fig. の体裁を整える			
8				23	〔中間試験〕			
9				24	試験返却と解答			
10				25	プレゼンテーション資料の作成手法			
11				26	プレゼンテーションの方法			
12				27	研究テーマ発表資料の作成 (1)			
13				28	研究テーマ発表資料の作成 (2)			
14				29	研究テーマ発表			
					〔期末試験〕			
15				30	試験返却と解答			
評価方法及び総合評価		*達成目標は2回の定期試験と不定期に実施する課題で評価する. *定期試験ごとの成績は, 定期試験を 50% (各 25%), 課題の平均を 20%, 発表資料 15%, 発表 15%として 100 点満点で算出する. *最終成績が 60 点以上の者を合格とする. *授業態度が良好で, かつ学習努力をしているにも関わらず 60 点に満たない学生には再試験を実施して達成度を評価する場合がある.						
備考	学習方法	授業の内容はその都度理解し, 分からないところは質問するなど不十分なままにしない. 授業中に出席する演習を含めた様々な問題について, 実際に操作してみる.						
	学生へのメッセージ	講義を受講できなかった週の講義内容については, 自らすすんで必ずフォローしておくこと. 講義の質問等は, 直接, あるいはメールで随時受け付ける. また教員室前に所在を示し, 在室時間等も掲示しておくので活用してもらいたい. E-mail:m-murata@kumamoto-nct.ac.jp						
学修単位への対応		授業項目に応じた課題, 授業の予習, 復習などにより自学自習に努めることとする.						
本校教育目標との対応		1-1, 3-1						

科目名		電子素子（ Electronic Device ）				対象 クラス	5BC	
教員名 (所属学科)		中島 晃 (生物化学システム工学科)	開講期間	後期	授業形式	講義	科目区分	専門選択科目
教員室位置		専門棟Ⅰ 3F	授業時数	30	単位数	1単位		選択
教科書		「半導体工学」 渡辺英夫 著 コロナ社						
参考書								
関連科目		情報電子基礎実験（3年）、基礎電子工学（3年）、工業電子計測（4年）						
科目概要		半導体技術は化学や生物の分野においても小型かつ高精度なセンサ素子として応用されている技術である。本科目では、半導体を用いた電子素子の発明から現在にいたるまでの経緯を学習し、これまで学習してきた半導体の基礎的な事項を復習した上で、ダイオードやトランジスタなどの基本的な電子素子を用いた集積回路の製造プロセスにおける酸化膜形成、露光、エッチングなどの製造技術を学び、電子素子の構造とその製造方法の理解を目的とする。						
授業方針		基礎電子工学で学習したpn接合ダイオードやトランジスタなどの知識をもとに、それらの電子素子がどのように行程で製造されるのか、半導体の歴史を踏まえたうえで講義する。						
達成目標		1. 半導体の基礎を理解し、導体や絶縁体との違いを説明できる。 2. ダイオードやトランジスタのバンド図を理解し、その動作原理を説明できる。 3. 集積回路の構造プロセスの流れを理解し、説明できる。 4. 製造プロセスにおける前工程を理解し、膜形成やエッチング等の工程について説明できる。 5. 製造プロセスにおける後工程を理解し、ワイヤボンディングやモールドイングについて説明できる。						
授業項目				授業項目				
1				16	ガイダンス			
2				17	半導体の歴史			
3				18	半導体の基礎			
4				19	トランジスタの構造と動作原理			
5				20	集積回路			
6				21	電気－光変換素子			
7				22	集積回路			
8				23	まとめ1			
9				24	〔中間試験〕			
10				25	プロセス技術－酸化膜形成			
11				26	プロセス技術－エッチング			
12				27	プロセス技術－イオンドーピング			
13				28	プロセス技術－金属薄膜形成			
14				29	後工程			
15				30	まとめ2			
				〔学年末試験〕				
評価方法及び 総合評価		2回の定期試験で評価を行い、平均点 60 点以上で合格とする。						
備考	学習方法	講義に集中し、必ず復習を行うこと。 教科書に記載されていない内容にも触れるため、ノートをしっかり取ること。 わからない所があれば必ず質問するなり図書館で調べるなりし、確実に理解をすること。						
	学生への メッセージ	3年次に学習したダイオードやトランジスタなどの電子素子がどのような工程で作られているのか、より詳しく説明します。半導体業界に興味を持っているのであれば是非受講して下さい。						
学修単位への対応		毎回、次回講義の予告を行うので、教科書の該当箇所を読み予習をしておく。講義で取り扱った内容の理解を深めるために、わからない点があれば図書館などを利用し自分で調べる努力をする。						
学習・教育到達目標との対応		3-1, 3-2, 3-3						

科目名	材料工学 (Materials Engineering)					対象クラス	5 B C
教員名 (所属学科)	木幡進, 浜辺裕子 (生物化学システム工学科)	開講期間	後期	授業形式	講義	科目区分	専門応用
教員室位置	生物棟 2 F, 1 F	授業時数	30	単位数	1		選択
教科書	「工業材料—エンジニアリングからバイオテクノロジーまで」大即信明ほか (朝倉書店)						
参考書	「材料科学工学概論」志村史夫 (丸善), 「化学・物質と材料の基礎」井上祥平 化学同人						
関連科目	化学基礎, バイオ基礎化学						
科目概要	化学・生物と機械・電子・電気・情報などの他分野の知識・技術の融合によって, さまざまな機能性の高い製品が開発されている。これらの製品に使用されている金属, セラミックス, 高分子材料など主要な材料の一般的構造および性質と製造・加工方法および利用例などの基礎的事項を学習する。さらに, それらの材料の代表的な検査方法, 複合材料, 機能性材料, 生物材料についても学ぶ。						
授業方針	授業では教科書を中心に進め, 必要に応じて資料等を配布する。本講義では, 材料物質の特徴, 構造, 興味ある機能を中心に, 工業材料に関する探究心や社会の要求に応じたモノづくりについての基礎的知識の習得を目標とする。						
達成目標	・物質・材料の分類と物質の構造について理解できる。 ・金属材料, セラミックス材料の特性や製造法を理解して説明できる。 ・電子材料について概要を理解して説明できる。 ・高分子材料の種類を理解し, その応用例などを説明できる。 ・生物材料の原理, 応用例を理解して纏めることができる。						
授業項目				授業項目			
1	講義概要説明, 物質・材料の分類, 金属材料 1			16			
2	金属材料 2, セラミックス材料の基礎			17			
3	セラミックス材料の基礎			18			
4	機能性セラミックス			19			
5	電子材料			20			
6	材料評価			21			
7	新素材 (炭素材料)			22			
8	〔中間試験〕			23			
9	答案返却と解説, 高分子材料の基礎			24			
10	高分子化合物の合成と物性			25			
11	高分子材料の物性と成形加工			26			
12	高分子材料①			27			
13	高分子材料②			28			
14	生物材料①			29			
15	生物材料②						
	〔前期末試験〕			30			
評価方法及び総合評価		評価点は定期試験で評価する。定期試験で達成目標を達成できなかった学生に対し, 再試験または課題レポートを課すことがある。					
備考	学習方法	授業前に教科書に目を通しておく。授業後は教科書および配布資料のポイントをまとめること。材料の全般的な特徴, 種類, 個々の材料の特徴をつかみ, 工業材料が身の回りでどのように応用されているか, 自ら興味をもちながら学習することが肝要である。					
	学生へのメッセージ	講義では, 材料の発見や技術開発がいかにしてなされたかについても資料等で触れるので, 研究開発で苦心された点なども知り, 技術開発に携わる面白さ, 使命感などを感じてもらいたい。					
学修単位への対応							
本校教育目標との対応		6-1, 6-2					

