科目名	インターンシップ講座Ⅰ				担当講師
（英名）	Preparatory Lecture for Internship Ⅰ				飯田　有津美 永井　武
学科・コース	バイオテクノロジー科4年制				
開講区分	前期		授業形態	講座	
学年	2学年	単位 （総時間）	2単位 （30時間）	選択・必修	必修
授業の目的	インターンシップ活動の目的と活動内容を学び、活動を開始するまでの準備をする。				
教育内容	インターンシップ活動の目的 就職活動・大学院進学への活かし方 インターンシップ活動の内容 現場で必要な社会人マナー 生命倫理・研究倫理				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1	オリエンテーション	インターンシップ活動の目的 インターンシップ活動の内容
2	インターンシップに必要なこと	就職活動・大学院進学への活かし方 社会人になる行動準備
3	過去のインターン先と卒業論文の調査①	インターンシップ先の決め方 過去のインターン先と卒業論文を調査し、 それをやり遂げた時（就活生・卒業時）の自分をイメージする①
4	過去のインターン先と卒業論文の調査②	過去のインターン先と卒業論文を調査し、 それをやり遂げた時（就活生・卒業時）の自分をイメージする②
5	生命倫理	最先端の研究現場で生体材料を扱う研究に携わる社会的責任。
6	研究倫理	研究不正の防止の理解。 研究データ・実験ノートの取り扱い。
7	研究室での危機管理①	研究室での試薬の保管や廃棄の仕方。各研究室のルール。 実験動物の飼育管理。（家庭でペットを飼っている場合）
8	研究室での危機管理②	液体窒素の危険性。 機器の扱い。
9	インターンシップ面接準備①	面接時の身だしなみ（スーツの着こなし・ヘアスタイル等）
10	インターンシップ面接準備②	履歴書及び志望動機作製
11	インターンシップ面接準備③	履歴書及び志望動機作製
12	社会人マナー①	メール・電話対応の仕方 研究室内でのふるまい 活動報告について
13	社会人マナー②	活動報告について
14	インターンシップ面接準備	面接練習
15	定期テスト	インターンシップで大事なことを再度確認する。

準備学習 （予習・復習）	インターンシップに行って自分の専門性をつくるためにも「自分」はどうするのか、何をしたいと思うのかを明確にしていく。各授業で感じたこと、考えたことをし確認する。
到達目標	インターンシップ（学外研修）の目的、プロセスがわかる。 インターンシップ先が決定するまでに求められることがわかる。 インターンシップ先決定に必要な事柄がわかり、実行できる。
評価方法 評価基準	レポートによる評価　全部提出で合格各回レポート評価基準により採点する。
使用教科書 教材 参考書	
使用教科書 教材 参考書	指定教科書はなし。毎回配布するプリントを中心に学習する。
教員紹介等	飯田　有津美）東京大学医科学研究所にて細胞関連の研究業務で勤務。その後本校教員 永井　武）獣医師。一般財団法人　日本食品分析センターにて各種分析業務、安全性試験・機能性評価試験などを行ってきた。本校インターンシップ担当
その他	

科目名	中級バイオ対策Ⅲ				担当講師
（英名）	Summary of Molecular Biology Ⅲ				東海林　保志
学科	バイオテクノロジー科4年制				
開講区分	後期			授業形態	講義
学年	2学年	単位 （総時間）	2単位 （30時間）	選択・必修	必修
授業の目的	日本バイオ技術教育学会の中級バイオ技術者認定試験の遺伝子工学、分子生物学のキーワードを理解し、遺伝子工学の基礎力を確認する。				
教育内容	組換えDNAと遺伝子解析の基本、細胞工学の基本に関するキーワードの理解を進め、試験問題にてその確認をする。 細胞の構造、遺伝子の構造、遺伝子の転写、翻訳の仕組み、抗原抗体反応など、分子生物学の基本的な事項を復習し、知識を定着させる。中級バイオ技術者認定試験の問題に慣れ、時間内に問題を解く力をつける。				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1	オリエンテーション ハーシーとチェイスの実験 アベリーの実験 血液型の遺伝	本講義の目的と概要、及び中級バイオ技術者認定試験の概要を確認する。 ハーシーとチェイスの実験およびアベリーの実験について学ぶ。形質転換について確認する。 血液型の遺伝について確認する。 中級バイオ技術者認定試験対策問題集の関連する問題を解き、理解度を確認する。
2	原核細胞と真核細胞 細胞小器官 染色体	原核細胞と真核細胞の特徴と違いについて学ぶ。細胞小器官の種類と働きについて学ぶ。染色体の構造について学ぶ。 中級バイオ技術者認定試験対策問題集の関連する問題を解き、理解度を確認する。
3	DNAの構造 RNAの構造	DNAとRNAの構造を学び、違いを確認する。 中級バイオ技術者認定試験対策問題集の関連する問題を解き、理解度を確認する。
4	遺伝子の転写 DNAの複製 DNAの変異 制限酵素	遺伝子の転写機構について基本的な事項を確認する。DNAの複製と修復の仕組みについて学ぶ。DNAの変異の種類について確認する。遺伝子組換えに使うベクターの種類を確認する。制限酵素の特徴について確認する。 中級バイオ技術者認定試験対策問題集の関連する問題を解き、理解度を確認する。
5	ラクトースオペロン レポーター遺伝子 RNAポリメラーゼ スプライシング	ラクトースオペロンの仕組みについて学ぶ。レポーター遺伝子の働きについて学ぶ。RNAポリメラーゼの働きについて学ぶ。スプライシングの仕組みについて学ぶ。 中級バイオ技術者認定試験対策問題集の関連する問題を解き、理解度を確認する。
6	セントラルドグマ コドンの種類 タンパク質の合成と翻訳後修飾	セントラルドグマについて確認する。コドンの種類を確認する。タンパク質合成と翻訳後修飾の仕組みについて学ぶ。分子シャペロンおよび熱ショックタンパク質について学ぶ。 中級バイオ技術者認定試験対策問題集の関連する問題を解き、理解度を確認する。
7	抗原と抗体 免疫担当細胞 異物認識	抗原とは何か確認する。抗体の種類、構造、働きについて学ぶ。免疫担当細胞の種類と働きについて学ぶ。異物認識の仕組みについて、基本的事項を学ぶ。 中級バイオ技術者認定試験対策問題集の関連する問題を解き、理解度を確認する。
8	組換えDNAと遺伝子解析①	DNAの構造と性質　制限酵素
9	組換えDNAと遺伝子解析②	形質転換　宿主・ベクター
10	組換えDNAと遺伝子解析③	遺伝子クローニング　核酸抽出
11	組換えDNAと遺伝子解析④	遺伝子検出　遺伝子産物の検出
12	細胞工学①	細胞融合　モノクローナル抗体
13	細胞工学②	遺伝子導入
14	細胞工学③	植物細胞工学（組織培養　植物成長・開花調節）　遺伝子導入
15	定期試験	本講義で学んだ基礎知識を復習し、理解度を確認する。

準備学習 （予習・復習）	予習：教科書及び参考書の該当ページを読む。 復習：講義で出てきた用語とその意味を覚える。中級バイオ技術者認定試験対策問題集を解き、理解度を確認する。
到達目標	試験で80%の得点率をめざす。
評価方法 評価基準	小テストおよび定期試験で評価する。 小テスト：定期試験＝20：80 履修科目の成績評価をGPに置きかえ、1科目あたりの平均値により、学生の成績を数値化する。 GPA算出計算は、成績評価　A:4.0、B：3.0、C：2.0、D：1.0、F0.0とし、 GAP＝該当授業科目の単位数×各授業科目で得たGPの合計／当該学期評価をうけた各授業科目の単位数の合計
使用教科書 教材 参考書	教科書：中級バイオ技術者認定試験対策問題集 参考書：新バイオテクノロジーテキストシリーズ 「分子生物学」、「遺伝子工学」、生物図録（数研出版） プリント教材
教員紹介等	理学修士　東京大学大学院において実験実務、研究活動に従事した。
その他	講義中に配布された資料は項目別にきちんと保管し、復習に利用すること。 持ち物：実習ノート（B5またはA4でルーズリーフ不可）、ボールペン、油性マジック、安全めがね、安全ピペッター、電卓を毎回持参すること。 スマートフォンの使用について：教室内でのスマートフォンの使用は原則不可とする。やむを得ず使用する場合は、事前に教員の許可を得ること。 スマートフォンを含む、講義に関係のない物を許可なく使用した場合は、講義終了まで教員が預かる場合がある。

科目名	中級バイオ対策 Ⅱ				担当講師
（英名）	Summary of Biotechnology, Biochemistry and Microbiology				小室　真保
学科・コース	バイオテクノロジー科4年制				
開講区分	後期			授業形態	講義
学年	2学年	単位 （総時間）	1単位 （15時間）	選択・必修	必修
授業の目的	生物学習得の一到達点として中級バイオ技術者認定試験を位置づけ、この目標に対して、生物学総論、生化学、微生物学のキーワードおよびそれらの意味を学び、生物学に携わる基礎を固めることを旨とします。				
教育内容	中級バイオ試験の生物学総論、生化学、微生物学の網羅範囲について、キーワードとその意味を教科書となる『中級バイオ技術者対策問題集』に則って解説します。				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1	生化学1（タンパク質と脂質）	タンパク質と脂質の分子構造を学びます。
2	生化学2（糖質と酵素）	糖質の分子構造と酵素を学びます。
3	生化学3（ビタミンとホルモン）	分類、欠乏症、ホルモン分泌を学びます。
4	微生物学1（分類）	タンパク質と脂質の分子構造を学びます。
5	微生物学2（利用と解析法）	糖質の分子構造と酵素を学びます。
6	微生物学3（増殖と変異）	物理化学的条件や増殖曲線、変異株について学びます。
7	過去問題対策	過去問題対策と定期試験対策を行います。
8	定期試験	これまでの学習範囲の復習と本番の試験の対策をかねてテストを行います。

準備学習 （予習・復習）	予習）　教科書のわからない単語をあらかじめ調べておくととてもためになります。　復習）ノートを見ながら振り返ると学習効果が大きく高まります。
到達目標	キーワードを理解することで、専門用語に抵抗なく研究に従事できるようになることを目指します。
評価方法 評価基準	小テスト・定期試験で 20:80 とします。
使用教科書 教材 参考書	『中級バイオ技術者対策問題集』を教科書として使用しますので、要時参照してください。また、動画視聴時には、ノートをとるように心がけてください。ノートをとらないと学習効果が半分以下になりえます。
教員紹介等	理学博士。本校職員
その他	

科目名	中級バイオ対策 Ⅲ				担当講師
（英名）	Summary of Biotechnology, Biochemistry and Microbiology				小室　真保
学科・コース	バイオテクノロジー科4年制				
開講区分	後期			授業形態	講義
学年	2学年	単位 （総時間）	1単位 （15時間）	選択・必修	必修
授業の目的	生物学習得の一到達点として中級バイオ技術者認定試験を位置づけ、この目標に対して、生物学総論、生化学、微生物学のキーワードおよびそれらの意味を学び、生物学に携わる基礎を固めることを旨とします。				
教育内容	中級バイオ試験の生物学総論、生化学、微生物学の網羅範囲について、キーワードとその意味を教科書となる『中級バイオ技術者対策問題集』に則って解説します。				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1	総論1（機器分析）①	機器分析のキーワードとその意味を学びます。
2	総論2（機器分析）②	機器分析のキーワードとその意味を学びます。
3	総論2（科学英語）①	科学英語の単語および文を学びます。
4	総論3（科学英語）②	科学英語の単語および文を学びます。
5	総論3（安全管理）①	生物実験の安全対策を理解します。
6	総論3（安全管理）②	生物実験の安全対策を理解します。
7	過去問題対策	過去問題対策と定期試験対策を行います。
8	定期試験	これまでの学習範囲の復習と本番の試験の対策をかねてテストを行います。

準備学習 （予習・復習）	予習） 教科書のわからない単語をあらかじめ調べておくととてもためになります。 復習）ノートを見ながら振り返ると学習効果が大きく高まります。
到達目標	キーワードを理解することで、専門用語に抵抗なく研究に従事できるようになることを目指します。
評価方法 評価基準	小テスト・定期試験で 20:80 とします。
使用教科書 教材 参考書	『中級バイオ技術者対策問題集』を教科書として使用しますので、要時参照してください。また、動画視聴時には、ノートをとるように心がけてください。ノートをとらないと学習効果が半分以下になりえます。
教員紹介等	理学博士。本校職員
その他	

科目名	中級バイオ対策 Ⅳ				担当講師
（英名）	Summary of Biotechnology, Biochemistry and Microbiology				東海林　保志
学科･コース	バイオテクノロジー科4年制				
開講区分	後期			授業形態	講義
学年	2学年	単位 （総時間）	1単位 （15時間）	選択･必修	必修
授業の目的	生物学習得の一到達点として中級バイオ技術者認定試験を位置づけ、生物学総論、生化学、微生物学、分子生物学、遺伝子工学のキーワードを理解するとともに、中級バイオ技術者認定試験に合格するために力をつける。				
教育内容	中級バイオ試験の生物学総論、生化学、微生物学の網羅範囲について、キーワードとその意味を教科書となる『中級バイオ技術者対策問題集』に則って確認するとともに、各項目問題演習、解説を行う				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1	バイオテクノロジー総論	問題演習と解説
2	生化学	問題演習と解説
3	微生物学	問題演習と解説
4	分子生物学	問題演習と解説
5	遺伝子工学	問題演習と解説
6	バイオテクノロジー総論･ 生化学･微生物学	問題演習と解説
7	分子生物学･遺伝子工学	過去問題対策と定期試験対策を行います。
8	定期試験	これまでの学習範囲の復習と本番の試験の対策をかねてテストを行います。

準備学習 （予習･復習）	予習：教科書及び参考書の該当ページを読む。 復習：講義で出てきた用語とその意味を覚える。中級バイオ技術者認定試験対策問題集を解き、理解度を確認する。
到達目標	試験で80%の得点率をめざす。
評価方法 評価基準	小テスト･定期試験で 20:80 とする
使用教科書 教材 参考書	『中級バイオ技術者対策問題集』を教科書として使用しますので、要時参照してください。また、動画視聴時には、ノートをとるように心がけてください。ノートをとらないと学習効果が半分以下になりえます。
教員紹介等	理学修士　東京大学大学院において実験実務、研究活動に従事した。
その他	

科目名	海外研修				担当講師
（英名）	Overseas Training				永井　武
学科	バイオテクノロジー科4年制				
開講区分	後期			授業形態	演習
学年	2学年	単位 （総時間）	1単位 （40時間）	選択・必修	必修
授業の目的	海外における研究現場の見学や講義を聴くことを通して、分子生物学のかかわる分野（植物バイオ、バイオ医薬品、生命工学分野）の現状を知る。 海外の文化を知る。				
教育内容	海外の文化を知る。 分子生物学の先端的研究現場の見学通して、将来働く現場をイメージする。 専門分野の講義を聞き、研究の実際を知る。（日本との比較） 海外での行動のマナーを実践する。				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1	1週間の旅程を基本とする	
2	出国手続き→訪問国入国手続き→市内観光（海外の環境、文化を知る）→ホテル 2日目以降 訪問国大学、シティカレッジなどでのレクチャー 訪問国大学、シティカレッジなどでの実験・実習 企業・研究機関訪問 研修振り返り	
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		

準備学習 （予習・復習）	海外研修事前研修として実施する授業のものと、各コースごとに行う特別授業において行う。また、指示より事前に学習する。
到達目標	・海外に渡航する際の手続きがわかり、必要な準備ができる。 ・異文化にふれ、日本の文化との相違を具体的にできる。 ・先端的な現場にふれて、3年次以降に日本の先端的現場での研修に向けたイメージが持てる。 ・英語での講義に慣れる。 ・海外と日本の研究現場、組織の違いが認識できる。
評価方法 評価基準	参加後のレポート提出により行う
使用教科書 教材 参考書	実施回ごとに作成する冊子による
教員紹介等	獣医師。日本食品分析センターにて各種分析業務、動物実験などに従事した。
その他	海外研修に参加できないものは、その代行として国内において開催する国内研修に参加することにより、単位認定を行う。

科目名	海外研修事前研修				担当講師
（英名）	Overseas Training Prior Training				永井　武
学科	バイオテクノロジー科4年制				
開講区分	後期			授業形態	演習
学年	2学年	単位 （総時間）	2単位 （30時間）	必修	必修
授業の目的	国際教育の柱となっている海外研修のプログラムをより充実した内容にするために事前に語学、文化、分野の状況を知ることを目的にプログラムを行う。				
教育内容	全体的な安全対策授業、現地文化に係る授業など実施する。また、各分野ごとのゲスト講師を招いて、海外においての視点が形成されるように特別講座を行う。				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1	1．語学研修　英会話　　4コマ 2．文化研修　訪問国の研究室の特徴　2コマ 3．見学先の研究内容を学ぶ　2コマ 4．渡航に際しての準備　パスポートの取得 海外での安全対策 研修中の注意点	
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
準備学習 （予習・復習）	なし	
到達目標	安全にかつ、海外研修に記載されている目標が実施できるよう意識付けができている。	
評価方法 評価基準	海外研修実施後のレポートと出席状況により判断する	
使用教科書 教材 参考書	作成資料	
教員紹介等	獣医師。日本食品分析センターにて各種分析業務、動物実験などに従事した。	
その他		

科目名	分子生物学Ⅱ				担当講師	
（英名）	Molecular BiologyⅡ				川添　一郎	
学科	バイオテクノロジー科４年制					
開講区分	前期			授業形態	講義	
学年	2学年	単位 （総時間）	2単位 （30時間）	選択・必修	必修	
授業の目的	19世紀後半、メンデルは遺伝子の存在を示唆し。20世紀に入り、遺伝子はDNAであることが、ワトソン、クリックにより提唱された。その後、遺伝子の複製や遺伝子から形質発現へのプロセスが分子レベルで理解されるようになり、今日、分子生物学の基礎的知識は、様々な生命現象を理解する上で極めて重要である。分子生物学Ⅰに引き続き、転写と転写後のプロセシング.DNAの複製、ゲノム、変化するDNA. 高等生物の分子生物学について理解する。また、免疫学も概説する。さらに、分子生物学を基盤として発展したバイオテクノロジーについて解説し、トピックスとして医療、農業、食品、環境への応用例を紹介する。					
教育内容	教科書の図表を使用するので、必ず持参すること。また、講義の内容をさらに理解を深めるための参考図書は随時紹介する。					