科目名		製図基礎（Basic Drawing）				対象クラス	生物化学システム工学科5年
教員名 （所属学科）		田浦 昌純 （生物化学システム工学科）	開講期間	前期	授業形式	講義	科目区分 専門応用科目
教員室位置		専門棟 2 2F	授業時数	30	単位数	1	
教科書		製図基礎 第5版（大西 清著、オーム社）					
参考書		JISにもとづく標準製図法 第13全改定版（大西 清著、オーム社）、化学工学(実教出版)					
関連科目		5年：化学工学Ⅱ					
科目概要		製造業の現場では、機械装置により、製品を製造しており、その中で、生物系・化学系を専門とする技術者は、その製造装置やプラントの運転・維持管理や設計・改造を行う際には、機械系・電気系技術者との連携が必要であり、そのコミュニケーションツールとして、図面を読めることが必須である。また、図面は、ものづくりに携わる技術者の意思を伝える為の重要な手段であり、装置の基幹部品の試作や製作において、アイデアを図面化し、具体化していく過程で、簡単な図面を描けることが必要である。本科目では、化学系・食品系・医薬品系企業の現場において必要な図面の読み方と描き方を学習する。					
授業方針		授業では、実際の現場に適応できる程度の図面の理解とJISに基づいた製図法の基礎を説明し、演習により、習得を図る。また、自分のアイデアをエクセルの図形描画機能を用いて、表現する演習を行い、自分の図面により、簡単な部品の製作を体験する。さらに、化学プラントの理解に必要な、図面の読み方を学習する。					
達成目標		1. □立体図を見て、投影が描けること。 2. □投影図を見て、立体図が描けること。 3. □正確な寸法の記入法を理解し、記入できること。 4. □ボルト・ナットなどの機械要素の図面を読めること。 5. □自分のアイデアをエクセルの図形描画機能を用いて、図面化できること。 6. □化学プラント関連の図面を読めること。 7. □簡単な電気図面、建築図面を読めること。					
授業項目							
1	ガイダンス、図面の意義、構成要素、線の種類						
2	立体図から投影図の描き方						
3	投影図から立体図の描き方						
4	断面図、省略図の描き方						
5	寸法の記入法（基本）						
6	寸法の記入法（応用）						
7	機械要素の描き方						
8	〔中間試験〕						
9	中間試験返却と解説、寸法公差、表面性状、溶接、材料						
10	エクセルによる製図演習（1）						
11	エクセルによる製図演習（2）						
12	化学プラントの図面の読み方（プロセスフロー図（PFD）と物質収支シート）						
13	化学プラントの図面の読み方（計測・制御機器、配管機器（P&I）図）						
14	化学プラントの図目の読み方（配管製図）						
15	電気図面、建築図面の読み方						
	〔期末試験〕						
評価方法及び総合評価		2回の定期試験の平均点 50%と課題 50%により評価する。					
備考	学習方法	教科書を用いて、JIS に基づく製図法を理解し、プリントにより演習で定着を図る。また、化学プラント用の図面は、化学工学の教科書と科学技術振興機構（JST）の Web ラーニングを活用して学習する。					
	学生へのメッセージ	製造に関わる職種を志望する学生は、製造現場に配属された場合、図面と現物を突き合わせる作業から、機械装置やプラントの理解が始まるので、本科目で、最低限、図面の読み方を習得しておくことを薦める。					
学修単位への対応							
本校教育目標との対応		C-1					

科目名		プログラミング応用（Applied Programing）				対象クラス	生物化学システム 工学科4年	
教員名 （所属学科）		村田 美友紀 （生物化学システム工学科）	開講期間	後期	授業形式	講義	科目区分	専門応用科目
教員室位置		専門科目棟-1 3F	授業時数	30	単位数	1単位		必修
教科書		配布テキスト						
参考書								
関連科目		基礎情報工学（2年）、プログラミング基礎（3年）、情報処理Ⅰ（4年）、情報処理Ⅱ（5年）						
科目概要		本科目では技術者として適切に情報を扱うための技術の基礎として、組合せ最適化、線形計画法、暗号化、Webアプリケーションを取り上げ、これらの技術について概説する。そして、簡単な課題についてのプログラム作成や、関連する各種のアプリケーションプログラムの利用を経験することで、実際的な処理方法と情報の取り扱いについての理解を深める。						
授業方針		理論的な知識だけではなく、演習を取り入れながら、実践的な知識と技術を習得できるように授業を進めていく。						
達成目標		1. 組合せ最適化問題の概要を説明できる。 2. 線形計画法の概要を説明できる。 3. 暗号化の概要を説明できる。 4. Webアプリケーションの概要を説明できる。 5. オブジェクト指向プログラミングについて説明できる。						
授業項目				授業項目				
1				16	プログラミング応用の概要			
2				17	組合せ最適化の概要			
3				18	組合せ最適化プログラミング演習（1）			
4				19	組合せ最適化プログラミング演習（2）			
5				20	線形計画法の概要			
6				21	線形計画法演習（1）			
7				22	線形計画法演習（2）			
8				23	〔中間試験〕			
9				24	試験返却と解説			
10				25	Webアプリケーションの概要			
11				26	Webアプリケーション演習（1）			
12				27	Webアプリケーション演習（2）			
13				28	暗号化の概要			
14				29	暗号化演習			
					〔期末試験〕			
15				30	試験返却と解説			
評価方法及び総合評価		*達成目標は2回の定期試験と不定期に実施する課題で評価する。 *定期試験ごとの成績は、定期試験を80%（各40%）、課題の平均を20%として100点満点で算出する。 *最終成績が60点以上の者を合格とする。 *授業態度が良好で、かつ学習努力をしているにも関わらず60点に満たない学生には再試験を実施して達成度を評価する場合がある。						
備考	学習方法	授業の内容はその都度理解し、分からないところは質問するなど不十分なままにしない。 授業中に出题する演習を含めた様々な問題について、実際に操作してみる。						
	学生へのメッセージ	講義を受講できなかった週の講義内容については、自らすすんで必ずフォローしておくこと。 講義の質問等は、直接、あるいはメールで随時受け付ける。また教員室前に所在を示し、在室時間等も掲示しておくので活用してもらいたい。E-mail:m-murata@kumamoto-nct.ac.jp						
学修単位への対応		授業項目に応じた課題、授業の予習、復習などにより自学自習に努めることとする。						
本校教育目標との対応		2-1, 6-1						