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1	ガイダンス	本講義に関連する
2	原核生物の遺伝子発現機構	原核生物の転写調節機構、オペロン説を理解する
3	真核生物の遺伝子発現機構1	クロマチン構造について理解する。
4	真核生物の遺伝子発現機構2	転写因子の基礎について理解する。
5	真核生物の遺伝子発現機構3	翻訳過程および翻訳後の調節について理解する。
6	中間試験1	原核生物および真核生物の遺伝子発現機構につて整理し、理解を深める。
7	遺伝子操作1	トランスジェニック動物、トランスジェニック植物の作成にていて理解する。
8	遺伝子操作2	形質転換、塩基配列決定法、遺伝子発現解析の手法について理解する。
9	遺伝子操作3	がん遺伝子、遺伝子治療、ヒトゲノムについて理解する。
10	中間試験2	最新の遺伝子操作について整理し、理解を深める。
11	基礎免疫学1	ヒトの生体防御、自然免疫、自然免疫から獲得免疫について理解する。
12	基礎免疫学2	ヒトの獲得免疫のしくみについて理解する。
13	基礎免疫学3	ヒトの非自己の認識と拒絶反応について理解する。
14	中間試験3	ヒトの免疫学の基礎知識を整理し、理解を深める。
15	定期試験	講義内容に関連する”中級バイオテクノロジー技術者認定試験”の問題を正解できる。

準備学習 （予習・復習）	予習：教科書の該当ページを読んでおく。 復習：配付する講義資料を復習理解する。
到達目標	1. 原核生物および真核生物の遺伝子発現機構について理解し、自身の言葉で説明できる。 2. 最新のバイオテクノロジーの手法を理解し、自身の言葉で説明できる。 3. ヒトの免疫学の基礎を理解し、自分の言葉で説明できる。
評価方法 評価基準	中間試験を3回行い、定期試験で評価する。 中間試験：定期試験＝30：70 履修科目の成績評価をGPIに置きかえ、1科目あたりの平均値により、学生の成績を数値化する。 GPA算出計算は、成績評価　A:4.0、B：3.0、C：2.0、D：1.0、F0.0とし、 GAP＝該当授業科目の単位数×各授業科目で得たGPの合計／当該学期評価をうけた各授業科目の単位数の合計
使用教科書 教材 参考書	生物図録　（図版を参照するため必携） 基礎分子生物学第4版（東京化学同人） 参考：『大学生物学の教科書1～3巻』（東京化学同人））
教員紹介等	水産学博士。独立行政法人国際農林水産業研究センターにて実験実務、研究活動に従事した。
その他	

科目名	遺伝子工学II				担当講師
（英名）	Genetic Engineering II				池上　正人
学科	バイオテクノロジー科4年制				
開講区分	前期			授業形態	講義
学年	2学年	単位 （総時間）	2単位 （30時間）	選択・必修	必修
授業の目的	遺伝子工学はバイオテクノロジーの中核科目である。したがって、バイオテクノロジーを学習するためには遺伝子工学の基礎を身につけることが必要である。本講義では主に大腸菌における遺伝子組換え実験について勉強し、さらに、遺伝子工学分野の様々な現象を理解し、説明できるようにする。				
教育内容	遺伝子の構造（真核生物と大腸菌の遺伝子の構造の違い、葉緑体やミトコンドリアの遺伝子）、遺伝子の転写制御（大腸菌と真核生物の転写の違い、プロモーター・オペレーターによる転写制御、ラクトースオペロン）、遺伝子組換え実験（プラスミドベクター、ファージベクター、コスミド、ファージミド、βガラクトシダーゼ遺伝子のα相補性、選択マーカー遺伝子、核酸の標識法、ゲノムライブラリーとcDNAライブラリー、ハイブリダイゼーションによるクローン選択、ブルーホワイトセレクション、遺伝子組換え実験の安全性）、について勉強する。				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1	真核生物の遺伝子の構造と性質	真核生物の遺伝子の構造と、ゲノムの繰り返し配列 を理解する。
2	トランスポゾンと葉緑体ゲノム	葉緑体ゲノム、遺伝子、転写産物、RNA編集と、トランスポゾンを理解する。
3	ミトコンドリアゲノムと、タンパク合成	ミトコンドリアゲノムと、大腸菌および真核生物におけるタンパク合成について理解する。
4	プラスミドとファージ	プラスミド、ビルレントファージとテンペレートファージ、λファージ 、M13ファージを理解する。
5	クロマチンの構造と転写	クロマチンの構造、DNAの化学修飾、真核生物のモノシストロン転写を理解する。
6	宿主とベクターがコードする遺伝子	選択マーカー遺伝子、βガラクトシダーゼ遺伝子、α相補性について理解する。
7	RNAの転写とプロモーター	真核生物と大腸菌遺伝子のプロモーター、真核生物と大腸菌のRNAポリメラーゼを理解する。
8	遺伝子の転写制御	*lac*プロモーター・オペレーターによる転写制御、ラクトース・オペロンを理解する。
9	プラスミドベクター（1）	pUC系ベクター(pUC18とpUC19)、ブルーホワイトセレクションについて理解する。
10	プラスミドベクター（2）	pBR322、TAベクター、セルフライゲーション、セルフライゲーションの防止法について理解する。
11	ファージベクター他	ファージベクター、コスミド、ファージミド、YAC、BACを理解する。
12	遺伝子導入法	微生物と酵母への遺伝子導入法を理解する。
13	ゲノムライブラリーとcDNAライブラリー	ゲノムライブラリーとcDNAライブラリー、DNA標識法、ハイブリダイゼーションによるクローン選択、を理解する。
14	遺伝子組換え実験の安全性	カルタヘナ法、拡散防止措置 （封じ込め、P1,P2,P3）を理解する。
15	定期試験	
準備学習 （予習・復習）	復習：授業の最後の練習問題を解いて理解する。 小テストの間違った箇所を復習、理解する。	
到達目標	1. 真核生物のゲノムと遺伝子と大腸菌のゲノムと遺伝子を理解し、説明できる。 2. 遺伝子組換え実験の概略を説明できる。 3. タンパク質の発現制御を理解し、説明できる。 4. DNAライブラリーとcDNAライブラリーを理解し、説明できる。 5. 遺伝子の検出、核酸の標識法を理解し、説明できる。 6. 遺伝子組換え実験の安全性を理解し、説明できる。	
評価方法 評価基準	毎回の小テスト、定期試験で評価する。 小テスト：定期試験＝20：80	
使用教科書 教材 参考書	基礎から学ぶ遺伝子工学　田村隆明著 （羊土社）、基礎分子生物学（第4版）田村・村松著 （東京化学同人）	
教員紹介等	農学博士。東京農業大学、東北大学において遺伝子工学的手法を用いた実験実務を行った。東北大学名誉教授。	
その他		

科目名	インターンシップ講座Ⅱ				担当講師
（英名）	Preparatory Lecture for Internship Ⅱ				飯田　有津美 永井　武
学科･コース	バイオテクノロジー科4年制				
開講区分	前期			授業形態	講座
学年	2学年	単位 （総時間）	2単位 （40時間）	選択・必修	必修
授業の目的	インターンシップに出るためのマナー、を現場で実践的に学ぶ				
教育内容	インターンシップを行う研修先で、実験研究を体験する				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1	1～2週間の体験実験研究を基本とする	
2	各研究機関のルールを学ぶ 各研究機関の目指すもの、研究内容を理科する。 実験研究を通じてマナーと考え方を身に着ける。 実験計画、それに基づく実験ができる。	
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		

準備学習 （予習・復習）	インターンシップに行って自分の専門性をつくるためにも「自分」はどうするのか、何をしたいと思うのかを明確にしていく。各授業で感じたこと、考えたことをし確認する。
到達目標	インターンシップ（学外研修）の目的、プロセスがわかる。 インターンシップ先が決定するまでに求めらることがわかる。 インターンシップ先決定に必要な事柄がわかり、実行できる。
評価方法 評価基準	レポートによる評価　全部提出で合格各回レポート評価基準により採点する。
使用教科書 教材 参考書	
使用教科書 教材 参考書	指定教科書はなし。毎回配布するプリントを中心に学習する。
教員紹介等	飯田　有津美）東京大学医科学研究所にて細胞関連の研究業務で勤務。その後本校教員 永井　武）獣医師。一般財団法人　日本食品分析センターにて各種分析業務、安全性試験・機能性評価試験などを行ってきた。本校インターンシップ担当
その他	

科目名	PCデータ処理Ⅱ（図・表）				担当講師
（英名）	PC Data Processing and Writing　Ⅱ				高橋　信浩
学科･コース	バイオテクノロジー科4年制				
開講区分	後期			授業形態	演習
学年	2学年	単位 （総時間）	2単位 （30時間）	選択・必修	選択
授業の目的	学内での実験レポート・卒業研究発表・卒業論文、また卒業後に必要とされる文書・資料作成に対し図形などを使用した見栄えの良い文書作成、発表用プレゼンテーション資料の作成について学ぶ。				
教育内容	全般：ビジネスで多用されているWindows／Microsoft Office（Word・Excel・PowerPoint）の基本操作を習得する 今期は、図形を中心としたWordの基本操作およびPowerPoint全般の基本操作を中心に、関連した事柄について学ぶ				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1	図形オブジェクトの基本操作① （オートシェイプの基本操作）	Microsoft Office（Word・Excel・PowerPoint）全般で共通する 図形（オートシェイプ）の操作を習得する
2	図形オブジェクトの基本操作② （SmartArt・ワードアートの基本操作）	Microsoft Office（Word・Excel・PowerPoint）全般で共通する 図形（SmartArt・ワードアート）の操作を習得する
3	図形オブジェクトの基本操作③ （オブジェクトの書式設定）	Wordでのオブジェクト操作に必要な『オブジェクト（文字列の折り返し）』を 理解・習得する
4	図形オブジェクトの基本操作④ （表組みとの連携・画像の扱い）	実験レポート・卒業論文に必要な写真（画像）を効率よく利用する操作を 習得するまた、扱う画像データの種類についても学ぶ
5	セクションの概要・活用 （ページ設定・ヘッダー/フッター ページ番号・ページ罫線）	実験レポート・卒業論文、またビジネス文書に必須のセクションの概念を理解し、 ヘッダー・フッターと共にページ番号などのページ設定管理を習得する
6	プレゼンテーション作成の流れ	プレゼンテーションとは何かを理解し、プレゼンテーションツールとして代表的な PowerPointでの作成の流れを習得する
7	スライドの作成① （タイトル・箇条書き）	PowerPointの基本操作を、スライド作成を通じて習得する 作成スライド：タイトルスライド・箇条書きスライド 作成を通じて、箇条書きの留意点も学ぶ
8	スライドの作成② （図形スライドa・グラフスライド）	PowerPointの基本操作を、スライド作成を通じて習得する 作成スライド：図形スライド（オートシェイプ）・グラフスライド
9	スライドの作成③ （表組みスライド）	PowerPointの基本操作を、スライド作成を通じて習得する 作成スライド：表組みスライド 作成を通じて、表組みの留意点も学ぶ
10	スライドの作成④ （図形スライドb）	PowerPointの基本操作を、スライド作成を通じて習得する 作成スライド：図形スライド（SmartArtグラフィックス）
11	スライドの構成と特殊効果	プレゼンテーションを実施するにあたり、必要になるスライド構成について学ぶ。 また画面切り替え効果・アニメーション効果
12	プレゼンテーション 成功のためのサポート機能	プレゼンテーションを実施するにあたり、必要となる配布資料の作成、 実際のスライドショー操作におけるキー操作などを習得する
13	スライドマスターの利用・活用 マルチモニターの設定・利用	マスターを利用した効率良くスライド修正を習得する プレゼンテーション実施時の、ハードウェア（マルチモニターなど）環境設定を学び、生かす
14	PowerPoint復習・作成演習	期末試験に向けて、今期学習した内容の総復習を、課題作成を通じて行なう
15	期末試験	実技試験（PowerPoint）

準備学習 （予習・復習）	習得した操作を、実験レポート・発表用資料作成・その他に利用する
到達目標	1.PowerPointで基本的なプレゼンテーションを作成できる 2.Word・PowerPointで、図解資料を作成できる 3.Wordで、適切な文書構成・ページ番号管理を行なうことができる
評価方法 評価基準	小テストと定期期末試験（実技）で評価する 小テスト：定期期末試験＝20：80
使用教科書 教材 参考書	Officeスキル活用&情報モラル
教員紹介等	株式会社ソフトクリエイトにてシステム開発を行い、また、現在は本校のみならず各所で、フリーとしてもシステム開発やコンピューター教育に従事している。
その他	

科目名	PCデータセキュリティとマナー				担当講師
（英名）	PC Date Management ando Security				高橋　信浩
学科･コース	バイオテクノロジー科4年制				
開講区分	後期			授業形態	演習
学年	2学年	単位 （総時間）	2単位 （30時間）	選択・必修	選択
授業の目的	卒業研究の卒業論文・PowerPointプレゼンテーションに関連して 長文作成支援機能などのWord操作、PowerPoint作成操作等を学ぶ。 また、卒業後に必要なIT関係の知識を学ぶ。				
教育内容	全般：ビジネスで多用されているWindows／Microsoft Office（Word・Excel・PowerPoint）の基本操作を習得する 今期は、卒業研究に必要なWordの基本操作およびPowerPointの基本操作を中心に、関連した事柄について学ぶ				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1	【Worrd】 1,2年次習得機能の復習	1,2年次に学んだ機能の復習 （表組み、タブとリーダー、セクションなど）
2	卒業研究（論文・発表資料） ビジネス文書関連作成①	【Word】 論文など長文作成に必要な、アウトライン機能・スタイルなどを理解し、習得する。 【PowerPoint】 プレゼンテーションの基本となる、箇条書きスライドの要点を理解する。
3	卒業研究（論文・発表資料） ビジネス文書関連作成②	【Word】 論文など長文作成に必要な基本操作を習得する （新規スタイル作成、文章の校正、変更履歴など）
4	卒業研究（論文・発表資料） ビジネス文書関連作成③	【Word】 論文など長文作成に必要な基本操作を習得する （セクション機能、ヘッダー・フッター、ページ番号設定・管理など）
5	卒業研究（論文・発表資料） ビジネス文書関連作成④	【Word】 論文など長文作成に必要な、 アウトライン・項番設定・管理などを理解し、習得する。 【Word】・【PowerPoint】 画像の種類・取り扱い
6	プレゼンテーション①	発表時に必要な基本操作・スキルについて学ぶ （効果的な発表の話し方、ノンバーバル・コミュニケーションなど）
7	プレゼンテーション②	発表時に必要な基本操作・スキルについて学ぶ （質疑応答に関連して、効果的な発問と応答など）
8	プレゼンテーション③	発表時に必要な基本操作・スキルについて学ぶ （まとめ）
9	ITリテラシー①	IT関連の基礎知識を学ぶ （サーバー／クライアント、ネットワーク、プロトコル、ウィルスなど）
10	ITリテラシー②	IT関連の基礎知識を学ぶ （セキュリティ、ユーザー認証、パスワードなど）
11	プレゼンテーション④	【PowerPoint】 発表時に必要な設定について学ぶ （スライドショーの設定、発表時のPC操作、スライドショー実行時の操作方法など）
12	プレゼンテーション⑤	【PowerPoint】 発表時に必要な設定について学ぶ （マルチモニター環境の構築、発表者ツールの活用など）
13	卒業研究学内発表会準備作業	学内発表資料の最終準備
14	卒業研究学外発表準備作業	学外発表のポスター作製手順の説明および作成
15	期末試験	期末試験

準備学習 （予習・復習）	習得した操作を、実験レポート・発表用資料作成・その他に活用する
到達目標	卒業研究、研究発表会（学内・学外）に必要な論文、発表資料、発表に対応できる
評価方法 評価基準	小テストと定期期末試験（実技）で評価する 小テスト：定期期末試験＝20：80
使用教科書 教材 参考書	学生のためのOfficeスキル活用＆情報モラル
教員紹介等	株式会社ソフトクリエイトにてシステム開発を行い、また、現在は本校のみならず各所で、フリーとしてもシステム開発やコンピューター教育に従事している。
その他	

科目名	TOEIC Ⅰ				担当講師
（英名）	TOEIC Ⅰ				三田　一樹
学科･コース	バイオテクノロジー科４年制				
開講区分	前期			授業形態	講義
学年	2学年	単位 （総時間）	2単位 （30時間）	選択・必修	選択
授業の目的	TOEICのスコアアップを目指す(目標600点程度)。初めてのTOEIC受験者からスコアアップを図る受験経験者まで幅広い受講者向けの講座。				
教育内容	国際的にバイオテクノロジーに関わる者として必要な英語でのコミュニケーション能力の習得を目的とする。TOEICテストについて理解し、TOEICテスト問題に慣れる。公式問題集を用いて問題形式を把握し、各パートごとの攻略法を習得する。毎回TOEIC受験に必要なTipsや文法を紹介する。				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1	オリエンテーション TOEICとは	TOEICテストについて理解する。 この授業について理解する。
2	問題演習①	リスニング問題（写真描写問題） リーディング問題（短文穴埋め問題）
3	問題演習②	リスニング問題（応答問題） リーディング問題（長文穴埋め問題）
4	問題演習③	リスニング問題（会話問題） リーディング問題（読解問題①）
5	問題演習④	リスニング問題（説明文問題） リーディング問題（読解問題②）
6	問題演習⑤	リスニング問題①
7	問題演習⑥	リーディング問題②
8	中間試験	実際のテスト形式での中間テスト形式の授業
9	問題演習⑦	リスニング問題（写真描写問題） リーディング問題（短文穴埋め問題）
10	問題演習⑧	リスニング問題（応答問題） リーディング問題（長文穴埋め問題）
11	問題演習⑨	リスニング問題（会話問題） リーディング問題（読解問題①）
12	問題演習⑩	リスニング問題（説明文問題） リーディング問題（読解問題②）
13	問題演習（11）	リスニング問題②
14	問題演習（12）	リーディング問題②
15	定期試験	実際のテスト形式でのテスト