科目名		パターン認識				対象 クラス	5BC	
教員名 (所属学科)		池田直光 (生物化学システム工学科)	開講期間	後期	授業形式	講義	科目区分	専門応用科目
教員室位置		専攻科棟 3F	授業時数	30	単位数	1単位		選択(学修単位)
教科書		別途資料を配布						
参考書								
関連科目		プログラミング基礎（3年）、情報処理Ⅰ（4年）、情報処理Ⅱ（5年）などに関連している。						
科目概要		近年、ハードウェアの急速な進展によって、各種情報のデジタル処理が広く行われており、音声や画像の認識システムも見かけるようになってきた。このようなパターン認識は外界からの情報を識別するにあたっての中核技術である。パターンの入力から識別にいたるまでの一連の処理過程（学習、識別、分類）を整理することにより、パターン認識における基本的な概念や技術を学ぶ。情報処理という観点からデジタル信号処理が、情報の分析という観点から統計学・多変量解析が関連している。						
授業方針		パターン認識の概念や処理の流れが理解できるように、具体的な例をできるだけ多く示して授業を進めていきたい。説明には数式が必要になるので、例題を多く取り入れていく。						
達成目標		1. パターン認識の基本概念が理解できる。 2. 標準パターン作成に必要な学習法について理解できる。 3. パターン分類に必要な識別法について理解できる。						
授業項目				授業項目				
1	パターン認識の概要			16				
2	ベイズの識別規則Ⅰ			17				
3	ベイズの識別規則Ⅱ			18				
4	ニューラルネットワークⅠ			19				
5	ニューラルネットワークⅡ			20				
6	DPマッチング（動的計画法）Ⅰ			21				
7	DP マッチング（動的計画法）Ⅱ			22				
8	〔中間試験〕			23				
9	主成分分析Ⅰ			24				
10	主成分分析Ⅱ			25				
11	音声の基礎			26				
12	音声の分析演習			27				
13	母音認識演習Ⅰ			28				
14	母音認識演習Ⅱ			29				
	〔前期末試験〕							
15	前期末試験の返却と解説			30				
評価方法及び 総合評価		*達成目標は年2回の定期試験と不定期に実施する小テストや課題で評価する。 *定期試験ごとの成績は、定期試験を80%、小テストまたは課題を20%として100点満点で算出する。ただし小テストや課題を実施しなかった場合は定期試験を100%とする。最終成績は各定期試験の成績の平均点とする。 *最終成績が60点以上の者を合格とする。 *授業態度が良好で、且つ学習努力をしているにも関わらず60点に満たない学生には再試験を実施して達成度を評価する場合がある。						
備考	学習方法	事前に実施内容についての概要を確認しておく。授業後は内容を再度見直して、自分の力だけで課題に取り組んでみる。						
	学生への メッセージ	授業を良く聞いて、分からない所はなるべくその場で質問し解決して下さい。休み時間や放課後等、在室している時はいつでも質問を受け付けます。気軽に訪ねて下さい。						
学修単位への対応		毎回、次の講義の予告を行うので、その概要を事前に確認しておく。授業後は関連する内容や背景等を調べ広く知識を蓄えると共に、授業で実施した内容がいろいろな場面で活用できるように定着を図る。						
学習・教育到達目標との対応		6-1						

科目名		データベース概論 (Introduction to Database)					対象クラス	生物化学システム 工学科4年
教員名 (所属学科)		村田 美友紀 (生物化学システム工学科)	開講期間	後期	授業形式	講義	科目区分	専門応用科目
教員室位置		専門 A 棟 3F	授業時数	30	単位数	1単位		選択 (学習単位)
教科書		リレーショナルデータベースの実践的基礎						
参考書		CD付 SQL ゼロからはじめるデータベース操作 (プログラミング学習シリーズ), 翔泳社						
関連科目		基礎情報工学 (2 年), プログラミング基礎 (3 年), 情報処理 I (4 年), 情報処理 II (5 年)						
科目概要		本科目では, データベースの基本概念, データベースの構築方法, 既存のデータベースの活用方法などについて学習する. 関係データベースを用いた簡単なデータベースの設計・構築の演習を行い, データベースの構築について理解し, さらに Web データベース構築の演習を行うことで, 化学・生物分野でもよく利用されている Web データベースの仕組みを理解する.						
授業方針		理論的な知識だけではなく, 演習を取り入れながら, 実践的な知識と技術を習得できるように授業を進めていく.						
達成目標		1. データベースの基本概念を説明できる. 2. 簡単な実世界の状態をモデル化し, データベースを設計できる. 3. データベース管理に必要な機能が分かる. 4. 簡単なデータベースを構築できる.						
授業項目				授業項目				
1				16	データベース概論の概要			
2				17	データベースの基礎			
3				18	データベースの基礎			
4				19	リレーショナルデータベースの基礎			
5				20	リレーショナル代数			
6				21	データベース設計			
7				22	ER モデルによる設計			
8				23	〔中間試験〕			
9				24	試験の返却と解説			
10				25	SQL－データ定義－			
11				26	SQL－問合せ－			
12				27	SQL－データ更新－			
13				28	Webデータベースの構築演習 (1)			
14				29	Webデータベースの構築演習 (2)			
					〔期末試験〕			
15				30	試験の返却と解説			
評価方法及び 総合評価		*達成目標は 2 回の定期試験と不定期に実施する課題で評価する. *定期試験ごとの成績は, 定期試験を 80% (各 40%), 課題の平均を 20%として 100 点満点で算出する. *最終成績が 60 点以上の者を合格とする. *授業態度が良好で, かつ学習努力をしているにも関わらず 60 点に満たない学生には再試験を実施して達成度を評価する場合がある.						
備考	学習方法	授業の内容はその都度理解し, 分からないところは質問するなど不十分なままにしない. 授業中に出題する演習を含めた様々な問題について, 実際に操作してみる.						
	学生への メッセージ	講義を受講できなかった週の講義内容については, 自らすすんで必ずフォローしておくこと. 講義の質問等は, 直接, あるいはメールで随時受け付ける. また教員室前に所在を示し, 在室時間等も掲示しておくので活用してもらいたい. E-mail:m-murata@kumamoto-nct.ac.jp						
学修単位への対応		授業項目に応じた課題, 授業の予習, 復習などにより自学自習に努めることとする.						
本校教育目標との対応		2-2						