準備学習 （予習・復習）	各自TOEICについて調べる。ボキャブラリーのブラッシュアップを図る。中高レベルの文法を確かめておく。
到達目標	TOEICのスコアアップを目指す。（目標600点程度）
評価方法 評価基準	小テスト20点＋定期テスト80点 履修科目の成績評価をGPIに置きかえ、1科目あたりの平均値により、学生の成績を数値化する。 GPA算出計算は、成績評価　A:4.0、B:3.0、C:2.0、D:1.0、F:0.0とし、 GPA=当該授業科目の単位数x各授業科目で得たGPの合計／当該学期評価を受けた各授業科目の単位数の合計
使用教科書 教材 参考書	公式TOEIC Listenong & Reading 問題集 11ほか
教員紹介等	修士（医科学）。Upper Intermediate Level, London Language College　TOEIC 865点 TOEFL iBT 85点　実用英語技能検定1級
その他	評価はTOEICスコアではなく、出席と授業内のレベルで決定

科目名	TOEIC Ⅱ				担当講師	
（英名）	TOEIC Ⅱ				三田　一樹	
学科･コース	バイオテクノロジー科４年制					
開講区分	前期			授業形態	講義	
学年	2学年	単位 （総時間）	2単位 （30時間）	選択・必修	選択	
授業の目的	TOEIC講座Ⅱに続く発展編、TOEICの更なるスコアアップを目指す(目標600-730程度)。初めてのTOEIC受験者からスコアアップを図る受験経験者まで幅広い受講者向けの講座。					
教育内容	国際的にバイオテクノロジーに関わる者として必要な英語でのコミュニケーション能力の習得を目的とする。TOEICテスト問題に慣れるとともに更なる英語力アップを目指す。公式問題集を用いて問題形式を把握し、各パートごとの攻略法を習得する。毎回TOEIC受験に必要なTipsや文法を紹介する。必要に応じて単語テストなども行う。					

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1	オリエンテーション TOEICとは	TOEICテストについて理解する。 この授業について理解する。
2	問題演習①	リスニング問題（写真描写問題） リーディング問題（短文穴埋め問題）
3	問題演習②	リスニング問題（応答問題） リーディング問題（長文穴埋め問題）
4	問題演習③	リスニング問題（会話問題） リーディング問題（読解問題①）
5	問題演習④	リスニング問題（説明文問題） リーディング問題（読解問題②）
6	問題演習⑤	リスニング問題
7	問題演習⑥	リーディング問題
8	中間試験	実際のテスト形式での中間テスト形式の授業
9	問題演習①	リスニング問題（写真描写問題） リーディング問題（短文穴埋め問題）
10	問題演習②	リスニング問題（応答問題） リーディング問題（長文穴埋め問題）
11	問題演習③	リスニング問題（会話問題） リーディング問題（読解問題①）
12	問題演習④	リスニング問題（説明文問題） リーディング問題（読解問題②）
13	問題演習⑤	リスニング問題②
14	問題演習⑥	リーディング問題②
15	定期試験	実際のテスト形式でのテスト

準備学習 （予習・復習）	各自TOEIC I講座の復習をしておく。更なるボキャブラリーのブラッシュアップを図る。中学レベルの文法を復習しておくと良いでしょう。高校レベルの文法を見直す。
到達目標	目標点を決めてTOEICのスコアを上げるためのブラッシュアップを図る。600～730点を目指す。
評価方法 評価基準	小テスト20点＋定期テスト80点 履修科目の成績評価をGPIに置きかえ、1科目あたりの平均値により、学生の成績を数値化する。 GPA算出計算は、成績評価　A:4.0、B:3.0、C:2.0、D:1.0、F:0.0とし、 GPA=当該授業科目の単位数x各授業科目で得たGPの合計／当該学期評価を受けた各授業科目の単位数の合計
使用教科書 教材 参考書	公式TOEIC Listenong & Reading 問題集 11ほか
教員紹介等	修士（医科学）。Upper Intermediate Level, London Language College　TOEIC 865点 TOEFL iBT 85点　実用英語技能検定1級
その他	評価はTOEICスコアではなく、出席と授業内のレベルで決定

科目名	科学英語Ⅱ				担当講師
（英名）	English of Biotechnology Field Ⅱ				植村　壽公
学科	バイオテクノロジー科4年制				
開講区分	後期			授業形態	講義
学年	2学年	単位 （総時間）	2単位 （30時間）	選択・必修	選択
授業の目的	科学技術の分野で勉強をする上で、専門分野の英語を読む能力は必須になる。そこで、英語で書かれたプラスミドや実験に用いる機材の説明書などについて、内容を把握できる程度の英語の読解力を身につける。また、英語で書かれた簡単な実験結果の内容を理解できる程度の英語の読解力を身につける。				
教育内容	実験で使用する試薬、プラスミド、器具等の英文での説明書を読み、ポイントを理解して使用できる力をつける。				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1	英語の説明書を読む①	プラスミドの説明についての英文を読む①
2	英語の説明書を読む②	プラスミドの説明についての英文を読む②
3	英語の説明書を読む③	プラスミドの説明についての英文を読む③
4	英語の説明書を読む④	プラスミドの説明についての英文を読む④
5	英語の説明書を読む⑤	プラスミドの説明についての英文を読む④
6	英語の説明書を読む⑥	プラスミドの説明についての英文を読む⑤
7	英語の説明書を読む⑦	プラスミドの説明についての英文を読む⑥
8	英語の説明書を読む⑧	カラム担体の説明書を読む①
9	英語の説明書を読む⑨	カラム担体の説明書を読む②
10	英語の説明書を読む⑩	カラム担体の説明書を読む③
11	英語の説明書を読む⑪	カラム担体の説明書を読む④
12	英語の説明書を読む⑫	カラム担体の説明書を読む⑤
13	英語で書かれた実験結果を読む①	簡単な英文論文のresultを読む①
14	英語で書かれた実験結果を読む②	簡単な英文論文のresultを読む②
15	定期試験	

準備学習 （予習・復習）	予習：配布したプリントについて、辞書を用いて事前に読んでおく。 復習：講義内容を元にプリントについて復習し、理解する。
到達目標	1. 遺伝子工学やタンパク質化学に用いるキット、機材の英文の説明書の内容を、辞書を用いて把握できるようになる。 2. 簡単な英文論文のresultの内容を、辞書を用いて把握できるようになる。
評価方法 評価基準	講義時に行う小テストと定期試験で評価する。 小テスト：定期試験＝20：80 履修科目の成績評価をGPに置きかえ、1科目あたりの平均値により、学生の成績を数値化する。 GPA算出計算は、成績評価　A:4.0、B：3.0、C：2.0、D：1.0、F0.0とし、 GAP＝該当授業科目の単位数×各授業科目で得たGPの合計／当該学期評価をうけた各授業科目の単位数の合計
使用教科書 教材 参考書	配布物
教員紹介等	独立行政法人産業技術総合研究所主任研究員、同上級主任研究員として、研究、実験実務に従事。その後、(株)ジェイテックコーコーポレーション細胞培養センターセンター長として研究、細胞培養等、実験実務に従事。日本再生医療学会認定上級臨床培養士。知的財産等、法規的な物にも精通している。
その他	

科目名	科学英語Ⅲ				担当講師
（英名）	English of Biotechnology Field Ⅲ				植村　壽公
学科・コース	バイオテクノロジー科４年制				
開講区分	前期			授業形態	講義
学年	2学年	単位 （総時間）	2単位 （30時間）	選択・必修	選択
授業の目的	バイオテクノロジーは常に進歩しており、最新の内容は英語で報告されることが多い。講義ではバイオテクノロジー関連の基礎的な英文を用いて英語読解力を習得することを目的とする。				
教育内容	バイオテクノロジーに必要な基礎的な英語を理解するために、アメリカの生物学テキスト（高校）を用いてその内容を学修する。さらに、バイオテクノロジーの種々の実験プロトコールを読解してその内容を正確に把握する。				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1	ガイダンス、専門用語の確認	講義ガイダンス。バイオテクノロジーの基礎的な英単語（語句）等を確認する。
2	生物学テキスト（1）	生物学テキストの"Biochemistry"を読解する。
3	生物学テキスト（2）	生物学テキストの"Biochemistry"を読解する。
4	生物学テキスト（3）	生物学テキストの"Cell Structure and Function"を読解する。
5	生物学テキスト（4）	生物学テキストの"Cell Structure and Function"を読解する。
6	生物学テキスト（5）	生物学テキストの"The Body's Defense Systems"を読解する。□
7	生物学テキスト（6）	生物学テキストの"The Body's Defense Systems"を読解する。□
8	生物学テキスト（7）	生物学テキストの"The Body's Defense Systems"を読解する。□
9	実験プロトコール（1）□	実験プロトコール（1）を読解してその内容を正確に理解する。
10	実験プロトコール（2）□	実験プロトコール（2）を読解してその内容を正確に理解する。
11	実験プロトコール（3）	実験プロトコール（3）を読解してその内容を正確に理解する。
12	実験プロトコール（4）	実験プロトコール（4）を読解してその内容を正確に理解する。
13	実験プロトコール（5）	実験プロトコール（5）を読解してその内容を正確に理解する。
14	まとめ	第1回～第13回のまとめ
15	定期試験	

準備学習 （予習・復習）	予習：配布された英文の単語は、事前に調べる。英文を英訳する。 復習：内容が理解出来ないときは関連する教科書等を調べる。不明な点は質問してください。
到達目標	バイオテクノロジーの基礎的な英文を用いて英語読解力を習得することを目的とする。 （1）バイオテクノロジーの基礎的な英語を理解するために、アメリカの生物学テキスト（高校）を用いてその内容を理解できる。 （2）バイオテクノロジーの実際の実験プロトコールを読解し、正確にその実験内容が理解できる。
評価方法 評価基準	小テスト（5点x4回）20点と定期試験80点の結果で評価する。
使用教科書 教材 参考書	オリジナルプリントを配布する。内容は生物学テキスト（米国高校、抜粋）と実験プロトコール（抜粋）である。
教員紹介等	独立行政法人産業技術総合研究所主任研究員、同上級主任研究員として、研究、実験実務に従事。その後、(株)ジェイテックコーコーポレーション細胞培養センターセンター長として研究、細胞培養等、実験実務に従事。日本再生医療学会認定上級臨床培養士。知的財産等、法規的な物にも精通している。
その他	

科目名	応用科学英語Ⅰ				担当講師
（英名）	Applied Scientific English Ⅰ				松村　清隆
学科	バイオテクノロジー科4年制				
開講区分	後期			授業形態	講義
学年	2学年	単位 （総時間）	2単位 （30時間）	選択・必修	選択
授業の目的	バイオテクノロジーの分野では国際的な視野が求められる。よって、この分野を学習するためには、英語を習得することは必須であり、2年生後期では科学英語の基礎を学ぶとともに、バイオに関連する英文科学記事を読みこなす英語力を養う。 さらに専門分野に関連する基礎的英文科学記事を読解する。 基礎的な日常生活に関連する食品の英語表現を習得する。				
教育内容	まず基礎力確認テストで、これまで学んできた英語力を確認する。 前半では、バイオに関連する英文科学記事を読解する。 次に、食品に関する英語表現などを学び、英語によるコミュニケーションの基礎を養う。 後半では、生命科学、遺伝子など専門に関連する英語記事を読解する。				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1	ガイダンス 基礎力確認テスト 英語で自己紹介	基礎力確認テストで、各自の基本的な英語力を把握する。 英語で自己紹介文を作成する。
2	英文科学記事の読解（1） 関連する基本的な英単語、英熟語、慣用句	一般向けの興味深い科学記事を選んで、読解する。 ここでは、タコの擬態と皮膚での光受容に関する記事を扱う。（1）
3	英文科学記事の読解（2） 関連する基本的な英単語、英熟語、慣用句	一般向けの興味深い科学記事を選んで、読解する。 ここでは、タコの擬態と皮膚での光受容に関する記事を扱う。（2）
4	最近話題の専門分野に関連する英文記事の読解（1）	mRNAワクチンに関連する英文記事を読解する。
5	最近話題の専門分野に関連する英文記事の読解（2）	ゲノム編集に関連する英文記事を読解する。
6	食品の英語表現（1）	日常生活で使える英語を習得する一環として食品の英語表現を学ぶ。（1）
7	食品の英語表現（2）	日常生活で使える英語を習得する一環として食品の英語表現を学ぶ。（2）
8	中級バイオ英語問題演習（1）	中級バイオ対策として、過去に出題された、バイオテクノロジーに関する基本的な英語表現に関する問題を解き、要点を解説する。（1）
9	中級バイオ英語問題演習（2）	中級バイオ対策として、過去に出題された、バイオテクノロジーに関する基本的な英語表現に関する問題を解き、要点を解説する。（2）
10	専門分野に関連する英文記事の読解/遺伝子関連分野（1）	遺伝子に関連する英文記事を読解する。（1）
11	専門分野に関連する英文記事の読解/遺伝子関連分野（2）	遺伝子に関連する英文記事を読解する。（2）
12	専門分野に関連する英文記事の読解/生命科学関連分野（1）	生命科学に関連する英文記事を読解する。（1）
13	専門分野に関連する英文記事の読解/生命科学関連分野（2）	生命科学に関連する英文記事を読解する。（2）
14	まとめと総復習	まとめと総復習
15	定期試験	学習した全範囲から出題する期末試験を実施し、到達度を確認する。

準備学習 （予習・復習）	授業前に教材を配布するので、必ず予習をすること。最低限、わからない英単語、英熟語を辞書で調べておく。 授業中は専用のノートに学んだことをメモし、授業後に配布資料、ノートを使って復習する。
到達目標	バイオテクノロジー、生命科学に関連する英文科学記事が読解できるようになる。 日常生活で使う英語表現に慣れる。 中級バイオ技術者資格試験の英語関連問題が解けるようにする。 専門分野の英文記事を読んで、英語に親しむ。
評価方法 評価基準	定期試験（期末試験）：80 %、2回の復習テスト：20 %（なお、授業態度などの平常点、課題の評価を加味する場合あり）
使用教科書 教材 参考書	オリジナルプリント（専門分野に関連する英文記事など）
教員紹介等	理学博士、英国海洋生物学協会研究所研究員、理化学研究所ゲノム科学総合研究センター研究員、電力中央研究所環境科学研究所研究員、など各研究所にて生物系の研究、実験実務に従事。現在北里大学海洋生物研究所講師も兼務。また、株式会社セレスにおいて専門役として、フジツボの防除等に携わる。
その他	英文読解だけでなく、扱う科学記事に関連する英語による解説映像などを視聴し、英語のリスニング力をつける。（1～2回）

科目名	プログラミング基礎				担当講師
（英名）	Fundamentals of Programming				高山　正
学科	バイオテクノロジー科4年制				
開講区分	前期			授業形態	演習
学年	2学年	単位 （総時間）	2単位 （30時間）	選択・必修	選択
授業の目的	この講座では、Python言語の基本的な構文や変数、データ構造、関数、制御フローについて学び、基礎的なプログラムを理解できるようになります。具体的には、リスト、辞書、セットなどのデータ構造を活用したプログラムの作成や、簡単な計算処理やデータ処理を行うコードを書く能力を習得します。また、R言語の基本的な構文やデータ構造、データ分析のための関数の使い方、さらにグラフ作成を通じた可視化の基礎も学びます。				
教育内容	プログラミングスキルを養うために、基礎的な知識と概念を理解することから始めます。実際にコードを書き、問題を解決するプロセスを通じて学びます。具体的には、PythonではJupyter Notebookを使って、変数、データ型、演算子、条件分岐、繰り返し処理、メソッドなどの基本的な概念を理解し、小さなコードを実行しながらその動作を確認します。同様に、R言語でもテキストに沿ってコードを記述し、実際に動作を確認することで、データ分析や可視化のスキルを身につけます。				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1	<Python> Pythonとは 数値演算、変数と関数の基礎	演習環境であるJupyter Notebookの初期設定と基本的な操作方法を習得する。また、算術演算子を使った簡単な算術計算や、整数と実数の違いを理解する。
2	<R> データマイニングとR言語（1）	Rの基本操作、パッケージの概要を理解する。
3	<Python> 論理・比較演算と条件分岐	if文を使った条件分岐の仕組みや、複雑な条件式の書き方を理解する。また、真理値（True/False）を返す関数の使い方を理解する。
4	<R> データマイニングとR言語（2）	Rの基本操作、パッケージの利用方法を理解する。
5	<Python> 文字列	文字列の表記方法や、基本的な文字列操作（インデックス、スライス、検索、比較演算）について理解する。
6	<R> データの入出力と編集（1）	データをツールに読み込ませる方法を理解する。
7	<Python> リスト	リストとその操作方法（リストを操作するメソッド）や、タプルの概念について理解する。
8	<R> データの入出力と編集（2）	ツールに読み込んだデータの編集方法を理解する。
9	<Python> 条件分岐	if式の評価や条件の評価方法、また3項演算子の使い方について理解する。
10	<R> データの演算と固有値、基本統計量	演算の基本操作を理解する。
11	<Python> 辞書	辞書とその操作方法（辞書を操作する基本的なメソッド）を理解する。また、辞書とリストの違いや、それぞれの使い分けについ理解する。
12	<R> データの視覚化（1）	グラフを作成する方法を理解する。
13	<Python> 繰り返し	for文を使った繰り返し処理について学び、range、enumerate、およびinの使い方を理解する。
14	<R> データの視覚化（2）	実際にデータをグラフ表示して視覚化することで、更に深く理解する。
15	定期試験	動作するコードから一部の要素を抜き、その抜けた部分を埋めることで、コードを完成させる。（選択式の穴埋め問題）

準備学習 （予習・復習）	十分に理解できなかった点は、教科書と講義資料を復習して理解を深める。
到達目標	PythonとRの基本操作を習得し、簡単なプログラムを作成することができる データ解析の基本概念を理解し、説明できる PythonとRの基本的な操作を学び、データ分析に必要なツールを扱えるようになる
評価方法 評価基準	小テスト、定期試験で評価する。 小テスト：定期試験＝50：50
使用教科書 教材 参考書	Rによるデータサイエンス(第2版) ISBN978-4-627-09602-8 森北出版株式会社 Pythonプログラミング入門（無料のオンライン教材）
教員紹介等	機器メーカーで、エンジニアとして長年、組み込みソフトウェアの開発に従事した
その他	

科目名	プログラミング演習				担当講師	
（英名）	Programming exercises for beginners				高山　正	
学科	バイオテクノロジー科4年制					
開講区分	後期			授業形態	演習	
学年	2学年	単位 （総時間）	2単位 （30時間）	選択・必修	選択	
授業の目的	この講座では、Pythonの関数やモジュールの作成と利用を通して、プログラミングに必要な基本的な概念と技術を習得します。これにより、実際の開発で効率的なプログラムを作成するための実践的なスキルを身につけ、開発の基盤を築きます。					
教育内容	本講座では、Pythonを用いてプログラミングの基礎から応用までを学びます。具体的には、関数の利用、ファイル操作、データ構造の理解、モジュールの活用、外部ライブラリの使用方法を学び、効率的なプログラム開発に必要なスキルを習得します。					