科目名		ソフトウェア工学概論				対象 クラス	5年(共通選択)	
教員名 (所属学科)		藤本 洋一(ICT 活用学習 支援センター)	開講期間	前期	授業形式	講義 演習	科目区分	専門応用
教員室位置		図書館棟 2F	授業時数	30	単位数	1		選択
教科書		配布資料およびWeb資料						
参考書		児玉公信 UMLモデリング入門 日経BP社 2008/4/24 その他のUML関連書籍やWebページを参照のこと						
関連科目		2年次の基礎情報工学, 3年次のプログラミング基礎						
科目概要		規模なシステム構築, 容易なメンテナンス作業を実施できるようにするためにはドキュメントの作成 や表現の統一が重要である。これらの点にポイントを置きながら, 品質のよいプログラムを作成する ために考慮しなければならないことや, オブジェクト指向も含め大規模なプログラム作成に必要な注 意事項は何かなどについて演習を入れながら講義する。						
授業方針		ドキュメントの書き方のひとつとしてUML(Unified Modeling Language)と呼ばれるモデリング言語を 使用する。これを中心に, 他者と情報を共有し, 品質のよいプログラム(あるいは各学科に関連する 製品)をつくることや, メンテナンスなどについて皆で議論しながら進めていく。C++によるプログラ ムなどを使用し, 実際に品質向上の演習を行う予定である。						
達成目標		1. UMLの基本的な使用ができること。 2. 企画, 設計, 製作, 検査, 保守という一連の流れを説明できること。 3. ソフトウェアの品質向上について考えることができること。 4. 各専門分野の品質向上についても考えることができること。 5. (ソフトウェアの)問題に対する改善案を提案できること。						
授業項目				授業項目				
1	ガイダンス			16				
2	モノづくりについて			17				
3	ドキュメントについて			18				
4	ユースケース図1			19				
5	ユースケース図2			20				
6	クラス図1			21				
7	クラス図2			22				
8	〔中間試験〕			23				
9	演習課題1			24				
10	演習課題1(つづき)			25				
11	演習課題2			26				
12	演習課題2(つづき)			27				
13	演習課題2(つづき)			28				
14	まとめ			29				
	〔前期末試験〕							
15	前期末試験の返却と解説			30				
評価方法及び 総合評価		目標に対応した内容の定期試験(中間20%, 期末40%)および演習レポート(30%), 日ごろの質疑応答な ど(10%)により評価する。これらによる合計が60点未満のものに対しては合格・不合格を決める試験 を行うことがある(最高60点)。						
備考	学習方法	UMLの様々なサンプルを提示する予定である。提示されたサンプルや各種の資料を読み, 自分なりに 書いてみる。また, 日常的に品質とはどのようなものかを考えながら色々なものを見るように 心がけ, 改善案を考えてみる。特に自分が書いた過去のプログラムを見て, 問題点を探し, 改善し てみることは良い練習になると思う。						
	学生への メッセージ	頭で考えるだけでなく, 実際に書いてみるのが大事。疑問点は皆に発表し意見を聞いたりしよう。 質問はいつでも受けるのでご遠慮なく。						
学修単位への対応								
学習・教育到達目標への対応		3-3						

科目名		数値解析				対象 クラス	5年全学科	
教員名 (所属学科)		池田直光 (生物化学システム工学科)	開講期間	前期	授業形式	講義	科目区分	専門応用科目
教員室位置		専攻科棟 3F	授業時数	30	単位数	1単位		選択(学修単位)
教科書		別途資料を配布						
参考書								
関連科目		プログラミング基礎 (3年)、情報処理Ⅰ (4年)、情報処理Ⅱ (5年) などに関連している。						
科目概要		工学の様々な分野で利用されるコンピュータによる数値処理について、基礎的な技術を習得させるための科目である。まず、数値計算と誤差の関係についてまとめる。次に、各種の実験等で得られる数値データをコンピュータで処理し解析するための手法を学ぶ。また、多くの工学的現象は扱いを簡単化するためにモデル化され、数学的に表現される。その表現には、通常、非線形方程式、連立方程式、行列、微分方程式等が用いられる。本講義では、これらを数値的に解くための代表的な手法について演習を交えながら説明する。						
授業方針		コンピュータを用いた数学的表現の解法について、できるだけ具体的な例を示しながら授業を進めていきたい。全学科共通の科目であるため、例題を多く取り入れていく。						
達成目標		1. コンピュータを用いた数値処理の基本概念が理解できる。 2. 数値計算と誤差の関係について理解できる。 3. 大量の数値データをコンピュータで解析するための手法が理解できる。 4. モデル化されたいくつかの数学的表現について、その基本的な数値的解法が説明できる。						
授業項目				授業項目				
1	数値解析の基礎			16				
2	計算手法と誤差の関係			17				
3	曲線のあてはめによる数値データの解析			18				
4	非線形方程式の数値解法Ⅰ			19				
5	非線形方程式の数値解法Ⅱ			20				
6	連立方程式の数値解法Ⅰ			21				
7	連立方程式の数値解法Ⅱ			22				
8	〔中間試験〕			23				
9	補間法Ⅰ			24				
10	補間法Ⅱ			25				
11	数値積分Ⅰ			26				
12	数値積分Ⅱ			27				
13	微分方程式の解法Ⅰ			28				
14	微分方程式の解法Ⅱ			29				
	〔前期末試験〕							
15	前期末試験の返却と解説			30				
評価方法及び 総合評価		*達成目標は年2回の定期試験と不定期に実施する小テストや課題で評価する。 *定期試験ごとの成績は、定期試験を80%、小テストまたは課題を20%として100点満点で算出する。ただし小テストや課題を実施しなかった場合は定期試験を100%とする。最終成績は各定期試験の成績の平均点とする。 *最終成績が60点以上の者を合格とする。 *授業態度が良好で、且つ学習努力をしているにも関わらず60点に満たない学生には再試験を実施して達成度を評価する場合がある。						
備考	学習方法	事前に実施内容についての概要を確認しておく。授業後は内容を再度見直して、自分の力だけで課題に取り組んでみる。						
	学生への メッセージ	授業を良く聞いて、分からない所はなるべくその場で質問し解決して下さい。休み時間や放課後等、在室している時はいつでも質問を受け付けます。気軽に訪ねて下さい。						
学修単位への対応		毎回、次の講義の予告を行うので、その概要を事前に確認しておく。授業後は関連する内容や背景等を調べ広く知識を蓄えると共に、授業で実施した内容がいろいろな場面で活用できるように定着を図る。						
学習・教育到達目標との対応		3-1, 6-1						

科目名		画像処理 (Image Processing)				対象クラス	建築社会デザイン 工学科 5 年
教員名 (所属学科)	岩崎 洋平 (建築社会 デザイン工学科)	開講期間	半期	授業形式	講義 演習	科目区分	専門応用
教員室位置	専門科目棟-1 4F	授業時数	30	単位数	1		選択 (学修単位)
教科書	配布資料 (Web資料・プリントなど)						
参考書	「Processingによる画像処理とグラフィックス」 谷尻かおり カットシステム 「コンピュータ画像処理」 田村秀行編著 オーム社						
関連科目	1 年次の情報基礎, 3 年次のプログラミング基礎, 4 年次の情報処理Ⅰ・Ⅱ, 5 年次の数値解析						
科目概要	コンピュータやカメラといったデバイスの発達により, デジタル画像を用いた様々な情報解析や情報表現がなされている. このようなデジタル画像の取り扱い方を知っておくことは, これからの技術者にとって重要である. 本科目では, 2 次元デジタル画像処理技術を取り上げ, 学ぶ. さらに, 3 次元CADなどで用いるコンピュータグラフィックスの基礎も合わせて学習する.						
授業方針	本科目は, 講義と演習によって進める. まず, 2次元の画像データをコンピュータの中でどのように表現しているかの解説からはじめ, 基本的な画像処理(ノイズ除去・2値化・エッジ検出・動画像処理など)の講義を行う. 後半では, コンピュータグラフィックスの基礎(座標変換・モデリング・レンダリング・アニメーションなど)も講義し, 2次元および3次元のデジタル画像を取り扱う基礎技術を学習する. 演習では, Processingを用いて, 実践的な画像処理プログラミング技術を習得する.						
達成目標	1. 2次元画像処理についての基礎を理解・説明することができる. 2. 3次元画像処理についての基礎を理解・説明することができる. 3. 画像処理アルゴリズムを理解・説明することができる. 4. 画像処理アルゴリズムを画像処理プログラムに適用することができる.						
授業項目				授業項目			
1	ガイダンス						
2	2次元画像処理技術について						
3	画像の入出力						
4	二値化・ノイズ除去						
5	エッジの検出・細線化						
6	ヒストグラム・フィルタ処理Ⅰ						
7	フィルタ処理Ⅱ						
8	〔中間試験〕						
9	前期中間試験の返却と解説 (2次元画像まとめ)						
10	Webカメラを用いた動画像処理Ⅰ						
11	動画像処理Ⅱ・3次元画像処理について						
12	座標変換 (アフィン変換・射影変換)						
13	3次元モデル・レンダリング・アニメーション						
14	3次元画像処理のまとめ						
	〔前期末試験〕						
15	前期末試験の返却と解説						
評価方法及び総合評価		定期試験では, 各目標項目に対応する問題を含めて出題し, 達成度に応じて評価を行う. 学年末の総合評価は2回の定期試験の平均点50%, 演習・課題の結果50%で評価する. 総合評価が60点以上で合格とする. 60点に満たない場合, 再試験 (演習) を実施して達成度を再評価することがある. 再評価は最大で70点とする.					
備考	学習方法	配布資料を参照しながら, プログラムを自分の力で完成させることが重要である. それを通じて, アルゴリズムなどの基礎的な知識を理解する. そのためにも, プログラミング実習をこなし, 「何故エラーが出るのか」, 「何故処理結果が間違っているのか」をよく考えるステップが重要である.					
	学生へのメッセージ	プログラム・アルゴリズムに慣れることがまず大事です. 空き時間を見つけて, とにかく書いて・実行してみてください. 演習が評価の50%を占めています. きちんと実習を行ってください. 疑問点があるときはどんどん遠慮せずに質問して欲しい.					
学修単位への対応		演習課題 (プログラミング・アルゴリズム理解) については, 講義時間だけではなく放課後など空き時間を活用して主体的に取り組むこと.					
学習・教育到達目標への対応		2-1					