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1	関数	関数の作り方、引数と返り値の使い方、そして変数とスコープの関係を理解する。
2	ファイル入出力の基本	ファイルのオープンとクローズ、読み込みと書き込み、文字コード指定を理解する ファイルを開く方法と閉じる方法、データの読み込み方と書き込み方、そして文字コードの指定方法を理解する。
3	イテラブルとイテレータ	イテラブルとイテレータの仕組みを学び、反復処理における主要な関数とメソッドを理解する。
4	ディレクトリと木構造	ディレクトリと階層構造を理解する。カレントワーキングディレクトリの概念を理解する。ファイルシステムの木構造とパスの使い方を理解する。
5	モジュールの使い方	モジュールの使い方と作り方を理解する。 モジュールのインポート方法、「as」を使ったエイリアスの設定方法を理解する。
6	モジュールの作り方	モジュールファイルの概念と自作モジュールの使い方を理解する。
7	NumPyライブラリ	Numpyライブラリを使って配列を生成する方法を理解する。 配列要素の生成方法、配列の要素を操作方法、配列の要素ごとの演算方法を理解する。
8	定期試験	動作するコードから一部の要素を抜き、その抜けた部分を埋めることで、コードを完成させる。 （選択式の穴埋め問題）

準備学習 （予習・復習）	十分に理解できなかった点は、教科書と講義資料を復習して理解を深める。
到達目標	関数を活用してコードをモジュール化し、効率的に再利用可能なプログラムを作成できる。 ファイルを操作し、データの読み書きができる。 イテラブルオブジェクトを使って、反復処理を行うことができる。 ファイルシステムの構造を理解し、ディレクトリの操作や木構造を扱うことができる。
評価方法 評価基準	小テスト、定期試験で評価する。 小テスト：定期試験＝50：50
使用教科書 教材 参考書	Pythonプログラミング入門（無料のオンライン教材）
教員紹介等	機器メーカーで、エンジニアとして長年、組み込みソフトウェアの開発に従事した
その他	

科目名	物理化学				担当講師
（英名）	Physical Chemisty				市村　憲司
学科	バイオテクノロジー科4年制				
開講区分	前期			授業形態	講義
学年	2学年	単位 （総時間）	2単位 （30時間）	選択・必修	選択
授業の目的	量子化学・熱力学に関する物理化学の基本的事項を学ぶ。				
教育内容	量子化学・熱力学に関する物理化学の基本的事項の講義および問題演習を通し、理解修得する。				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1	熱力学における系と外界	第一章　熱力学における系と外界 閉じた系と開いた系、孤立系 状態量
2	「閉じた系」の熱力学	第二章　「閉じた系」の熱力学 熱力学第一法則 内部エネルギー変化と変化の経路 理想気体　実在気体
3	エンタルピーとエントロピー	仕事量　エンタルピー　熱容量　任意の温度におけるエンタルピー変化 理想気体の断熱体積変化による仕事量 熱力学の第二法則とエントロピー 熱力学の第二法則　カルノーサイクル
4	エントロピー	理想気体の等温体積変化にともなうエントロピー変化 理想気体の定圧温度変化にともなうエントロピー変化 理想気体の定積温度変化に伴うエントロピー変化　物質の相転移にともなうエントロピー変化 定温定圧で混合する際のエントロピー変化
5	熱力学第三法則	自由エネルギー ﾍﾙﾑﾎﾙﾂの自由エネルギーとｷﾞﾌﾞｽﾞの自由エネルギー 熱力学の基本式　自由エネルギーの温度変化 自由エネルギーの圧力変化
6	第三章　「開いた系」の化学熱力学	化学ポテンシャルと化学平衡 化学ポテンシャル
7	化学ポテンシャル　化学平衡	多成分系の相平衡　理想気体の化学ポテンシャル　理想溶液の化学ポテンシャル　ラウールの法則　ヘンリーの法則　凝固点降下と沸点上昇　浸透圧　分配の法則　非理想溶液の化学ポテンシャル　相平衡　クラウジウス・クラペイロンの式　蒸気圧の温度変化　固体の融点の圧力変化　相律　1成分系の相平衡　化学平衡　不均一系の化学平衡　平衡定数の温度変化　電気化学ポテンシャル
8	量子の世界	粒子と波動／ 古典論では理解できない水素原子／ シュレーディンガー方程式／ 分子のエネルギー
9	並進運動　分子回転　振動―調和振動子	箱の中の粒子／ 波動関数の特徴　直交座標から極座標へ／ 回転のシュレーディンガー方程式　調和振動子のモデル／ 実際の分子
10	水素原子	水素原子のシュレーディンガー方程式／ 水素類似原子／ 水素原子の波動関数の性質
11	角運動量　磁気モーメント	角運動量演算子／ 水素原子の角運動量／ 昇降演算子／ 角運動量の誘導 磁気モーメント／ 電子スピン／ ゼーマン効果
12	近似法　ヘリウム原子	摂動法／ 変分法　摂動論の適用／ 変分法の適用
13	原子の電子状態　光の吸収と放出	原子の電子配置／ 原子の項記号／ 多電子原子の電子状態－炭素原子を例として／ エネルギー準位 吸収・光放出の機構／ 時間を含んだ摂動論／ 光と分子の相互作用／ 水素原子と調和振動子の選択則 ／実験的なスペクトル強度と遷移モーメント
14	二原子分子　多原子分子の立体構造　分子内の相互作用	分子軌道－LCAO-MO法／ 水素分子イオン／ 水素分子／ 等核二原子分子の分子軌道／ 異核二原子分子の分子軌道／二原子分子の項記号　昇位と原子価／ sp3混成軌道／ sp2混成軌道／ sp混成軌道／ d軌道が関与する混成軌道　電子励起状態の緩和／ 振電相互作用／ スピン-軌道相互作用
15	定期試験	

準備学習 （予習・復習）	できれば、高校物理および化学
到達目標	量子化学・熱力学に関する物理化学の基本的事項の講義および問題演習を通し、理解修得。
評価方法 評価基準	小テストならびに定期試験
使用教科書 教材 参考書	参考書例 化学新シリーズ　基礎物理化学　渡辺 啓 、岩澤 康裕　裳華房 基礎物理化学―能動的学修へのアプロー　勝木 明夫 (著), 伊藤 冬樹 (著), 手老 省三 (著)　三共出版
教員紹介等	理学博士。マサチューセッツ工科大学物理科研究員として研究に従事。元熊本大学理学部教授。
その他	

科目名	代数幾何				担当講師	
（英名）	Algebraic Geometry				市村　憲司	
学科	バイオテクノロジー科４年制					
開講区分	前期			授業形態	講義	
学年	2学年	単位 （総時間）	2単位 （30時間）	選択・必修	選択	
授業の目的	代数幾何は、代数学と幾何学を融合した数学分野であり、多項式方程式の解の集合（代数多様体）の性質を扱います。本授業では、代数幾何の基礎的な概念と手法を学びながら、バイオテクノロジー分野におけるデータ解析、形態分類、画像処理、構造解析等への応用の可能性についても触れていきます。抽象的な概念を視覚的・具体的に理解することを重視します。					
教育内容	代数幾何における基本概念（多項式、アフィン空間、代数曲線など）を理解する。 代数的集合とその幾何的意味を説明できる。 Groebner基底など計算的代数幾何の基本を理解し、簡単な計算ができる。 生物画像解析などに関連する代数幾何の応用例を概観できる。					

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1	オリエンテーション・代数幾何とは	科目の位置づけ、多項式の復習と視覚化
2	多項式関数とアフィン空間	アフィン空間の定義、グラフとゼロ点
3	代数的集合	多項式の零点集合の定義と性質
4	代数曲線とその図示	平面曲線の例（放物線、円、楕円曲線など）
5	イデアルと体の復習	多項式環、イデアル、因数分解の復習
6	ヒルベルトの零点定理	幾何と代数の対応を学ぶ（簡易版）
7	Groebner基底とは何か	Buchbergerのアルゴリズム概要と応用例紹介
8	計算実習①：代数曲線の描画	GeoGebraやPythonでの可視化体験
9	実習②：Groebner基底（簡易版）	解の絞り込みや消去法の考え方を紙上で演習（代数幾何的視点で）
10	射影空間の概念	アフィン空間との違い、無限遠点の導入
11	曲線の交点数とベズーの定理	幾何的な現象としての交点の個数
12	生物への応用①：構造と幾何	構造の幾何的特徴に対する入門的考察
13	生物への応用②：画像処理における代数幾何	画像処理における代数幾何細胞形状や輪郭抽出の背後にある数理
14	総合演習：式と図形の対応	与えられた式からグラフを紙で描く練習、自分で問題を作ってみる活動も可
15	最終まとめ・理解度確認テスト	総合的な確認とフィードバック

準備学習 （予習・復習）	とくになし
到達目標	多項式関数や代数的集合の基本的な定義と性質を説明できる。 代数曲線を視覚的に捉え、グラフ化できる。 Groebner基底の概念と基本的な計算手法を理解し、演習問題を解ける。 代数幾何の考え方を、バイオテクノロジー分野におけるデータ解析や構造解析に結びつけて説明できる。 授業内実習を通じて数理的な視点を活用する姿勢を身につける。
評価方法 評価基準	小テス（20）＋定期試験(80)
使用教科書 教材 参考書	配布資料
教員紹介等	理学博士。マサチューセッツ工科大学物理科研究員として研究に従事。元熊本大学理学部教授。
その他	

科目名	生体高分子化学				担当講師
（英名）	Biopolymer Chemistry				初瀬　玲
学科	バイオテクノロジー科４年制				
開講区分	前期			授業形態	講義
学年	2学年	単位 （総時間）	2単位 （30時間）	選択・必修	必修
授業の目的	生命現象を理解する上で、タンパク質について理解することは非常に重要である。この講義では、タンパク質の構造、性質、解析法および酵素について理解し、生命科学を勉強する上での基礎の1つを身につけることを目的とする。				
教育内容	生命において重要な生体高分子であるタンパク質について、構造や性質、解析方法などについて学ぶ。				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1	オリエンテーション	総論（生体高分子について）
2	アミノ酸①	アミノ酸の構造と特徴について理解する
3	アミノ酸②	アミノ酸の性質について理解する
4	タンパク質の構造	1次構造から高次構造について、特徴を理解する
5	タンパク質の精製①	タンパク質の抽出と分画の理論について理解する
6	タンパク質の精製②	カラムクロマトグラフィーの理論について理解する
7	タンパク質の分析①	電気泳動の原理と特徴を理解する
8	タンパク質の分析②	1次構造解析の原理と高次構造の解析法について理解する
9	酵素①	酵素の性質について理解する
10	酵素②	反応速度論について理解する
11	酵素③	酵素反応の阻害や調節について理解する
12	翻訳後修飾	タンパク質の修飾と、その役割について理解する
13	タンパク質工学①	遺伝子工学を用いたタンパク質の大量発現系について理解する
14	タンパク質工学②	タンパク質この退路湯発現系の応用や問題点について理解する
15	筆記試験	

準備学習 （予習・復習）	予習：生化学などの教科書の該当する範囲を読んでおく。 復習：配付する講義資料、ノートを復習理解する。
到達目標	1. アミノ酸の性質を説明できる。 2. タンパク質の構造と機能との関係を理解し、説明できる。 3. タンパク質の精製法について理解し、精製する際の注意点を説明できる。 4. 酵素とはどのようなものであるのか理解し、その反応や阻害、反応調節について説明できる。 5. タンパク質の翻訳後修飾の役割を説明できる。 6. タンパク質の大量発現系の長所と短所を理解し、どのような場合に有効な手段となるか説明できる。
評価方法 評価基準	講義時間に行う小テストと定期試験で評価する。 小テスト：定期試験＝20：80
使用教科書 教材 参考書	プリント
教員紹介等	北海道大学大学院理学専攻博士課程修了後、北海道警察科学捜査研究所法医学に勤務。各種分析、実験実務に携わる。また、法規的なものにも精通している。
その他	

科目名	細胞培養概論				担当講師
（英名）	Outline of Cell Culture				植村　壽公
学科	バイオテクノロジー科４年制				
開講区分	前期			授業形態	講義
学年	2学年	単位 （総時間）	2単位 （30時間）	選択・必修	選択
授業の目的	細胞培養に関して、基本的知識を養う。特に、細胞培養を実際に行うための操作方法などを学ぶ。同時に2次元培養だけでなく、再生医療などに必要な、3次元培養法、iPS細胞培養法なども学習する。それらの学習によって、細胞培養の技能を習得するための基礎を養う。				
教育内容	細胞培養に関して、基本的知識を養う。特に、細胞培養を実際に行うための操作方法などを学ぶ。細胞培養の様々な応用事例を学び、知識を確実なものとする。同時に2次元培養だけでなく、再生医療などに必要な、3次元培養法、iPS細胞培養法なども学習し将来にそなえる。				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1	1. Introduction	本講義のINTRODUCTION,細胞培養の歴史、細胞生物の基礎
2	2. 細胞生物の基礎	細胞生物の基礎。細胞の構造、遺伝子、セントラルドグマ
3	3. 細胞培養の基礎	細胞の種類、細胞操作、器具、滅菌法、培地の調整、細胞カウント、固定、染色
4	4 細胞操作	細胞培養、継代、冷凍保存、輸送
5	5 樹立細胞株とプライマリー細胞	樹立細胞株、細胞バンク、プライマリー細胞、研究倫理
6	6 細胞観察法	光学顕微鏡、コンフォーカル顕微鏡、電子顕微鏡、AFMその他
7	7 細胞汚染	マイコプラズマ、クロスコンタミ
8	8 染色体検査	染色体異常、染色体検査
9	9 細胞培養施設、自動培養	細胞培養施設の例、自動培養装置、自動培養ロボット
10	10 細胞培養の応用I	FISH法、光るたんぱく質、1分子観察法、など
11	11 細胞培養の応用II	生体材料評価など
12	12 3次元培養	回転浮遊培養などによる3次元培養の応用など
13	13 iPS細胞、ES細胞	iPS細胞、ES細胞の発見、その培養法、応用など
14	14 再生医療、オルガノイドなど	細胞培養の応用としての再生医療、オルガノイド技術
15	期末試験	

準備学習 （予習・復習）	復習に重点をおいて学習してください。
到達目標	細胞培養技術を学ぶ学生にとって必要な基礎的知識を習得する。
評価方法 評価基準	小テスト、期末試験により評価する。
使用教科書 教材 参考書	羊土社　無敵のバイオテクニカルシリーズ　改定細胞培養入門ノート　井出、田原著 （他の授業で購入している場合は買わなくてよいです）　ISBN978-4-89706-929-6
教員紹介等	独立行政法人産業技術総合研究所主任研究員、同上級主任研究員として、研究、実験実務に従事。その後、(株)ジェイテックコーコーポレーション細胞培養センターセンター長として研究、細胞培養等、実験実務に従事。日本再生医療学会認定上級臨床培養士。知的財産等、法規的な物にも精通している。
その他	

科目名	動物細胞工学				担当講師
（英名）	Animal Cell Technology				初瀬　玲
学科	バイオテクノロジー科４年制				
開講区分	後期			授業形態	講義
学年	2学年	単位 （総時間）	2単位 （30時間）	選択・必修	選択
授業の目的	生命現象の解明において、細胞工学は重要な役割を担っている。この講義では、動物由来の培養細胞の培養技術と動物細胞を用いた実験法の原理を理解することを目的とする。				
教育内容	動物由来の細胞の培養に関する問題点や、細胞を用いた各種の実験法の原理について理解する				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1	初代培養細胞と株化細胞	初代培養細胞の特徴と株化細胞の樹立について理解する。
2	培養培地と細胞培養	無血清培地の意義と、特殊な培養（同調培養）について理解する
3	幹細胞１	幹細胞の持つ分化能について理解する
4	幹細胞２	ES細胞とiPS細胞について理解する
5	動物細胞への遺伝子導入法１	培養細胞への遺伝子導入の意義について理解する
6	動物細胞への遺伝子導入法２	各種遺伝子導入法の原理と特徴を理解する
7	遺伝子改変動物１	トランスジェニックマウスについて理解する
8	遺伝子改変動物２	ノックアウト動物と、遺伝子ノックアウトの原理について理解する
9	細胞融合１	細胞融合現象の特徴について理解する
10	細胞融合２	細胞融合の応用である、モノクローナル抗体の作製法について理解する
11	細胞融合３	細胞融合の応用である、細胞への高分子物質の導入法について理解する
12	RNAによる遺伝子発現抑制	RNA干渉による遺伝子発現抑制について理解する
13	ゲノム編集１	ゲノム編集について理解する
14	ゲノム編集２	人工ヌクレアーゼについて理解する
15	筆記試験	

準備学習 （予習・復習）	予習：使用教科書の関連する箇所を読み、疑問点を整理しておく。 復習：講義内容について復習し、理解を深める。
到達目標	各種のタンパク質解析法について、原理を理解し、特徴と問題点を把握する。
評価方法 評価基準	講義時に行う小テストと定期試験で評価する。 小テスト：定期試験＝20：80
使用教科書 教材 参考書	しくみからわかる 生命工学（裳華房）
教員紹介等	北海道大学大学院理学専攻博士課程修了後、北海道警察科学捜査研究所法医学に勤務し、各種分析、実験実務に携わった。また、法規的なものにも精通している。
その他	