科目名		進路セミナー（Career and Job Study）				対象クラス	生物化学システム工学科 4年
教員名 （所属学科）	（代表） 田浦 昌純 4年担任 弓原 多代 （生物化学システム工学科）	開講期間	通期	授業形式	演習	科目区分	総合科目
		教員室位置	生物棟2F，3F	授業時数	30		単位数
教科書		特に指定しない					
参考書		特に指定しない					
関連科目		1－3年：エンジニア総合学習，4年：インターンシップ					
科目概要		進路に関するテーマをHR活動の一環として1年間実施し，次年度の就職活動に向けての準備を行うことで学生の勤労観や職業観を磨き，自分の将来について考えるサポートの目的で実施するセミナーである．					
授業方針		年度初めに担任が1年間のスケジュールを立てる．その内容は，クラスごとに行うテーマと，全学科共通で実施するテーマの2つに区分できる．内容としては，進路決定や就職活動に関すること，職業観に関することを展開する．					
授業項目			時間	達成目標（修得すべき内容）			
進路セミナーのテーマは，クラス担任が計画をして1年間を通じて実施する．過去に実施したテーマの一例を下に示す． 〔工場見学旅行について〕 ・工場見学旅行のガイダンスと準備 ・工場見学旅行のまとめ 〔進路に関すること〕 ・進路ガイダンス ・進路相談会（三者面談） ・進路書類の作成 〔共通プログラム〕 ・エントリーシートの作成 ・SPI 模擬試験 ・仕事に就くための法律知識 ・人間にとって仕事とは何か（学校長） ・企業研究の方法（就職アドバイザー）			30	1. □工場見学旅行の中で，社会と工業との関連性を認識することができる． 2. □インターンシップの前準備としてエントリーシートを作成することができる． 3. □SPI 模擬試験や企業研究など，自発的に活動を行うことができる． 4. □就職することへのビジョンを固め，自分の志望動機を説明することができる． 5. □進路相談を通じて，自分の進路を固めることができる．			
評価方法及び総合評価		＊ 担任からの実施報告書により，30時間の実施時間をもって単位を認定する． ＊ 成績評価は「合格」とする．					
備考	学習方法	・ 来年は就職活動を展開し，自分の卒業後の進路を決定することになる．今年度はその前準備として企業研究や保護者の方々との話し合いをよくしておくことが望ましい． ・ 世の中の情勢の動きに注意をはらうこと．新聞を毎日読むことにより社会情勢を理解し，文章の書き方の学習にも役立つ．					
	学生へのメッセージ	◇ 自分の将来を考えることは非常に悩ましいことです．本校に入学してから学生諸君はそれぞれの目標をもってこれまで学習してきたと思います．このセミナーではその目標を実現するために，学生諸君の就職活動や進路決定をサポートするために実施しているものです．積極的に参加するように心がけてください．					
学修単位への対応							
本校教育目標との対応				生産システム工学教育プログラムにおける学習・教育目標との対応		G-1	

科目名		インターンシップ（Internship）				対象クラス	生物化学システム工学科 4年
教員名 （所属学科）	（代表）田浦 昌純 4年担任 弓原 多代 （生物化学システム工学科）	開講期間	夏季休業期間 他	授業形式	演習	科目区分	特別選択科目
							選択
教員室位置	生物棟 2 F， 3 F	授業時数		単位数	1単位		
教科書	特に指定しない						
参考書	特に指定しない						
関連科目	1－3年 エンジニア総合学習， 4年 進路セミナー						
科目概要	インターンシップは学生一人一人の勤労観，職業観を育てるキャリア教育の一環として，産業界並びに公共機関等において自らの専攻や将来のキャリアに関連した就業体験を行うことを目的とする。						
授業方針	インターンシップでは本校での学業以外に企業での就業体験を行う。受け入れ企業については夏休み前に担任から連絡があるので，自分の進路を考えて希望する企業を選定する。実習期間は原則として夏季休業中である。実習先では日々の記録をとり，帰校後に指定の書類を提出し，インターンシップ発表会を行う。						
授業項目		時間	達成目標（修得すべき内容）				
インターンシップの連絡関係は担任を通じて行われる。詳細は4月以降に担任から連絡がある。例えば，各自で作業する項目を並べると以下のようなになる。							
○夏季休業前 ・インターンシップ受け入れ企業の発表 ・希望先の決定 ・書類の発送 ・実習期間の確認と決定			□自分の進路を考えて実習先を選ぶことができる。				
○インターンシップ期間 ・移動に関する手続き（旅券の手配等） ・企業での実習 ・インターンシップ証明書の受領		5日間	□与えられた仕事の内容と，全体における位置づけを理解する。 □協調性を持ちながら責任を持って作業を遂行できる。 □社会参加への意欲と関心を持つことができる。 □社会人となるための必要なマナーが身についている。				
○夏季休業後 ・インターンシップ報告書の作成 ・書類の提出（インターンシップ証明書，インターンシップ報告書） ・インターンシップ報告会の準備・発表			□実習内容について指定の書式に従い報告書を作成し，プレゼンテーションができる。				
評価方法及び総合評価		実習期間が5日間以上で単位認定を行う。 成績評価は，次の項目について行う。 ・実習先からの評価・・・25% ・実習報告書による評価・・・50% ・実習報告会による評価・・・25% 上記の割合で算出した最終成績が60点以上で合格とする。					
備考	学習方法	インターンシップ先の決定は自分の進路を考えて選定することが望ましい。企業研究を率先して行なうこと。					
	学生へのメッセージ	◇ インターンシップは各自の将来を考える非常に良い機会である。積極的に参加されたい。 ◇ 企業での実習は社会人としてのマナーを学ぶ場でもある。社会参加の意義を知ること。					
学修単位への対応							
本校教育目標との対応		4-3, 4-4, 5-2					