科目名	実験動物学				担当講師
（英名）	Laboratory-Animals Sciences				久保田　明衣
学科･コース	バイオテクノロジー科４年制				
開講区分	前期			授業形態	講義
学年	2学年	単位 （総時間）	2単位 （30時間）	選択･必修	選択
授業の目的	様々な生命現象の解明や医薬品開発、科学研究は実験動物を用いて行われてきた。動物実験は、法規等を遵守し実験動物の福祉に十分配慮し行われる必要がある。研究に携わる者として、また実験動物技術者として求められる「動物実験の意義と動物実験をとりまく環境」を知り、「科学的かつ倫理的動物実験」ができるための実験動物に関する基本知識を得る。				
教育内容	実験動物の生物学的特性、育種、繁殖などの基本的な知識を学ぶ。実験動物の生産飼育に関連した栄養、飼料、病気等についても学ぶ。特にマウス、ラットは特性や取扱いなど、それぞれに特徴的なものを各論として学ぶ。				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1	動物実験と実験動物	動物実験と実験動物、動物実験の基本と外挿の概念について学ぶ
2	動物福祉と関連法規	動物福祉と関連法規を学ぶ
3	施設と環境	実験動物の飼育管理や実験動物施設、飼育環境を学ぶ
4	労働安全衛生	実験動物施設における労働安全衛生を学ぶ
5	解剖と生理①	実験動物の解剖と生理なかでも形態的特徴を学ぶ
6	解剖と生理②	実験動物の解剖と生理なかでも生理的特徴を学ぶ
7	繁殖	実験動物の繁殖を学ぶ
8	遺伝と育種	実験動物の遺伝と育種を学ぶ
9	各論　マウス、ラット	実験動物としてのマウス、ラットの特性を学ぶ
10	各論　その他の実験動物	マウス、ラット以外の実験動物それぞれの特性を学ぶ
11	動物実験の基本	動物実験の基本を学ぶ
12	遺伝子改変動物	遺伝子改変動物の作製技術を学ぶ
13	飼育と衛生 栄養と飼料	飼育管理と衛生について学ぶ 実験動物の栄養･栄養管理と飼料を学ぶ
14	職業	実験動物技術者の職業について学ぶ
15	筆記試験	学習した内容をまとめ、試験する

準備学習 （予習･復習）	予習 ： 教科書の該当ページを読んでおく。 復習 ： 講義資料および講義の際のノートを用いて復習理解する。
到達目標	動物実験を行う上で必要な動物福祉の考え方及び関連法規を理解する。 実験動物の生物学的特性、育種、繁殖、取り扱いなどの基本的な知識を身に付ける。 実験動物の飼育に関連した栄養、飼料、病気等について理解する。
評価方法 評価基準	小テスト20点　定期試験80点で評価する。
使用教科書 教材 参考書	【使用教科書】 増補改訂版　実験動物の技術と応用　入門編（アドスリー）
教員紹介等	動物繁殖研究所、東北大学加齢医学研究所、万有製薬など、数々の研究施設にて動物実験実務全般に従事。
その他	

科目名	実験動物飼育管理法				担当講師
（英名）	Laboratory-Animals Rearing Management Method				久保田　明衣
学科･コース	バイオテクノロジー科４年制				
開講区分	後期			授業形態	講義
学年	2学年	単位 （総時間）	2単位 （30時間）	選択･必修	選択
授業の目的	実験動物技術者として必要な知識を習得する。特に業務として必要な実験動物の生産、飼育管理、品質管理、動物実験などの知識を系統的に理解する。				
教育内容	実験動物技術者として必要な動物福祉を理解したうえで、実験動物の生産管理、品質管理、飼育管理、動物実験などを学ぶ。				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1	動物実験と動物福祉	動物実験と動物福祉に関わる法律･基準･ガイドラインについて十分に理解する
2	解剖と生理①	実験動物の形態的特徴および解剖と生理について学ぶ
3	解剖と生理②	実験動物の生理的特徴および解剖と生理について学ぶ
4	飼育と衛生	実験動物の飼育管理と衛生について学ぶ
5	小動物の病気と衛生管理	衛生管理（消毒、滅菌の意義）、小動物の病気と衛生管理について学ぶ
6	施設と環境 労働安全衛生	動物実験施設の整備と維持の重要性について学ぶ 実験動物施設での労働安全衛生について学ぶ
7	受託試験施設での動物実験	受託試験施設での動物実験について学ぶ
8	遺伝と育種、繁殖	実験動物の遺伝と育種、繁殖について学ぶ
9	ブリーダーにおける繁殖	ブリーダーにおける実験動物の繁殖について学ぶ
10	研究所、大学における繁殖	研究所、大学における実験動物の繁殖について学ぶ
11	実験動物器材の開発	実験動物器材の開発について学ぶ
12	栄養と飼料、飼料設計	実験動物の遺伝と育種について学ぶ
13	実験動物技術者の業務	実験動物技術者の仕事と業務、求められるスキルについて学ぶ
14	実験計画	動物実験の計画、計画書の作成、論文の読み解きについて学ぶ
15	筆記試験	学習した内容をまとめ、試験する

準備学習 （予習･復習）	予習 ： 教科書の該当ページを読んでおく。 復習 ： 講義資料および講義の際のノートを用いて復習理解する。
到達目標	動物福祉に関する法規がわかる。 動物実験に関連する法規、カルタヘナ法などを理解する。 ブリーダー、受託試験施設、大学等研究機関などそれぞれにおける実験動物の品質管理、実験動物の生産、飼育管理などがわかる。 実験動物や動物実験に関わる企業や研究施設の業務について、実験動物技術者の仕事について理解する。
評価方法 評価基準	小テスト20点　定期試験80点で評価する。
使用教科書 教材 参考書	【使用教科書】 増補改訂版　実験動物の技術と応用　実践編（アドスリー）
教員紹介等	動物繁殖研究所、東北大学加齢医学研究所、万有製薬など、数々の研究施設にて動物実験実務全般に従事。
その他	

科目名	植物細胞工学				担当講師	
（英名）	Plant Cell Engineering				池上　正人	
学科	バイオテクノロジー科4年制					
開講区分	後期			授業形態	講義	
学年	2学年	単位 （総時間）	2単位 （30時間）	選択・必修	選択	
授業の目的	植物細胞工学は植物バイオテクノロジーの中核科目の一つである。したがって、植物バイオテクノロジーを学習するためには植物細胞工学の基礎を身につけることが必要である。本講義では主に植物の組織培養技術、組換えDNA技術やそれら技術を用いて作り出された植物について勉強し、それらを理解し、説明できるようにする。					
教育内容	分化全能性、細胞融合法、茎頂培養、ウイルス検定、葯培養、胚培養、子房培養、試験管内受精、ソマクローン変異、細胞選抜、順化、人工種子、アグロバクテリウム法、リーフディスク法　パーティクルガン法、ポリエチレングリコール法、形質転換植物（ウイルス耐性組換え植物、除草剤耐性組換え植物、耐虫性組換え植物）、DNAによる品種・系統識別法など、植物細胞工学の基礎知識を身につける。					

講義内容（シラバス）

回数	項目	授業内容
1	植物細胞・組織培養（I）	分化全能性、 プロトプラストについて理解する。
2	植物細胞・組織培養（II）	細胞融合、サイブリッドについて理解する。
3	植物細胞・組織培養（III）	茎頂培養、ウイルス検定、葯培養、胚培養、子房培養、試験管内受精について理解する。
4	植物細胞・組織培養（IV）	ソマクローン変異、細胞選抜、順化、人工種子について理解する。
5	植物への遺伝子導入（I）	アグロバクテリウムの腫瘍形成機構、アグロバクテリウムのTiプラスミド、バイナリーベクターについて理解する。
6	植物への遺伝子導入（II）	植物細胞への遺伝子導入（アグロバクテリウム法）について理解する。
7	植物への遺伝子導入（III）	形質転換植物の作製（リーフディスク法）について理解する。
8	植物への直接遺伝子導入法（VI）	パーティクルガン法、ポリエチレングリコール法について理解する。
9	植物への直接遺伝子導入法（V）	一過的遺伝子発現、 レポーター遺伝子、選択マーカー遺伝子について理解する。
10	形質転換植物（I）耐虫性植物	Btトキシン耐性植物について理解する。
11	形質転換植物（II）ウイルス耐性植物	タバコモザイクウイルス、キュウリモザイクウイルスやパパイア輪点ウイルスなどに対して耐性な植物について理解する。
12	形質転換植物（III）除草剤耐性植物など	グリホサート、グリホシネートなどに耐性な植物、雄性不稔植物について理解する。
13	形質転換植物（VI）高オレイン酸ダイズ他	高オレイン酸ダイズ、花色の分子育種、日持ちのするトマトについて理解する。
14	DNAによる品種・系統識別物法	RFLPを用いた検出法、PCRを用いた検出法、RAPDを用いた検出法について理解する。
15	定期試験	

準備学習 （予習・復習）	予習：教科書の該当ページを読んでおく。 復習小テストの間違った箇所を復習、理解する。
到達目標	1.　植物の分化全能性を理解し、説明できる。 2. プロトプラストと細胞融合を理解し、説明できる。 3. 茎頂培養、ウイルス検定、葯培養、胚培養、子房培養、試験管内受精を理解し、説明できる。 4. 植物への遺伝子導入法を理解し、説明できる。 5. 形質転換植物（組換え植物）の作出法を理解し、説明できる。 6. 今までに作出された形質転換植物（組換え植物）を説明できる。 7. DNAによる品種・系統識別物法を理解し、説明できる。
評価方法 評価基準	毎回の小テストと定期試験で評価する。 小テスト：定期試験＝20：80
使用教科書 教材 参考書	植物バイオテクノロジー　池上正人著 （理工図書）
教員紹介等	農学博士。東京農業大学、東北大学において遺伝子工学的手法を用いた実験実務を行った。東北大学名誉教授。
その他	

科目名	植物分子細胞生物学				担当講師
（英名）	Plant Morecular and Cell Biology				池上　正人
学科	バイオテクノロジー科４年制				
開講区分	前期			授業形態	講義
学年	2学年	単位 （総時間）	2単位 （30時間）	選択・必修	選択
授業の目的	植物バイオテクノロジーを学習するためには植物の基本を知ることは必要である。本講義では、植物の器官、組織、細胞の構造と機能、植物の代謝における同化と異化、植物の生殖、植物ホルモンの役割などを学ぶことでバイオテクノロジー、植物細胞工学、植物分子生物学の基礎を培う。				
教育内容	植物の器官と組織、植物細胞の構造と機能、・C3およびC4植物の光合成、呼吸代謝、窒素同化作用、被子植物の減数分裂と生殖細胞の形成、・被子植物の受精、種子の形成と発芽、植物ホルモンなどの基礎知識を身につける。				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1	植物の器官と組織	被子植物、裸子植物、双子葉植物、単子葉植物、分裂細胞と永久組織について理解する。
2	植物細胞の構造と機能	核、核小体、クロマチン、染色体、核ゲノム、サテライトDNA、遺伝子について理解する。
3	植物細胞の構造と機能	色素体、葉緑体ゲノムと葉緑体遺伝子の発現、RNA編集について理解する。
4	植物細胞の構造と機能	ミトコンドリア、ミクロボディー、液胞、小胞体、リボソーム、ゴルジ体について理解する。
5	物質代謝における同化と異化	C_3植物の光合成（光化学反応、NADPHとATPの生成、カルビン・ベンソン回路）について理解する。
6	物質代謝における同化と異化	C_4植物とCAM植物の光合成について理解する。
7	物質代謝における同化と異化	呼吸代謝（解糖系、クエン酸回路、電子伝達系）について理解する。
8	物質代謝における同化と異化	窒素同化と窒素固定について理解する。
9	植物の生殖、発生と恒常性の維持	体細胞分裂とその過程について理解する。
10	植物の生殖、発生と恒常性の維持	被子植物の減数分裂と生殖細胞の形成について理解する。
11	植物の生殖、発生と恒常性の維持	被子植物の受精（重複受精）、花粉と背のうの形成、種子の形成と発芽について理解する。
12	植物ホルモン	オーキシンとサイトカイニンの種類、生理作用について理解する。
13	植物ホルモン	ジベレリンとエチレンの研究史、生理作用について理解する。
14	植物ホルモン	アブシジン酸、ブラシノステロイドとジャスモン酸の働きについて理解する。
15	定期試験	

準備学習 （予習・復習）	復習：小テストの間違った箇所を復習し、理解する。 授業の最後の練習問題を解いて理解する。
到達目標	1. 分裂細胞と永久組織 を理解し、説明できる。 2. 核、色素体、ミトコンドリア、ミクロボディー、液胞、小胞体、リボソーム、ゴルジ体について理解し、説明できる。 3. 光合成、呼吸、窒素同化作用を理解し、説明できる。 4. 体細胞分裂と減数分裂を理解し、説明できる。 5. 生殖細胞の形成、受精、種子の形成と発芽について理解し、説明できる 6. 植物ホルモンの種類とその働きについて理解し、説明できる。
評価方法 評価基準	毎回の小テスト、定期試験で評価する。 小テスト：定期試験＝20：80
使用教科書 教材 参考書	植物バイオテクノロジー 池上正人 （理工図書）
教員紹介等	農学博士。東京農業大学、東北大学において遺伝子工学的手法を用いた実験実務を行った。東北大学名誉教授。
その他	

科目名	毒物・劇物Ⅱ				担当講師
（英名）	Poisonous and Deleterious SubstancesⅡ				市村　憲司
学科	バイオテクノロジー科４年制				
開講区分	後期			授業形態	講義
学年	2学年	単位 （総時間）	2単位 （30時間）	選択・必修	必修
授業の目的	バイオテクノロジーや化学では毒物・劇物を使用することがある。毒物・劇物は少量でも人や動物に害を及ぼす危険な物質なので、安全に取り扱うための知識が必須である。 ここでは、毒物・劇物を安全に取り扱う知識と技能があることを証明するものとして、毒物劇物取扱責任者試験に合格し、毒物・劇物を安全に取り扱うための基礎を習得する。				
教育内容	毒物・劇物を安全に取り扱うための基礎として、毒物および劇物の性質、取扱方法、廃棄方法、鑑別法を学ぶ。				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1	毒物劇物取扱責任者 法規（1）	毒物及び劇物取締法の解説　法令　（1） 毒劇法の目的と毒物・劇物に関する法令、毒劇法における禁止規定、事業者の登録・届出、毒物・劇物の取り扱い方、毒物・劇物の譲渡、交付、毒物・劇物の廃棄、運搬について理解する。
2	毒物劇物取扱責任者 法規（2）	毒物及び劇物取締法の解説　法令　（2） 毒劇法の目的と毒物・劇物に関する法令、毒劇法における禁止規定、事業者の登録・届出、毒物・劇物の取り扱い方、毒物・劇物の譲渡、交付、毒物・劇物の廃棄、運搬について理解する。
3	基礎化学（1）	基礎化学概説（1） 原子とその構成、分子、原子の構造、化学結合、化学式、物質の変化及び性質、気体と溶液について理解する。
4	基礎化学（2）	基礎化学概説（2） 原子とその構成、分子、原子の構造、化学結合、化学式、物質の変化及び性質、気体と溶液について理解する。
5	毒物・劇物の性質および取扱方法（1）	毒物の名称とその毒作用の分類と解毒剤、主な毒物・劇物の性質、毒性について理解する。
6	毒物・劇物の性質および取扱方法（2）	毒物の名称とその毒作用の分類と解毒剤、主な毒物・劇物の性質、毒性について理解する。
7	毒物・劇物の性質および取扱方法（3）	毒物の名称とその毒作用の分類と解毒剤、主な毒物・劇物の性質、毒性について理解する。
8	毒物・劇物の性質および取扱方法（4）	劇物の名称とその毒作用の分類と解毒剤、主な毒物・劇物の性質、毒性について理解する。
9	毒物・劇物の性質および取扱方法（5）	劇物の名称とその毒作用の分類と解毒剤、主な毒物・劇物の性質、毒性について理解する。
10	毒物・劇物の性質および取扱方法（6）	劇物の名称とその毒作用の分類と解毒剤、主な毒物・劇物の性質、毒性について理解する。
11	毒物・劇物の保管および廃棄（1）	毒物及び劇物の保管方法、廃棄方法を物質ごとに理解する。
12	毒物・劇物の保管および廃棄（2）	毒物及び劇物の保管方法、廃棄方法を物質ごとに理解する。
13	毒物・劇物の保管および廃棄（3）	毒物及び劇物の保管方法、廃棄方法を物質ごとに理解する。
14	毒物・劇物の鑑別法	毒物及び劇物の鑑別（鑑識）方法を物質ごとに理解する。
15	定期試験	これまで学習したすべての内容を総合して試験を実施する。

準備学習 （予習・復習）	予習：1年の毒物劇物で学んだ関係法規と基礎化学 復習：配布プリントをよく復習する。
到達目標	授業で学習した内容を全員が理解し、全員が毒物劇物取扱責任者試験に合格し、毒物・劇物を安全に取り扱うための基礎を習得する。
評価方法 評価基準	毎回の小テストと定期試験で評価する。（小テスト：定期試験＝20：80） 履修科目の成績評価をGPに置きかえ、1科目あたりの平均値により、学生の成績を数値化する。 GPA算出計算は、成績評価　A:4.0、B：3.0、C：2.0、D：1.0、F0.0とし、 GAP＝該当授業科目の単位数×各授業科目で得たGPの合計／当該学期評価をうけた各授業科目の単位数の合計
使用教科書 教材 参考書	毎回配布するプリントを中心に学習する。 毒物及び劇物取締法解説　第　44　版（薬務公報社）

科目名	薬学概論				担当講師
（英名）	Intoroduction to Pharamceutical Sciences				大谷　啓一
学科	バイオテクノロジー科4年制				
開講区分	後期			授業形態	講義
学年	2学年	単位 （総時間）	2単位 （30時間）	選択・必修	選択
授業の目的	バイオテクノロジー分野に関連する薬学の基礎知識とトッピクスを学ぶ。				
教育内容	薬学に関する基礎知識の習得、基本的な薬物についての知識、臨床に応用される代表的な薬物などについて知る。				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1	薬物学の基礎知識	薬物とは何か、薬が作用する仕組み
2	薬物の吸収、体内動態	薬物の投与経路、分布、排泄、相互作用
3	薬効と個人差	薬の効き方の個人差、薬物の副作用、薬と法律
4	抗感染症薬	抗菌薬、抗真菌薬、抗ウイルス薬、
5	抗がん薬	抗がん薬作用の仕組み、抗がん薬の投与計画、分子標的薬
6	免疫治療薬、抗炎症薬	免疫の基礎知識、免疫抑制薬、抗ヒスタミン薬、ステロイド性抗炎症薬、非ステロイド性抗炎症薬
7	末梢神経に作用する薬物	自律神経作用薬、交感神経作用薬、副交感神経作用薬
8	中枢神経に作用する薬物	全身麻酔薬、催眠薬、抗不安薬、抗精神病薬、抗うつ薬
9	麻薬性鎮痛薬	アヘンアルカロイド
10	循環系に作用する薬物	降圧薬、狭心症治療薬、心不全治療薬、抗不整脈薬
11	呼吸器・消化器・生殖器系に作用する薬物	気管支喘息治療薬、消化性潰瘍治療薬、女性ホルモン関連薬剤、前立腺肥大治療薬
12	物質代謝に作用する薬物	糖尿病治療薬、骨粗鬆症治療薬、ビタミン
13	皮膚科、眼科用薬	炎症性皮膚疾患の治療薬、緑内障治療薬、抗アレルギー薬
14	救急の際に使用される薬物	心停止、ショック、痛み、薬物中毒に使用される薬物
15	まとめ、試験	これまでの授業のまとめと試験を行う。