科目名		複合工学セミナーⅠ				対象クラス	全学科４・５年生
教員名 (所属学科)	磯谷政志 (共通教育科) 西村壮平 (機械知能システム工学科)	開講期間	前期	授業形式	演習	科目区分	特別選択科目
教員室位置	図書館棟 2F 磯谷教員室 専門 A 棟 3F 東側 西村教員室	授業時数	30	単位数	1 単位		選択
教科書	Arduinoをはじめよう						
参考書	Arduinoスーパーナビゲーション, Arduinoで計る, 測る, 量る, 他						
関連科目	特に総合科目や実験系科目との関連が深い.						
科目概要	コンピュータは我々の生活の中の至る所にある. 本セミナーではコンピュータを道具として使う基礎について学ぶことで, ワンチップマイクロコンピュータ (以下, ワンチップマイコンと呼ぶ) を使って「my」コンピュータを作ること为目标とする.						
授業方針	全学科の学生を対象とし, 原則として学科の異なる学生でグループを構成する. グループ毎に収集するデータの選定や必要なセンサなどを調査し, システム概要を決定する. ワンチップマイコンはこちらで準備するが, 入出力ポートからデータを収集する部分については, 簡単な回路を作成する. また, 最終的には発表会を開催して各グループの作成したシステムについて成果を発表する. 受け入れ人数は前後期各20名程度を目安とする.						
達成目標	実験や計測で得られる各種データの中からコンピュータに取り込むことの出来るデータを選定できる. 様々な分野からの意見や要望をまとめて一つの形にすることが出来る. 簡単な入出力回路についてデータの要求仕様をまとめることが出来る. 簡単な電子回路の設計ができる. 一つの課題をグループで協力して製作できる.						
授業項目				授業項目			
1	ガイダンス, グループ分け, ワンチップマイコンシステムの概要			16			
2	マイコン機能, LED点滅回路のプログラミング1			17			
3	LED点滅回路のプログラミング2			18			
4	回路の設計案を検討			19			
5	システム概要設計 1			20			
6	システム概要設計 2			21			
7	設計仕様レビュー			22			
8	回路設計 1			23	〔中間試験〕		
9	回路設計 2			24			
10	回路製作 1			25			
11	回路製作 2			26			
12	回路製作 3			27			
13	回路テスト, 発表会準備			28			
14	製作物レビュー (発表会)			29			
15	報告書作成データのまとめ				〔後期学年末試験〕		
				30	学年末試験の返却と解説		
評価方法及び総合評価		* 各目標項目について, レポートと発表会の状況で確認する. * 最終成績は, 制作した回路 40%, 最終報告書 30%, 発表 15%, 自学自習 15%として計算する. * 最終成績60点以上を合格とする.					
備考	学習方法	システム設計から回路製作まで実習をメインに実施するので, グループ内で大いにディスカッションをして積極的に参加してもらいたい.					
	学生へのメッセージ	全学科の学生を対象に敷居を低く設定しているので, 日頃コンピュータを苦手と感じている学生にこそ, 受講して欲しい. 受講に当たっては指導教員やグループの仲間と密接な連絡を取り, 絶えず意見交換をはかること.					
学修単位への対応		グループ内で業務分担しながら活発にディスカッションを進めること. 疑問点はまず自分たちで調べた上で質問をすると修得が早い.					
学習・教育到達目標への対応		3-2, 3-4(C-3), 6-2					

科目名		複合工学セミナーⅡ（Combined Engineering Seminar Ⅱ）				対象 クラス	全学科4・5年
教員名 （所属学科）		齊藤郁雄（建築社会デザイン工学科） 浜辺裕子（生物化学システム工学科）	開講期間	後期	授業形式	演習	専門総合科目
教員室位置		齊藤 郁雄 専門科目棟-1 4F 浜辺裕子 専門科目棟-2 1F	授業時数	30	単位数	1単位	科目区分 選択
教科書		特になし					
参考書		テーマに応じて別途紹介					
関連科目		テーマの設定によって異なるが、これまでに学んだほとんどの科目が関連する。					
科目概要		実社会のモノづくりにおいては幅広い工学的視野から社会環境や自然環境と調和を保ちながら共生していくことが求められている。本セミナーは全学科の4・5年を対象に、異なる専門分野の学生が一緒になって、それぞれの専門分野の視野から、地域社会が抱える様々な問題に取り組むことにより、工学全体の幅広さや複合化・融合化の意義、科学技術が果たす役割について再認識することを目標とする。					
授業方針		本セミナーは本校の「生産システム工学」教育プログラムの導入科目として、地域社会の抱える様々な課題をテーマとして取り上げ、問題点の抽出や改善策の提案を行ってもらう。なお、グループ構成は異なる学科の学生で構成するものとし、受け入れ人数は20名程度を目安とする。					
達成目標		1. 地域社会が抱える問題について専門的立場から問題を理解することが出来る。 2. 異なる専門分野からの見解や意見を理解することができる。 3. 問題点の抽出に必要な調査などを企画し計画的に実施することができる。 4. 地域社会の問題についてなんらかの改善策を提案することができる。 5. 調査結果や自らの提案を分かりやすく説明することができる。 6. 取り組みの実施状況を継続的に記録することができる。					
授業項目				授業項目			
1	科目概要・授業方針の説明、テーマ内容説明			16			
2	班分け、活動計画の作成			17			
3	活動計画の作成			18			
4	調査活動			19			
5	調査活動			20			
6	中間報告			21			
7	調査活動			22			
8	調査活動			23			
9	中間報告			24			
10	調査活動			25			
11	調査結果のとりまとめ			26			
12	調査結果のとりまとめ			27			
13	改善策の提案・レポート作成			28			
14	改善策の提案・レポート作成			29			
15	意見発表会・討論			30			
評価方法及び 総合評価		* 目標項目 1～5 についてはレポートと意見発表会の状況で確認する。 * 目標項目 6 については活動実施記録により確認する。 * レポート点を60%、意見発表の状況を30%、活動の記録状況を10%として最終成績はその合計とし、2名の担当教員の合議で評価する。 * 最終成績60点以上を合格とする。					
備考	学習方法	取り組みの内容については各グループで自ら計画することとするが、現場に出かけての資料収集、実態調査、アンケート、インタビューなどできるだけ学外での活動を盛り込むものとする。					
	学生への メッセージ	* 上記授業スケジュールは一例であり、調査活動等については指導教員との相談の上で自由にスケジュールを立ててよい（休業期間を上手に使うこと）。 * 受講に当たっては指導教員やグループ仲間と密接な連絡を取り絶えず意見交換を図ること。 * 質問や要望は随時受け付けるので、教員室前の掲示を見て空き時間に訪れること。					
学修単位への対応							
学習・教育到達目標との対応		2-2, 3-2, 6-2, 6-3					