準備学習 （予習・復習）	予習：事前に教科書を読み予習したうえで受講する。 復習：教科書あるいはその他メディアによる薬物の情報を整理して知識として定着する。
到達目標	薬物の基礎知識について述べる。 薬物の吸収、分布、排泄について説明する。 疾患に対する薬物治療を説明する。 薬物使用の際の注意点について説明する。
評価方法 評価基準	出席および小テスト、試験による。 毎回の小テストと定期試験で評価する。 小テスト：定期試験＝20：80
使用教科書 教材 参考書	薬理学　疾病の成り立ちと回復の促進　医学書院
教員紹介等	歯学博士。東京医科歯科大学において、実験実務、研究活動を行うとともに、歯科医師として治療に従事した。元東京医科歯科大学硬組織薬理学分野教授。東京医科歯科大学名誉教授。
その他	教科書中心に授業を行う。 特定の疾患に対する薬物療法の知識を得る。

科目名	機器分析実習				担当講師	
（英名）	Practice of Equipment analysis Chemistry				中込　和哉 板橋　豊	
学科	バイオテクノロジー科４年制					
開講区分	前期			授業形態	実習	
学年	2学年	単位 （総時間）	2単位 （60時間）	選択・必修	選択	
授業の目的	高速液体クロマトグラフィー及びガスクロマトグラフィーなどの機器を用いた定量分析法の修得を目標とする。一年時に学習した定量分析の原理を深めるとともに機器を用いた特徴や利点を理解する。					
教育内容	食品、化粧品やアルコール飲料などを試料として目的物を定量する。機器の操作は毎回変わることはないのでその日の目的を明確化して実習を進める。試料の調製や機器の内部でどのようなことがなされているか推測できるように講義を進める。					

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1.2.3.4	オリエンテーション	実習の目的、進め方、レポートのまとめ方、機器の使い方（練習）、共通試薬の調製
5.6.7.8	HPLC① （測定条件の検討）	移動相の極性と流速を変化させパラベン混合物の分離に与える影響を調査する。
9.10.11.12	HPLC② （化粧水中のパラベンの定量）	化粧水中のパラベンの濃度を求める。HPLCの特徴を生かした多成分同時定量を学ぶ。
13.14.15.16	GC（アルコール） HPLC（カフェイン）	クラスを2つに分けて、GCは9種混合アルコールの分離を昇温プログラムを用いて調査する。一方、HPLCはコーヒー、各種茶葉中のカフェインを定量する。（絶対検量線法）
17.18.19.20	GC（酒） HPLC（ビタミンC）	クラスを2つに分けて、GCは各種の酒中のアタノールを定量する。（内部標準法を用いる。）一方、HPLCはグレープフルーツやビタミン飲料中のビタミンCを定量する。（カウンターイオンによる定量）
21.22.23.24	HPLC（カフェイン） GC（アルコール）	4回目を交代して実施
25.26.27.28	HPLC（ビタミンC） GC（酒）	5回目を交代して実施
29.30	まとめ、定期試験（筆記）	全体をまとめたうえで筆記試験を実施する。

準備学習 （予習・復習）	次回実施する課題について実験方法を確認してくる。よくわからない点を確認するだけでも当日の最初の説明を理解しやすくするので必ず事前学習を行う。
到達目標	その日の課題について（例えば、内部標準法など）その原理を理解する。濃度の計算方法を理解する。
評価方法 評価基準	評価は事後に提出されるレポートと筆記テストによる。レポートは実験結果を正確に報告できているか。結果に対して考察が加えられているか。また、そのレポートを用いて第三者が実験を再現できるかなどを総合的に勘案する。さらに学則通りに小テストも評価に加える。 履修科目の成績評価をGPに置きかえ、1科目あたりの平均値により、学生の成績を数値化する。 GPA算出計算は、成績評価　A:4.0、B：3.0、C：2.0、D：1.0、F0.0とし、 GAP＝該当授業科目の単位数×各授業科目で得たGPの合計／当該学期評価をうけた各授業科目の単位数の合計
使用教科書 教材 参考書	東京バイオのオリジナルの印刷教材 基礎教育シリーズ　分析化学（機器分析編）（東京教学社）
教員紹介等	中込和哉）薬学博士。工業技術院生命工学工業技術研究所にて研究業務に従事。分析化学、物質の分離精製などで実績がある。その後、帝京大学薬学部教授として教鞭をとる。現在、日本薬業研修センター理事長 板橋豊）水産学博士。北海道。大学名誉教授。公益財団法人日本食品油脂検査協会理事長。油脂の分析などで実績がある。
その他	

科目名	遺伝子工学実習				担当講師
（英名）	Laboratory Course of Molecular Biology				清水　隆
学科	バイオテクノロジー科４年制				
開講区分	前期			授業形態	実習
学年	2学年	単位 （総時間）	4単位 （120時間）	選択・必修	選択
授業の目的	1回目～30回目 本実習では、遺伝子工学の基礎となる組み換えDNA実験の理論と基本的な技術を修得し、実験手技を向上させ、得られた実験結果から科学的に深く考察できる思考力を養うことを目的とする。 31回目～60回目 近年、バイオテクノロジーの現場では遺伝子操作技術が必須となっている。本実習では、基本的な遺伝子工学技術を身につけるために、「タンパク質」と「DNA」の操作法を学ぶ。また、１つの目的を達成するために複数の実験操作を連続的に行うことを通じて、大きな流れの中に個々の作業を位置づけ、全体の進度を把握し、レポートにまとめるためにデータを適切に管理することを習得する。最終的に、バイオ技術者として必要な知識、技術と、作業に取り組む姿勢を身につけることを目的とする。				
教育内容	・DNAの抽出と精製、PCR、アガロースゲル電気泳動、制限酵素処理、ライゲーション、形質転換などを行い、基本的な組み換えDNA実験の理論と技術を学ぶ。 ・DNAの取扱いを確認し、一人でできるようにする。 ・大腸菌を用いてGFPタンパク質を発現させ、抽出したタンパク質をウエスタンブロッティングで検出する方法を習得する。				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1.2.3.4	オリエンテーションと試薬調製	オリエンテーション、今後の実験に必要な試薬の調製、大腸菌の殖菌を行う。
5.6.7.8	プラスミドDNAの調製	プラスミドDNA の抽出とアガロースゲル電気泳動によるチェックを行う。
9.10.11.12	PCRとゲルの切り出し	PCR とゲルの切り出しを行う。
13.14.15.16	DNAの精製、電気泳動による確認及び制限酵素処理	切り出したゲルからプラスミドDNAを精製し、制限酵素処理を行う。
17.18.19.20	制限酵素処理産物の精製と電気泳動による確認	制限酵素処理産物を精製し、アガロースゲル電気泳動によるチェックを行う。併せてブルーホワイトアッセイに必要な培地の調製を行う。
21.22.23.24	ライゲーションと形質転換	ライゲーションおよび形質転換を行う。
25.26.27.28	コロニーPCR	コロニーPCR を行い、インサートDNAの有無をチェックする。
29.30	これまでの復習、定期試験、大掃除	これまでの実験の流れの復習、定期試験、大掃除を行う。
31.32.33.34	実習内容の理解　試薬の調製	実習の流れを理解する。本実習で用いる試薬を調製する。大腸菌を培養する。
35.36.37.38	プラスミド抽出	大腸菌培養液からプラスミドを抽出して、インサートチェックをする。 遺伝子工学実習Ｉの復習として、技術チェックをする。
39.40.41.42	SDS-PAGEの練習	タンパク質の電気泳動法であるSDS-PAGEを練習する。
43.44.45.46	タンパク質の抽出	大腸菌培養液からタンパク質を抽出する。
47.48.49.50	SDS-PAGE	抽出したタンパク質をSDS-PAGEする。
51.52.53.54	ウエスタンブロッティング	タンパク質をメンブレン上に転写し，抗体で検出する
55.56.57.58	実技試験	1人で大腸菌からプラスミドを抽出する。
59.60	期末試験	本実習の総まとめと振り返り 本実習を通じて得られた知識を評価する。
準備学習 （予習・復習）	予習：テキスト及び参考書の該当ページを読む。実験ノートに実験手順のフローチャートを書く。 復習：実験内容と結果をその日のうちに実験ノートに記入し、実習内容を理解する。不明な点は教員に確認する。	
到達目標	1.プラスミド抽出を1人でできる。 2.SDS-PAGEを1人でできる。 3. ウエスタンブロッティングを1人でできる 9. 数週間にわたる実験の結果を管理し、レポートにまとめることができる	
評価方法 評価基準	毎回の小テストとレポート課題、定期試験で評価する。 小テスト：レポート：定期試験＝20：40：40	
使用教科書 教材 参考書	遺伝子工学実験ノート　上・下　（羊土社）　タンパク質実験ノート　上・下　（羊土社）	
教員紹介等	理学博士。東京大学大学院理学系研究科産学連携研究員として実験実務、研究活動に従事。東京農業大学講師、法政大学生命科学部非常勤講師。	
その他	遺伝子工学実習Ｉに続けて実施をする。	

科目名	応用細胞培養実習Ⅰ				担当講師
（英名）	Experiments of Applied Cell Culture				天野　栄子
学科	バイオテクノロジー科4年制				
開講区分	前期			授業形態	実習
学年	2学年	単位 （総時間）	2単位 （60時間）	選択・必修	選択
授業の目的	動物細胞の培養に用いられる様々な器具の使用方法を知り、安定的に培養を継続していける技術を学ぶ。 培養細胞の持つ特性を知り、学んだ技術を応用して培養細胞を用いた実験を自ら組み立て、結果から考察まで考える力を養う。				
教育内容	・クリーンベンチを用いた無菌操作を再度確認し、コンタミネーションを起こさず培養を続ける方法。 ・各種培養容器の使い方を知りその特徴に合わせて適切な使い方を実践する。 ・DMSOを使用し実際に細胞を凍結する。 ・血清の種類を学び、ロットチェックの必要性とその方法を学ぶ。				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1.2.3.4	オリエンテーション	オリエンテーション（実習内容の確認） 試薬調製・培地調製。 血球計算版の使用法。
5.6.7.8	無菌操作 培地の調合	クリーンルームの使用方法及び無菌操作確認。 試薬のろ過滅菌。 培地の調合。
9.10.11.12	細胞融解の練習	様々な浮遊細胞と付着細胞を起こす 起こした細胞の生存率確認 次週の説明
13.14.15.16	継代の練習	様々な容器にて細胞を培養する（T-25フラスコ、12wellプレート） 均一に播種できるように練習をする 濃度計算が出来るようになる
17.18.19.20	継代した細胞の確認 ロットチェックの開始	前回播種した細胞が均一になっているかカウントを行い確認 (ランダムに3well) ロットチェック用の付着細胞を12wellプレートに播種し、3種類の血清入りの培地で培養する
21.22.23.24	ロットチェック用の細胞継代 凍結用の細胞を継代	前回と同じ手順でロットチェックを継続する。
25.26.27.28	ロットチェック用の細胞継代 凍結用の細胞を継代	前回と同じ手順でロットチェックを継続する。 凍結用の細胞を継代。
29.30	(AM) 細胞の凍結保存（実技試験）	培養している細胞を凍結し、保存する
準備学習 （予習・復習）	各テーマ終了毎レポートを作成し1週間以内に提出。 **ノート提出は毎回行うので必ず一冊準備すること。**	
到達目標	・浮遊細胞と付着細胞に必要な培地を知り正確に調製できる。 ・各種培養細胞の特徴に合わせて培養し、安定的な培養が継続できる。 ・各種培養容器の注意点を理解し、培養計画を立てられる。 ・安定して細胞の培養を行い、培養細胞を用いた評価実験ができる。	
評価方法 評価基準	レポート：定期試験＝40：60 定期試験は実際に行った作業内容、培養法からの出題とする	
使用教科書 教材 参考書	参考書 細胞培養実習テキスト　日本組織培養学会　編集　株式会社じほう　発行	
教員紹介等	医学博士。東京医科大学医学部免疫学講座にて研究員として免疫的実験、細胞培養などの実験実務に従事した。	
その他		

科目名	応用細胞培養実習Ⅱ				担当講師
（英名）	Experiments of Applied Cell Culture				天野　栄子
学科	バイオテクノロジー科4年制				
開講区分	前期			授業形態	実習
学年	2学年	単位 （総時間）	2単位 （60時間）	選択・必修	選択
授業の目的	動物細胞の培養に用いられる様々な培養器具の使用方法を使って、安定的に培養を継続していける技術を学ぶ。 また、培養細胞の持つ特性を知り、学んだ技術を応用して培養細胞を用いた実験を自ら組み立て、結果から考察まで考える力を養う。				
教育内容	・クリーンベンチを用いた無菌操作を再度確認し、コンタミネーションを起こさず培養を続ける方法。 ・保存液に用いられるDMSOが細胞毒性を持つことを確認し、適切な濃度で凍結することの重要性を理解する。 ・培養細胞の安定的な凍結保存・融解再培養方法。 ・各種培養容器の使い方を知りその特徴に合わせて適切な使い方を実践する。 ・細胞培養技術試験に合格出来るための技術および知識を身につける。				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1.2.3.4	(PM) ロットチェックの結果確認	カウントを行い、培養している細胞に適切な血清がどれかを確認する **→一週間後発表会（レポート点）**
5.6.7.8	試薬調製 細胞融解（実技試験結果）	今後の培養に必要な試薬を自分たちで考え調製する。 凍結保存した自分の細胞を起こす。
9.10.11.12	ロットチェックの発表 毒性試験の細胞継代	ロットチェックの結果からどの血清が適しているのか各自でプレゼンを行う。 毒性試験用の付着細胞を継代する。
13.14.15.16	毒性試験の実施 【時間外】	24wellプレートに異なるDMSO濃度の培地を用いて培養する。 【7/14（木）9:20～】
17.18.19.20	毒性試験の結果確認 増殖曲線の細胞継代	カウント結果からDMSOが毒性を与える濃度を考える。 **→7/22（金）レポート提出**
21.22.23.24	増殖曲線の細胞セッティング 【時間外】 増殖曲線の細胞カウント	細胞での増殖曲線を理解し、セッティングを行う。 【7/20（水）9:20～】 【7/21（木）9:20～】
25.26.27.28	増殖曲線の細胞カウント 実技試験の練習	細胞培養技術試験と同等の内容にて試験練習を行う。
29.30	増殖曲線の細胞カウント 実技試験	カウント結果から増殖曲線を描き、倍加時間を求める。 細胞培養技術試験を行う。
準備学習 （予習・復習）		
到達目標	・浮遊細胞と付着細胞に必要な培地を知り正確に調製できる。 ・各種培養細胞の特徴に合わせて培養し、安定的な培養が継続できる。 ・各種培養容器の注意点を理解し、培養計画を立てられる。 ・安定して細胞の培養を行い、培養細胞を用いた評価実験ができる。	
評価方法 評価基準	レポート：定期試験＝40：60 定期試験は実際に行った作業内容、培養法からの出題とする	
使用教科書 教材 参考書	参考書 細胞培養実習テキスト　日本組織培養学会　編集　株式会社じほう　発行	
教員紹介等	医学博士。東京医科大学医学部免疫学講座にて研究員として免疫的実験、細胞培養などの実験実務に従事した。	
その他		

科目名	応用細胞培養実習Ⅲ				担当講師
（英名）	Experiments of Applied Cell Culture				天野　栄子
学科	バイオテクノロジー科4年制				
開講区分	後期			授業形態	実習
学年	2学年	単位 （総時間）	2単位 （60時間）	選択・必修	選択
授業の目的	細胞培養の品質管理方法を理解し、細胞の管理方法について学ぶ。				
教育内容	・初代培養が出来る。 ・コンタミネーションをしていないかの確認方法を学ぶ。 （細菌感染、マイコプラズマ、クロスコンタミネーション）				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1.2.3.4	オリエンテーション 試薬調製	オリエンテーション 試薬を調整する。
5.6.7.8	初代培養 株化細胞の解凍	株化細胞との違いを理解し、初代培養を行う。 コンタミチェック用の細胞の融解。
9.10.11.12	株化細胞の継代	株化された細胞株を長期間培養する方法を習得する。 細胞の状態・形態を観察後、細胞の継代を行う。
13.14.15.16	細胞の増殖測定	細胞の増殖を原理の異なる複数の方法で促成する。 細胞濃度と細胞の増殖速度を調べる。
17.18.19.20	コンタミネーションの確認方法① （DNA検出法による確認）	マイコプラズマ感染有無を蛍光色素を用いたDNA検出法により確認する。
21.22.23.24	コンタミネーションの確認方法② （PCR法による確認）	マイコプラズマ感染の有無をPCRにより確認する。 感染の対処方法についてまとめる。
25.26.27.28	クロスコンタミネーションの確認③ （携帯観察による確認）	クロスコンタミネーションの生じ方を確認する。 3種類のコンタミネーション細胞を作製する。 コンタミネーションが発生しないような実験操作についてまとめる。
29.30	試験	授業全体をまとめる 試験の解答、解説を行う。
準備学習 （予習・復習）	テーマ終了毎にレポートを作成し、1週間以内に提出する。 項目ごとにプレゼンテーションを実施する。	
到達目標	・細菌感染の有無が確認でき、対処法を理解できる。 ・マイコプラズマ感染の確認ができ、対処方法を理解できる ・クロスコンタミネーションの発生原因を理解し、クロスコンタミネーションが発生しないような実験操作を行うことが出来る。	
評価方法 評価基準	レポート:プレゼン:定期試験＝40:20:40履修科目の成績評価をGPに置きかえ、1科目あたりの平均値により、学生の成績を数値化する。GPA算出計算は、成績評価　A:4.0、B:3.0、C:2.0、D:1.0、F0.0とし、GAP＝該当授業科目の単位数×各授業科目で得たGPの合計／当該学期評価をうけた各授業科目の単位数の合計	
使用教科書 教材 参考書	参考書 細胞培養実習テキスト　日本組織培養学会　編集　株式会社じほう　発行	
教員紹介等	医学博士。東京医科大学医学部免疫学講座にて免疫学・免疫的実験、細胞培養などに従事した。	
その他		

科目名	応用細胞培養実習Ⅳ				担当講師
（英名）	Experiments of Applied Cell Culture Ⅳ				天野　栄子
学科	バイオテクノロジー科4年制				
開講区分	後期			授業形態	実習
学年	2学年	単位 （総時間）	2単位 （60時間）	選択・必修	選択
授業の目的	細胞培養の品質管理方法を理解し、細胞を用いたアッセイを行うことが出来る。 判断する目を養い、技術を高める。				
教育内容	・細胞を用いた機能性評価試験を行う。 ・染色体観察を行う。				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1.2.3.4	オリエンテーション 試薬調整	オリエンテーション 試薬調整、翌週の準備
5.6.7.8	細胞の機能性評価試験①	B16細胞を用いたメラニン蓄積抑制試験 細胞播種、サンプル適用
9.10.11.12	細胞の機能性評価試験②	メラニン抽出、測定
13.14.15.16	細胞の機能性評価試験①	3T3-L1細胞を用いた脂肪蓄積抑制試験 細胞播種
17.18.19.20	細胞の機能性評価試験②	分化誘導
21.22.23.24	細胞の機能性評価試験③	脂肪量の測定
25.26.27.28	細胞の染色体観察	染色体観察
29.30	定期試験	定期試験の実施

準備学習 （予習・復習）	各テーマ終了毎レポートを作成し1週間以内に提出。 毎回のゼミ発表
到達目標	・細胞がその機能を保つような実験操作をおこなうことができ、その評価が必要であることを理解できる。 ・培養細胞の染色体の意味を知る。
評価方法 評価基準	レポート：ゼミ：定期試験＝40：20：40 履修科目の成績評価をGPに置きかえ、1科目あたりの平均値により、学生の成績を数値化する。 GPA算出計算は、成績評価　A:4.0、B：3.0、C：2.0、D：1.0、F0.0とし、 GAP＝該当授業科目の単位数×各授業科目で得たGPの合計／当該学期評価をうけた各授業科目の単位数の合計
使用教科書 教材 参考書	参考書 細胞培養実習テキスト　　日本組織培養学会　編集　　株式会社じほう　発行
教員紹介等	医学博士。東京医科大学医学部免疫学講座にて免疫学的研究活動に従事。
その他	

科目名	動物細胞工学実習Ⅰ				担当講師	
（英名）	Experiment of Animal Cell Technology Ⅰ				初瀬　玲	
学科	バイオテクノロジー科4年制					
開講区分	前期			授業形態	実習	
学年	2学年	単位 （総時間）	2単位 （60時間）	選択・必修	選択	
授業の目的	動物細胞工学は、基礎研究のみならず医療分野を含む様々な分野で応用が期待される技術である。この実習では動物培養細胞に外来遺伝子（GFP）を導入して、細胞への遺伝子導入法の原理を理解し、手法を修得する。					
教育内容	動物由来の培養細胞へ導入する遺伝子のポイントや遺伝子導入時の注意すべきことについて、理解する。					

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1.2.3.4	オリエンテーション	動物細胞由来の培養細胞への遺伝子導入についての注意と試薬調整
5.6.7.8	導入する遺伝子の調整①	組換えベクターの抽出
9.10.11.12	導入する遺伝子の調整②	組換えベクターの確認
13.14.15.16	細胞の準備	遺伝子導入を行う細胞の準備
17.18.19.20	細胞への遺伝子導入	リポフェクション法による細胞への遺伝子（GFP)導入
21.22.23.24	遺伝子導入細胞の確認①	蛍光顕微鏡観察によるGFP遺伝子導入細胞の確認
25.26.27.28	遺伝子導入細胞の確認	PCR法による導入遺伝子の確認
29.30	定期試験	

準備学習 （予習・復習）	予習：実習書の該当ページを読んでおく。 復習：実習ノートの整理と実験内容および結果の整理を行う。
到達目標	1. リポフェクション法の原理を説明でき、実験操作における注意点を挙げることが出来る 2. 遺伝子導入に用いるベクターについて説明できる
評価方法 評価基準	課題、定期試験およびレポートで評価する。 課題：定期試験：レポート＝20：40：40
使用教科書 教材 参考書	配布物（実習書） 参考：『遺伝子工学質実験ノート』（上・下）（羊土社）
教員紹介等	北海道大学大学院理学専攻博士課程修了後、北海道警察科学捜査研究所法医学に勤務。各種分析、実験実務に携わる。また、法規的なものにも精通している。
その他	

科目名	動物細胞工学実習Ⅱ				担当講師
（英名）	Experiment of Animal Cell Technology Ⅱ				初瀬　玲
学科	バイオテクノロジー科４年制				
開講区分	後期			授業形態	実習
学年	2学年	単位 （総時間）	2単位 （60時間）	選択・必修	選択
授業の目的	細胞の分化は、生命科学の基礎研究や再生医療などの応用技術において注目を集めている。この実習では、培養細胞を用いた細胞の分化を行い、分化実験の際の注意点を理解することを目的とする				
教育内容	白血球系のガン細胞を用いた細胞の分化を行い、細胞の分化実験の基本的な考え方や注意点を理解する				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1.2.3.4	オリエンテーション	スケジュールの確認と各種試薬の調製を行う。
5.6.7.8	分化誘導の細胞増殖への影響１	ヒト白血病由来の培養細胞（K562）に各種の試薬を添加、増殖する。
9.10.11.12	分化誘導の細胞増殖への影響２	試薬を添加、培養した細胞の細胞増殖をMTT法で測定する。
13.14.15.16	K562細胞の赤芽球への分化１	K562細胞に各種の試薬を添加培養する。
17.18.19.20	K562 細胞の赤芽球への分化２	培養した細胞を回収し、ヘモグロビンの定量とFACSによる細胞表面抗原の確認を行う。
21.22.23.24	HL-60細胞の分化誘導１	ヒト白血病由来の培養細胞（HL-60)に各種試薬を添加、培養する。
25.26.27.28	HL-60細胞の分化誘導２	培養した細胞を回収し、ギムザ染色後細胞の核の形態を確認する。
29.30	定期試験	分化誘導に関するまとめをおこなう。 試験の解答・解説により細胞の分化実験をまとめる。

準備学習 （予習・復習）	予習：実習書の該当ページを読み、作業についてまとめておく。 復習：実習ノートの整理と実験内容および結果の整理を行う。
到達目標	1. 分化誘導を行う細胞の取り扱いのポイントを説明できる 2. 分化誘導における問題点を説明できる
評価方法 評価基準	課題、定期試験およびレポートで評価する。 課題：定期試験：レポート＝20：40：40 履修科目の成績評価をGPに置きかえ、1科目あたりの平均値により、学生の成績を数値化する。 GPA算出計算は、成績評価　A:4.0、B：3.0、C：2.0、D：1.0、F0.0とし、 GAP＝該当授業科目の単位数×各授業科目で得たGPの合計／当該学期評価をうけた各授業科目の単位数の合計
使用教科書 教材 参考書	配布物（実習書）
教員紹介等	北海道大学大学院理学専攻博士課程修了後、北海道警察科学捜査研究所法医学に勤務。各種分析、実験実務に携わる。また、法規的なものにも精通している。
その他	

科目名	実験動物取扱実習Ⅰ				担当講師
（英名）	Training of Laboratory Animals Ⅰ				久保田　明衣
学科	バイオテクノロジー科4年制				
開講区分	後期			授業形態	実習
学年	2学年	単位 （総時間）	2単位 （60時間）	選択・必修	選択
授業の目的	実験動物2級技術者として必要な日常的な飼育管理、投与、解剖などの知識及び技術を身に付ける。				
教育内容	日常的な飼育管理に必要なマウス・ラットの取り扱いを学ぶ。 体重測定や投与量の計算、血液塗沫標本の作製・染色、膣スメアの採取作成・観察、採血、解剖の手技を学び、器官の名称、正しい位置関係を学習する。				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1.2.3.4	マウスでの実習1	マウスの収容、動物室の管理、個体識別、給餌、給水、ハンドリング（順化）、健康観察 マウスでの実習①：性別判定、個体識別方法、保定方法、スメア採取 マウスでの実習②：体重測定、保定方法、スメア採取、スメア標本作製
5.6.7.8	マウスでの実習2	マウスでの実習③：順化、保定方法、スメア標本作製・観察、体重測定、投与量計算 各種投与法（経口、腹腔内、皮下、静脈、筋肉内）と保定 マウスでの実習④：投与法の復習、採血法　部分採血：尾 解剖器具の取扱、名称、使用方法、取扱方法、洗浄、保管
9.10.11.12	マウスでの実習3	マウスでの実習⑤：スメア採取、スメア標本作製、観察 マウスでの実習⑥：部分採血、血液塗抹標本の作製（塗抹、染色、観察） マウスでの実習-⑦：解剖器具の使用方法、各種手術の説明、麻酔薬投与、解剖方法の説明
13.14.15.16	マウスでの実習4	マウスの微生物モニタリング実習
17.18.19.20	ラットでの実習1	ラットの収容（健康観察）、動物室の管理、給餌、給水、ハンドリング（順化） ラットでの実習①：性別判定、個体識別方法、保定方法、スメア採取、標本作製、観察 ラットでの実習②：体重測定、保定方法、スメア採取、スメア標本作製、観察
21.22.23.24	ラットでの実習2	ラットでの実習③：各種投与法とその保定（経口、腹腔内、皮下、静脈、筋肉内、他） スメア採取、スメア標本作製 ラットでの実習④：各種採血法　部分採血：尾静脈、頸静脈叢、背中足静脈
25.26.27.28	ラットでの実習3	ラットでの実習⑤：手術法　♀の卵巣摘出、縫合、術後管理 ラットでの実習⑥：解剖　♀ラット 投与（麻酔薬）、全採血（心臓）、解剖（主要器官）
29.30	実技試験	実技試験

準備学習 （予習・復習）	予習 ： 事前に教科書および配布資料を読み予習したうえで受講する。 復習 ： 教科書及び配布資料、授業ノートを用いて整理して知識として定着する。
到達目標	実験動物（主にマウス、ラット）についてハンドリング、投与、各種採血ができ、器官の名称、位置を理解する。 動物実験における実験動物の取扱を理解する。
評価方法 評価基準	評価基準 ： 実験動物（主にマウス、ラット）についてハンドリング、投与、採血ができ、器官の名称、位置を理解すること 評価方法 ： 実技試験
使用教科書 教材 参考書	【使用教科書】 増補改訂版　実験動物の技術と応用　実践編（アドスリー） 改訂　マウス・ラット実験ノート（羊土社）
教員紹介等	動物繁殖研究所、東北大学加齢医学研究所、万有製薬など、数々の研究施設にて動物実験実務全般に従事。
その他	

科目名	実験動物取扱実習Ⅱ				担当講師
（英名）	Training of Laboratory Animals Ⅱ				久保田　明衣
学科･コース	バイオテクノロジー科4年制				
開講区分	後期			授業形態	実習
学年	2学年	単位 （総時間）	2単位 （60時間）	選択･必修	選択
授業の目的	実験動物1級技術者として必要な投与、解剖、手術、モニタリングなどの知識及び技術を身に付ける。				
教育内容	マウスの取扱い、各種投与、採血、解剖、器官の位置関係、手術などを学ぶ。 実験動物技術者1級認定試験の実技試験合格レベルを目指す。				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1.2.3.4	マウスでの実習1	マウスの取扱い、投与･採血手技 ① マウスでの投与、部分採血が確実にできる。 ② 血液塗抹の作製･観察
5.6.7.8	マウスでの実習2	薬物動態実習1：非絶食マウスを用いた投与試験（30%糖液投与） ① 体重測定、腹腔内投与による糖代謝確認 ② 経時採血（尾穿刺）、血糖値測定 ③ 症状観察、観察記録
9.10.11.12	マウスでの実習3	薬物動態実習2：絶食マウスを用いた投与試験（30%糖液投与） ① 体重測定、腹腔内投与による糖代謝確認 ② 経時採血（尾穿刺、頸静脈採血）、血糖値測定 ③ 症状観察、観察記録、データのとりまとめ
13.14.15.16	マウスでの実習4	微生物モニタリング実習（剖検）
17.18.19.20	マウスでの実習5	各種投与と採血の練習（確認）、毛細管を用いた尾静脈採血 動物実験手技確認、精管結紮手術 全採血、解剖、臓器採取
21.22.23.24	マウスでの実習6	♀のスメア採取、標本作製･観察、毛細管を用いた採血 各種投与、採血練習 動物実験の計画、実験計画書の作成
25.26.27.28	マウスでの実習7	薬理実習1：マウスを用いた投与試験（三種混合麻酔） ① 体重測定、尾静脈投与による麻酔効果確認 ② 経時観察、拮抗薬投与→覚醒 ③ 症状観察、観察記録
29.30	マウスでの実技試験	実技試験

準備学習 （予習･復習）	予習 ： 事前に教科書を読み予習したうえで受講する。 復習 ： 教科書及び配布資料、授業ノートを用いて整理して知識として定着する。
到達目標	マウスの取扱い、各種投与、採血、解剖、手術などが出来るようになる。 実験動物技術者1級認定試験の実技試験合格レベルを目指す。 解剖時には器官の名称、位置を正確に理解できるようになる。
評価方法 評価基準	評価方法 ： 実技試験 評価基準 ： 実験動物（主にマウス）についてハンドリング、投与、採血が適切にでき、器官の名称、位置を正確に把握することができる。
使用教科書 教材 参考書	【使用教科書】 増補改訂版　実験動物の技術と応用　実践編（アドスリー） 改訂　マウス･ラット実験ノート（羊土社）
教員紹介等	動物繁殖研究所、東北大学加齢医学研究所、万有製薬など、数々の研究施設にて動物実験実務全般に従事。
その他	

科目名	応用実験動物取扱実習				担当講師
（英名）	Experiment of Applied Laboratory Animals				久保田　明衣
学科･コース	バイオテクノロジー科4年制				
開講区分	後期			授業形態	実習
学年	2学年	単位 （総時間）	2単位 （60時間）	選択･必修	選択
授業の目的	実験動物を用いた応用的な手技を身につける。 実験動物1級技術者として必要な投与、解剖、手術、モニタリングなどの知識及び技術を身に付ける。				
教育内容	ラットの取扱い、各種投与、採血、解剖、器官の位置関係、手術、モニタリングなどを学ぶ。 実験動物技術者1級認定試験のラット実技試験合格レベルを目指す。				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1.2.3.4	ラットでの実習1	ラットの取扱い、投与･採血手技 ① ラットでの投与、部分採血が確実にできる。 ② 血液塗抹の作製･観察
5.6.7.8	ラットでの実習2	薬物動態実習1：非絶食ラットを用いた投与試験（30%糖液投与） ① 体重測定、腹腔内投与による糖代謝確認 ② 経時採血（尾穿刺）、血糖値測定 ③ 症状観察、観察記録
9.10.11.12	ラットでの実習3	薬物動態実習2：絶食ラットを用いた投与試験（30%糖液投与） ① 体重測定、腹腔内投与による糖代謝確認 ② 経時採血（尾穿刺、頸静脈採血）、血糖値測定 ③ 症状観察、観察記録、データのとりまとめ
13.14.15.16	ラットでの実習4	微生物モニタリング実習（剖検）
17.18.19.20	ラットでの実習5	各種投与と採血の練習（確認）、毛細管を用いた尾静脈採血 動物実験手技確認、精管結紮手術 全採血、解剖、臓器採取
21.22.23.24	ラットでの実習6	スメア採取、標本作製･観察、毛細管を用いた採血 各種投与、採血練習 動物実験の計画、実験計画書の作成
25.26.27.28	ラットでの実習7	薬理実習1：ラットを用いた採尿試験（五苓散、30%糖液） ① 体重測定、生理食塩水腹腔内投与、30%糖液経口投与、症状観察 ② 経時採尿、経時採血、血糖値測定 ③ 症状観察、観察記録
29.30	ラットでの実技試験	実技試験

準備学習 （予習･復習）	予習 ： 事前に教科書および配布資料を読み予習したうえで受講する。 復習 ： 教科書及び配布資料、授業ノートを用いて整理して知識として定着する。
到達目標	ラットの取扱い、各種投与、採血、解剖、手術などが出来るようになる。 実験動物技術者1級認定試験の実技試験合格レベルを目指す。 解剖時には器官の名称、位置を正確に理解できるようになる。
評価方法 評価基準	評価方法 ： 実技試験 評価基準 ： 実験動物（主にラット）についてハンドリング、投与、採血が適切にでき、器官の名称、位置を正確に把握することができる。
使用教科書 教材 参考書	【使用教科書】 増補改訂版　実験動物の技術と応用　実践編（アドスリー） 改訂　マウス･ラット実験ノート（羊土社）
教員紹介等	動物繁殖研究所、東北大学加齢医学研究所、万有製薬など、数々の研究施設にて動物実験実務全般に従事。
その他	

科目名	タンパク質精製実習				担当講師
（英名）	Experiments of Protein Analysis				初瀬　玲
学科	バイオテクノロジー科４年制				
開講区分	後期			授業形態	実習
学年	2学年	単位 （総時間）	４単位 （120時間）	選択・必修	選択
授業の目的	遺伝子工学や細胞工学の進歩により生命現象の解析が大きく進んだ。しかし、それらの技術が進むことにより、タンパク質をターゲットとする実験の重要性が増してきた。この実習では、タンパク質の精製という最も基本的な実験を行う。その中で、タンパク質の精製の原理と基本的な考え方を習得する。				
教育内容	タンパク質を精製する際の考え方と、実際に精製する時のポイントを理解する。				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1.2.3.4	オリエンテーション	スケジュールの確認と各種試薬の調整
5.6.7.8	組織からのタンパク質精製1	臓器からのタンパク質の抽出と分画を行う
9.10.11.12	組織からのタンパク質精製2	抽出したタンパク質の分画を行う
13.14.15.16	組織からのタンパク質精製3	疎水性カラムクロマトグラフィーによる分離を行う
17.18.19.20	組織からのタンパク質精製4	疎水性カラムで分画したタンパク質をSDS-PAGEで確認する
21.22.23.24	組織からのタンパク質精製5	イオン交換カラムクロマトグラフィーによる分離を行う
25.26.27.28	組織からのタンパク質精製6	イオン交換カラムで分画したタンパク質をSDS-PAGEで確認する
29.30.31.32	組織からのタンパク質精製7	濃縮したタンパク質をSDS-PAGEで確認する
33.34.35.36	組織からのタンパク質精製8	精製したタンパク質をウェスタンブロットで確認する（SDS-PAGEとメンブレンへの転写）
37.38.39.40	組織からのタンパク質精製9	精製したタンパク質をウェスタンブロットで確認する（抗体染色）
41.42.43.44	組織からのタンパク質精製10	精製したタンパク質のNative-PAGEを行う
45.46.47.48	大腸菌を用いた大量発現系からのタンパク質の精製1	大腸菌を用いて発現させたGST融合タンパク質を抽出する
49.50.51.52	大腸菌を用いた大量発現系からのタンパク質の精製2	GST融合タンパク質をアフィニティーカラムで精製する
53.54.55.56	大腸菌を用いた大量発現系からのタンパク質の精製3	精製したGST融合タンパク質をSDS-PAGEで確認する
57.58.59.60	定期試験	試験と後片付け