科目名		創造セミナー（Creative Engineering Seminar）				対象クラス	生物化学システム 工学科全学年
教員名 （所属学科）	全教員（生物化学シ ステム工学科）	開講期間	－	授業形式	演習	科目区分	特別選択科目
教員室位置	生物棟	授業時数	－	単位数	各テーマ 1 単位		選択
関連科目	1 年の「工学入門」における工場実習や各学年の「実習，実験」は予め「課題」が与えられるが，こ こではその経験体験を生かしつつ各自の興味にあった企画に取り組む。						
科目概要	オープンキャンパス，高専祭などの学校行事に伴って実施される各種シンポジウムや展示，および学内 外の各種コンテストなどを複数の教員のもとで企画運営することを通じて調査結果のまとめやプレゼン テーションを実践させる。 本年度の予定企画は，以下のとおり。 a) 高専祭参加企画（全学年対象） b) わいわい工作等支援企画（主に 4， 5 年対象） c) オープンキャンパス企画（主に 5 年生対象） d) 技術系競技会参加（全学年対象）						
授業方針	本セミナーでは，様々な行事の企画や運営を通して，実際のなスキルと総合力を身につけさせる．実 施に当たっては自由に参加できるが，担当教員の指示に従って企画に応じた取り組みを行う。						
達成目標	1. 企画された枠組みの中でその目的を考え，自ら発想して企画の実現に必要な資料や情報を集め，それ を整理分析して具体的なアイデアにまとめられる。 2. アイデアを具体化するための過程を考え，期限等の制約のなかで実施計画が立てられる。 3. 験に必要な器具や道具を調べて準備をし，実際の製作や実験に取り組むことができる。 4. 成した資料や実施する実験の内容について検討し，より目的に沿った修正や改良ができる。 5. 1～4 の項目をまとめ，他人に的確に内容を説明することができる。						
授業項目							
各企画の実施内容と予定は以下のとおり。 a) 高専祭参加企画（全学年対象：全学年学級担任） 高専祭への出展企画を中心にチームを編成して自由な課題で製作や展示実験に取り組む．基本的には 4 校時を中心に 実施する。（4 月～12 月） b) わいわい工作等支援企画（主に 4， 5 年対象：学科主任，4， 5 学級担任ほか） 本校が取り組んでいる「わいわい工作教室」「子どもフェスタ」などに関連する展示物の製作・支援を中心に実施 する．基本的には 4 校時を中心に実施する。（4 月～12 月） c) オープンキャンパス企画（主に 5 年対象：5 年学級担任 ほか） 本校の学校開放事業である「オープンキャンパス」に関連する学校紹介・研究紹介等の展示物の製作および展示実 験の準備や実施に際しての支援を行う．指定した期間の 4 校時を中心に，集中的に実施する．（6 月～10 月） d) 技術系競技会参加（全学年対象：指導担当者） 高専ロボットコンテスト等（高専デザインコンテスト， 3 次元デジタル設計造形コンテスト，中学校プログラミ ングコンテスト等を含む）に参加もしくは運営するための活動として，チームを編成もしくは他学科のチームに参 加して取り組む場合，他学科の協力も得ながら支援する．基本的には学期中の 4 校時に実施するが，必要に応じて 夏休み期間等も活用する．（4 月～12 月）							
評価方法及 び総合評価		実施計画書，実施報告書（実施記録を含む）の提出により，その内容について評価する． 成績評価はテ ーマ毎に評価を実施し，学科教員の合議によって「合格」と判断する．単位認定は学年末に行う．					
備考	学習方 法	本科目は企画・実行・まとめが必要である．					
	学生へ のメッ セージ	本セミナーは各自の「モノづくり感覚」を養い，創造力を伸ばす目的で開講する．各自の意欲や個性に 合わせて積極的に参加されたし．					
本校教育目標との対応				生産システム工学教育プログラムに おける学習・教育目標との対応			

科目名		専門特別セミナー（Engineering Extra Seminar）				対象クラス	生物化学システム 工学科全学年	
教員名 （所属学科）		全教員（生物化学シ ステム工学科）	開講期間	－	授業形式	演習	科目区分	特別選択科目
教員室位置		生物棟	授業時数	－	単位数	各テーマ 1 単位		選択
教科書		受験の参考書等については目的の資格に応じて適宜紹介する。						
参考書		「環境/バイオ関連資格試験ガイド」 青山芳之他著 日刊工業新聞社 等						
関連科目		一般科目についても、「実用英語技能検定」などを対象とした「一般特別セミナー」が開講されている。						
科目概要		本科目では、危険物取扱者、公害防止管理者などの各種資格の取得を支援し、学生がこれらの課題に成功した場合に、これを取得単位として認定する。また、学生の幅広い体験や知識の習得を支援する観点から、インターンシップや他大学・他高専での公開授業の参加についても、その成果をもとに本単位を認定する。該当する場合には、学科に申し出ること。						
授業方針		本セミナーでは、学校外の様々な外部試験や資格取得への挑戦を支援することで、各自の自主的で継続的な学習スタイル確立の出発点とする。 具体的には、適当と思われる試験等を紹介するので、4校時を利用して各自がその受験準備を行う。必要に応じて教員が適切なアドバイスや支援を行うので、時間を有効に利用して各自の目標とする各種資格に取り組むこと。受講希望者は申し出ること。						
達成目標		1. 自分の興味や適性を考えながら、実力にあった到達目標を設定して取り組める。 2. 目標実現に必要な資料や情報を集め、それらを受験準備等に活用していくことができる。 3. 目標実現するための過程を考え、試験までの時間的制約の中で、実施計画が立てられる。 4. 与えられた条件の下で、受験準備等に取り組み、自らの実力養成がはかれる。 5. 目標とした試験等を実際に受験して、当初の目標が達成できる。 6. 達成した目標について、その受験や講習の内容を資料等にまとめ、他人に対しても説明することができる。						
授業項目								
a) 各種資格試験（全学年対象：学科主任ほか） 生物学関連の資格は多種あり、本人の目的とする資格の取得のための情報の提供と自主学習時の支援を適宜行う。 ○資格試験例○ ①技術士補〔国家試験〕 ②危険物取扱者〔国家試験〕 ③公害防止管理者〔国家試験〕 ④計量士（一般）〔国家試験〕 ⑤放射線取扱主任者（2 種）〔国家試験〕（合格後、講習の義務） ⑥バイオ技術認定試験（中級）〔民間試験〕 ⑦工業英語能力検定〔国家試験（社団法人）〕 ⑧TOEIC 試験〔民間試験〕 ⑨環境社会検定（eco 検定） b) 他大学・他高専での研修・公開授業 希望者に対して4校時を使って支援を行う。 （各種試験期前に実施）								
評価方法及び総合評価		本セミナー単位は受験した試験や講座等の合格をもって、また TOIEC 試験については 400 点以上をもって「合格」とする。						
備考	学習方法	資格取得による科目であるので、市販されている参考書等を用いて自学自習すること。 わからないことがあったら積極的に質問し、解決すること。						
	学生へのメッセージ	本セミナーは生涯にわたる自主的な学習の第一歩として開講する。各自自分の個性にあわせ、将来を見据えて積極的に利用されたい。						
学修単位への対応								
本校教育目標との対応								