準備学習 （予習・復習）	予習：実習書の該当ページと参考書籍の関連箇所を読み、作業についてまとめておく。 復習：実習ノートの整理と実験内容および結果の整理を行う。
到達目標	1. タンパク質を精製する際のポイントを説明できる 2. 精製に良く用いられるカラムクロマトグラフィーの原理と特徴を説明できる 3. SDS-PAGEについて説明できる 4. ウェスタンブロットについて説明できる 5. GST融合タンパク質の特徴を説明できる
評価方法 評価基準	課題、定期試験およびレポートで評価する。 課題：定期試験：レポート＝20：40：40
使用教科書 教材 参考書	配布物（実習書） 参考：『タンパク質実験ノート』（上・下）（羊土社）
教員紹介等	北海道大学大学院理学専攻博士課程修了後、北海道警察科学捜査研究所法医学に勤務。各種分析、実験実務に携わる。また、法規的なものにも精通している。
その他	

科目名	植物基礎実習				担当講師
（英名）	Experiments of Plant Basis				清水　隆
学科	バイオテクノロジー科4年制				
開講区分	前期			授業形態	実習
学年	2学年	単位 （総時間）	2単位 （60時間）	選択・必修	選択
授業の目的	植物基礎実習では、植物体、組織の基本構造を理解することを目標とする。前半は、自ら種をまいて植物を育てる、フィールドワークで植物を観察するなど身近な体験を通し、植物に興味を持つことを目指す。後半は、クリーンベンチでの無菌操作、光学顕微鏡観察を通し、植物組織学、植物生理学、植物細胞工学、植物病理学などの専門分野の学習につながる土台をつくることを目標に植物基礎実習をおこなう。				
教育内容	種子、花粉の発芽をおこなう。 植物の組織、細胞の構造を顕微鏡で観察できる。 花の色素が同定できる。 植物成分が殺菌効果を示すことがわかる。				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1.2.3.4	無菌播種	培地の作製し、バラ科、アブラナ科、キク科、イネ科などの植物の種子を無菌播種する。クリーンベンチの使い方をマスターする。
5.6.7.8	植物体の観察	先週播種した植物の芽生えを観察し、双子葉植物、単子葉植物の特徴を理解する。また、フィールドワークにでかけ双子葉、単子葉の雑草を採取し、特徴をまとめることができる。
9.10.11.12	花粉と花粉管の観察	様々な花粉の形態、色、大きさの違いを光学顕微鏡で観察する。糖の種類や濃度の異なる培地を作製し、花粉を発芽させ花粉管を伸長させる。花粉管伸長試験を通して、植物の受精のメカニズムを学ぶ。
13.14.15.16	組織切片の観察（ツバキ）	双子葉植物のツバキの葉から薄層組織切片を作製する。その後、固定、染色処理し永久プレパラートを作製し観察を行う。基本的な葉の構造を理解し、光合成のメカニズムまで学びを深める。
17.18.19.20	植物の抗菌試験	普通寒天培を作製し、納豆菌を塗布する。培地の中央に穴をあけ、抗菌作用をもつ、ニンニク、ワサビ、ショウガ、ヨモギなどの汁液を入れ培養する。阻止円の有無で納豆菌へ抗菌性を示す植物を同定する。
21.22.23.24	組織切片の観察（トウモロコシ）	単子葉植物のトウモロコシの葉から薄層組織切片を作製する。その後、固定、染色処理し永久プレパラートを作製し観察を行う。トウモロコシはC4植物に属する。単子葉植物と双子葉植物、またC3植物とC4植物の葉の構造と光合成反応の違いを理解する。
25.26.27.28	花の色素の観察	花の色素にはフラボン、アントシアン、カロテノイド、ベタレインが含まれ、それぞれ溶解度やアルカリ、酸への反応が異なる。さまざまな植物の花弁から色素を抽出し、どの色素が含まれているか同定する。
29.30	定期試験	定期試験、解答、解説

準備学習 （予習・復習）	次週の内容について実習書を読んでくる。 植物の科名を覚える。
到達目標	1.　一般的な植物（野菜、穀物、果物、香辛料など）の科名がわかる。 2. 植物の発芽の条件がわかる。 3. 単子葉植物と双子葉植物の違いがわかる。 4. 花粉の形状、大きさ、色を観察し記録できる。 5. 花粉管伸長の条件がわかる。 6.　濃度計算ができ培地が調製できる。 7. 無菌操作ができる。 8. 光合成（C3,C4植物）、受精のメカニズムがわかる。 9.　花の色素の抽出方法がわかる。 10. 実験書通りに実験を行い、結果、考察をレポートにまとめられる。
評価方法 評価基準	毎回の小テストと定期試験、レポート、科名テストで評価する。 小テスト：科名テスト：レポート：定期試験＝20：5：35：40 履修科目の成績評価をGPに置きかえ、1科目あたりの平均値により、学生の成績を数値化する。 GPA算出計算は、成績評価　A:4.0、B：3.0、C：2.0、D：1.0、F0.0とし、 GAP＝該当授業科目の単位数×各授業科目で得たGPの合計／当該学期評価をうけた各授業科目の単位数の合計
使用教科書 教材 参考書	
教員紹介等	理学博士。東京大学大学院理学系研究科産学連携研究員として実験実務、研究活動に従事。そのほか東京農業大学講師、法政大学生命科学部非常勤講師。
その他	

科目名	植物細胞工学実習				担当講師	
（英名）	Experioment of Plant Cell Engineering				清水 隆	
学科	バイオテクノロジー科4年制					
開講区分	後期			授業形態	実習	
学年	2学年	単位 （総時間）	4単位 （120時間）	選択・必修	選択	
授業の目的	植物細胞工学実習では、葉から単離したプロトプラストを培養し個体再生を目指す実験と、遺伝子組換え技術で導入された外来遺伝子を検出する実験を行う。1980年代後半から発展したバイオテクノロジー技術である、細胞融合、遺伝子組換え技術などの新しい品種改良技術についての幅広い知識と技術を身につけることを目的に実習を行う。					
教育内容	タバコの葉からプロトプラストを単離するための最適な酵素液の組成や反応時間を検討する。また、無菌的にプロトプラストの単離および培養しプロトクローンを作出する。また、Agorobacterium rhizogenes をタバコに感染し、RiプラスミドのT-DNA領域をタバコの遺伝子導入し毛状根を誘導し、導入遺伝子をPCR法で検出する。その他、ダイズ食品からのレクチン遺伝子の検出、遺伝子組換え食品から導入遺伝子（35sプロモーター遺伝子）の検出の検出を行う。					

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1.2.3.4	タバコの無菌播種	MS培地を作製し、タバコの種子を殺菌し無菌操作で播種する。
5.6.7.8	試薬調製	プロトプラスト単離のための酵素液、洗浄液やプロトプラスト培養培地を作製する。また、DNA抽出に使用する試薬を調製する。
9.10.11.12	遺伝子組換え食品や植物からの外来遺伝子の検出①	トウモロコシ葉子、GMパパイヤなどからDNAを抽出し、35sプロモーター配列に相補的なプライマーを用いてPCRで35sプロモーター遺伝子を増幅する。
13.14.15.16	遺伝子組換え食品や植物からの外来遺伝子の検出②	増幅した35sプロモーター遺伝子をアガロースゲル電気泳動で検出する。スナック菓子や植物体から外来遺伝子が検出できるか確認する。
17.18.19.20	ダイズレクチン遺伝子の検出①	ダイズ食品として、モヤシ、煮ダイズ、豆腐、納豆、豆乳、きな粉、ソイジョイ、醤油、味噌からDNAを抽出し、レクチン遺伝子のプライマーを用いてPCRで遺伝子を増幅する。
21.22.23.24	ダイズレクチン遺伝子の検出②	増幅したレクチン遺伝子をアガロースゲル電気泳動で検出する。熱や乾燥、発酵、精製などの加工を経たサンプルからでもダイズ由来のレクチン遺伝子が検出できるか確認する。
25.26.27.28	アグロバクテリウム法	タバコの子葉にAgorobacterium rhizogenes を感染させる。1～2日間、MS培地でアグロバクテリアとタバコ葉を共存培養した後、カルベニシリンを含む培地に移植し、アグロバクテリアを除菌する。
29.30.31.32	プロトプラストの単離に最適な酵素液の検討	タバコの子葉をセルラーゼ、ペクチナーゼ、マンニトールの濃度の異なる酵素液で反応し、プロトプラスト単離する。タバコのプロトプラストに適した酵素濃度を調べる。
33.34.35.36	プロトプラストの単離と培養	タバコの子葉をセルラーゼ、ペクチナーゼ、マンニトールを含む酵素液で反応し、プロトプラスト単離する。単離したプロトプラストは至適濃度に調製後、プロトプラスト培養培地で培養する。
37.38.39.40	プロトプラストから分裂した細胞の観察①	プロトプラスト培養により分裂した細胞を観察する。カルス誘導培地を加えて培養を継続する。
41.42.43.44	アグロバクテリア由来のrol遺伝子の検出①	アグロバクテリアに感染したタバコから毛状根が誘導する。毛状根を継代し、形成した不定芽からDNAを抽出し、アグロバクテリアのrol遺伝子を増幅するプライマーを用いPCRを行う。
45.46.47.48	アグロバクテリア由来のrol遺伝子の検出②	アグロバクテリアに感染したタバコからアグロバクテリア由来のrol遺伝子が検出されるかどうか電気泳動で検出する。
49.50.51.52	プロトプラストから分裂した細胞の観察②	プロトプラスト培養により誘導したカルスを観察する。
53.54.55.56	実技試験	ブロッコリーからDNAを抽出し、18srRNA遺伝子をPCRで増幅する。
57.58.59.60	定期試験	

準備学習 （予習・復習）	次の実習内容を実習書を読んで予習しておく。
到達目標	DNA抽出やPCR、電気泳動の原理を理解し、一連の実験操作を一人でできる。
評価方法 評価基準	小テスト20点、実技試験8点、レポート32点、定期試験40点
使用教科書 教材 参考書	レクチン遺伝子の検出 ： 札幌市衛生年報 33 50-56 2006 「植物性たん白使用食品における遺伝子組換え大豆挿入遺伝子の検出状況」より アグロバクテリウム法 ： モデル植物の実験プロトコール 秀潤社 など
教員紹介等	理学博士。東京大学大学院理学系研究科産学連携研究員として実験実務、研究活動に従事。そのほか東京農業大学講師、法政大学生命科学部非常勤講師。
その他	

科目名	植物組織培養実習				担当講師	
（英名）	Experiment of Plant Tissue Culture				清水 隆	
学科	バイオテクノロジー科4年制					
開講区分	後期			授業形態	実習	
学年	2学年	単位 （総時間）	4単位 （120時間）	選択・必修	選択	
授業の目的	1950年代から胚培養、葯培養、細胞選抜などの組織、細胞培養技術を使った品種改良により多種多様な新品種が誕生している。こうした植物バイテクの基礎技術をしっかり身に付ける。					
教育内容	植物の分化全能性や植物ホルモンの作用を理解し、茎頂培養、胚培養、葯培養、花弁培養、カルス培養、葉片培養などを行う。午前中に培地を作製し、午後に種子や組織を殺菌した後、無菌操作で無菌播種や組織の摘出、培養を行う。培地作製、無菌操作など基本操作を習得する。班ごとにテーマを設定し、実験計画を立て実験を行う。実験結果は班ごとパワーポイントを使ってプレゼンテーションする。					

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1.2.3.4	試薬調製（培地、植物ホルモン）	培地に添加する有機栄養素、植物ホルモン濃縮液を作製する。MS培地を作製し、タバコを無菌播種する。
5.6.7.8	葯および花糸培養	葯培養は半数体作出を目的に開発された技術である。今回はスカシユリのつぼみから葯と花糸を摘出し、カルス誘導培地で培養する。
9.10.11.12	茎頂培養	茎頂培養はウイルスに感染した栄養繁殖体からウイルスフリー株を育成するための技術である。今回は、アスパラガスを用い、実体顕微鏡で茎頂を摘出し培養する。
13.14.15.16	タバコの葉片培養 （オーキシン、サイトカイニンの作用）	無菌播種したタバコの子葉をオーキシン、サイトカイニン濃度の異なる培地で培養し、カルス、不定芽、不定根を誘導する。オーキシン、サイトカイニンの作用を学ぶ。
17.18.19.20	形成層の培養	コルクボーラーでニンジンの形成層部位を取り出し、カルス誘導培地で培養する。
21.22.23.24	メロンの胚培養	メロン種子の子葉部を植物ホルモン濃度の異なる培地で培養し、不定芽、不定胚、カルスを誘導する。
25.26.27.28	シロイヌナズナの無菌播種	遺伝子解析のモデル植物であるシロイヌナズナの無菌播種を行う。非常に小さい種子なので、軟寒天培地に懸濁し、チップで播種する。
29.30.31.32	班実験 ①	班実験の計画をたてる。テーマ、目的、植物試料、培地のpH、糖濃度、ホルモン濃度についての計画書を作成する。また、茎頂培養、形成層、胚培養植物の観察を行う。
33.34.35.36	班実験 ②	実験計画に沿って、培地を作製し、無菌操作で組織培養を行う。
37.38.39.40	エンバクの発芽とジベレリン作用	エンバクの種子を胚と胚乳に分け、ジベレリン添加培地でデンプン分解試験を行う。胚で合成されたジベレリンがアミラーゼ活性を促進し、デンプンを分解することを実験から理解する。
41.42.43.44	シロイヌナズナのカルス誘導	シロイヌナズナの芽ばえをを子葉と胚軸をカルス誘導培地へ移植し、カルスを誘導する。
45.46.47.48	シロイヌナズナのシュート再分化	シロイヌナズナのカルスをシュート再分化培地へ移植し、芽を誘導する。
49.50.51.52	シロイヌナズナの発根誘導	シロイヌナズナのシュートを発根誘導培地へ移植し、発根させる。
53.54.55.56	馴化	カルスから再生した幼植物体を滅菌処理したバーミキュライトに移植し、馴化させる。タバコの葉片培養や、葯培養の結果を観察しまとめる。
57.58.59.60	定期試験	定期試験と班実験の結果をプレゼンテーションで発表する。
準備学習 （予習・復習）	班実験のテーマを考える。実験の計画書を作成する。	
到達目標	培地の濃度計算、培地の作製、無菌操作ができる。実験を計画どおりに実行し、結果を発表できる。	
評価方法 評価基準	小テスト20点、プレゼンテーション10点、レポート30点、定期試験40点	
使用教科書 教材 参考書	参考書： 新版 植物バイテクの基礎知識 大澤勝次・江面 浩 農文協 植物細胞・組織培養の実際 遠山 益・久世洋子 訳 丸善	
教員紹介等	理学博士。東京大学大学院理学系研究科産学連携研究員として実験実務、研究活動に従事。そのほか東京農業大学講師、法政大学生命科学部非常勤講師。	
その他		

科目名	品質管理検定講座				担当講師
（英名）	Quality Control				小室　真保
学科	バイオテクノロジー科4年制				
開講区分	後期			授業形態	講義
学年	2学年	単位 （総時間）	1単位 （15時間）	選択・必修	選択
授業の目的	企業の多くが実施している品質管理に関する基礎知識を学、日本規格協会グループの「品質管理検定（QC検定）4級の合格を目指す。				
教育内容	品質管理の考え方、管理活動、QC七つ道具などの品質管理における基礎的内容について、講義を行う。 また内容の理解度チェックと実際の資格試験の対策を兼ねて、品質管理検定4級の過去問の演習と解説も行う。				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1	品質管理活動の基本	品質の定義、品質に関する問題と課題、品質管理活動の基本について理解する。
2	総合的な品質と管理活動	総合的な品質(QCD+PSME)、改善の着眼点（3ム）、品質優先の考え方、仕事の進め方を知る。
3	QCストーリー	改善活動とQCストーリー、重点指向の考え方、標準化、検査の種類を知る。
4	プロセスとデータ	工程（プロセス）、母集団とサンプル、データの種類、サンプルのとり方、データのまとめ方を知る。
5	QC7つ道具　その1	パレート図、特性要因図、ヒストグラム、グラフについて理解する。
6	QC7つ道具　その2	管理図、チェックシート、散布図、層別について理解し、QC7つ道具の活用法を知る。
7	より良い製品づくりのための 心構えと行動	ほうれんそう、5W1H、3現主義、マナー、安全衛生の活動を知る。
8	定期試験	7回の学習内容について、記述式の試験を行う。

準備学習 （予習・復習）	
到達目標	1. 品質の定義、品質に関する問題と課題、品質管理活動の基本がわかる。 2. QCD+PSMEとは何か、3ムとは何を指すか、品質優先の考え方・仕事の進め方はそれぞれどんなものか説明できる。 3. QCストーリーの内容、重点指向の考え方、標準化、検査について説明できる。 4. 工程（プロセス）、母集団とサンプル、データの種類、サンプルのとり方について説明できる。平均値、中央値、範囲を求めることができる。 5. パレート図、特性要因図、ヒストグラム、グラフについてそれぞれの特徴を説明できる。 6. 管理図、チェックシート、散布図、層別について説明できる。QC7つ道具の活用の仕方を説明できる。 7. ほうれんそう、5W1H、3現主義、5Sがそれぞれ何を示すのか、安全衛生の活動としてどんなものがあるかを説明できる。
評価方法 評価基準	毎回の小テストと定期試験で評価する。 小テスト：定期試験＝20：80 履修科目の成績評価をGPに置きかえ、1科目あたりの平均値により、学生の成績を数値化する。 GPA算出計算は、成績評価　A:4.0、B：3.0、C：2.0、D：1.0、F0.0とし、 GAP＝該当授業科目の単位数×各授業科目で得たGPの合計／当該学期評価をうけた各授業科目の単位数の合計
使用教科書 教材 参考書	品質管理検定4級の手引き（ver.3.0）
教員紹介等	理学博士。本校職員。品質管理検定取得者
その他	