科目名	プロ養成講座Ⅲ				担当講師
（英名）	Career Education Ⅲ				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	演習
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について理解を深め、具体的なインターンシップ先を決定していく。 卒業の進路について、具体的な検討を始めることができるようになるため、業界調査を行う。				
教育内容	求められている職業人像やインターンシップについて理解すると共に必要な資質を学ぶ。				

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	4年制3年生の専門科目履修･取得資格･インターンシップについて ITリテラシー キャリアサポートアンケート
2	インターンシップについて	インターンシップ制度について。インターンシップに行くためには、どんなことをするのか、どのような人物が求められるのか理解する。
3	インターンシップ先紹介①	実際のインターンシップ先について紹介する。
4	インターンシップ先紹介②	実際のインターンシップ先について紹介する。
5	インターンシップ先紹介③	実際のインターンシップ先について紹介する。
6	インターンシップ先見学会	実際のインターンシップ先を訪問し、見学を行う。
7	インターンシップ先説明会	インターンシップ先の先生に来校して頂き、インターンシップについてや研究内容についての話を聞く。
8	インターンシップ先希望調査	インターンシップ先の希望調査を行い、マッチングを行う。
9	個別面談①	インターンシップ希望先に基づき、個別面談を行う。
10	個別面談②	インターンシップ希望先に基づき、個別面談を行う。
11	業界理解を深める①	植物に関わる仕事にどのようなものがあるのか、どのような企業があるのかを紹介する。
12	業界理解を深める②	製薬の流れ、そこに関わる企業、業務について学ぶ。
13	業界理解を深める③	再生医療業界の企業や実際の業務内容について学ぶ。
14	業界理解を深める④	遺伝子に関わる仕事にどのようなものがあるのか、どのような企業があるのかを学ぶ。
15	定期試験	インターンシップ先に提出する履歴書を完成させる。

準備学習 （予習･復習）	特になし
到達目標	インターンシップ活動の目的を理解し、インターンシップに出るための必要な知識や心構えができる 具体的なインターンシップ先を決定する。卒業後の進路を具体的に考える。
評価方法 評価基準	定期試験：期限内での履歴書提出。
使用教科書 教材 参考書	
教員紹介等	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。
その他	

科目名	プロ養成講座Ⅳ				担当講師
（英名）	Career Education Ⅳ				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	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	必修
授業の目的	インターンシップをやり切るために、自身に必要なことを身につける。 卒業後の進路を具体的にし、準備を進める。				
教育内容	専門分野の資格（中級バイオ技術者）の合格に必要な勉強と準備をする。 インターンシップを具体的イメージする。 さらにインターンシップと鍾愛を結び付けて理解するとともに必要な資質を学ぶ。				

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	後期開講科目について 資格試験概要
2	インターンシップについて	インターンシップのルールの再確認、守るべきマナー、やり切るために何が必要か学ぶ。
3	ロジカルシンキングについて	研究活動を進める上で必要な論理的思考についてフレームワークなどを学ぶ。
4	生成AIの利活用	生成AIのメリットデメリットをきちんと理解し、実際に使いこなすにはどうするのかということを学ぶ。
5	グラフィックレコーディング	グラフィックレコーディングについて学び、実際にやってみる。
6	社会人基礎力	社会人基礎力とは何か？自己分析を交えて学ぶ。
7	模擬面接	就職活動に向けて、模擬面接を実施する。
8	模擬面接	就職活動に向けて、模擬面接を実施する。
9	業界研究①	卒業後の進路となる業界について調査し、まとめて発表を行う。
10	業界研究②	卒業後の進路となる業界について調査し、まとめて発表を行う。
11	業界研究③	卒業後の進路となる業界について調査し、まとめて発表を行う。
12	インターンシップ先発表	各自のインターンシップでの状況について発表する。
13	インターンシップ先発表	各自のインターンシップでの状況について発表する。
14	企業説明会	就職活動に向けて、企業説明会を実施する。
15	定期試験（自己PR文）履歴書作成	エントリーする企業に提出する履歴書を完成させる。

準備学習 （予習･復習）	特になし
到達目標	インターンシップをやり切るために必要なことを理解して身につける。 卒業後の進路を明確にし、そこに向けての準備を進める。
評価方法 評価基準	定期試験：期限内での履歴書提出。
使用教科書 教材 参考書	
教員紹介等	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。
その他	

科目名	就職対策講座Ⅰ				担当講師
（英名）	Carrer Ceminer Ⅰ				漆原　愛美
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	演習
学年	3年生	単位 （総時間）	2単位 （30時間）	選択・必修	必須
授業の目的	就職活動に必要な自己PR、志望動機など、履歴書の完成を目指す。 就職することや、卒業後の進路について考え、積極的に活動に取り組めるようにする。 3年後を見据え、自分自身の理解を深めてゆく。				
教育内容	就職活動に必要な内容を体系的にしり、自己分析を行う。 自分自身にとってより良い選択が出来るよう、情報を集められるようになる。 社会人の見解や思考を学び、就職した後の足掛かりとする。				

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	・授業内容の説明 ・就労に関して知る。 ・経済ニュースに関心をもつ。
2	書類の書き方	・相手にとって読みやすい字を書く ・演習①（来社記録表を書いてみる） ・SPI
3	自己分析①	・過去の経験を振り返り、取り組んだ事が、今の自分の礎や基盤になっていること、更に今後の自身の成長に繋がる事を文章化する。 ・SPI ・演習②（学生時代に取り組んだこと、印象に残っていること）
4	自己分析②	・興味ある事、自分自身が、「今」やりたいと思う事を分析する。 ・人の感情に関して理解する。 ・演習③（一番大切にしていること（物）趣味・特技） ・SPI
5	自己分析③	・人間性に関すること・ライフスタイルに関することを客観視する ・演習④（将来取り組みたいことをイメージする。自身の将来像） ・SPI
6	自己PR	・ポジティブ表現を理解し、自己PRを文章化する。 ・演習⑤（自己PR・長所短所）
7	企業研究①	・履修している分野のトップ企業、自分が興味あることに関係している企業について調べる。 ・演習⑥（興味ある企業をピックアップする） ・SPI
8	企業研究②	・企業や組織情報の中で自分自身が、共感できること、興味をもてることなどを確認する。 ・演習⑦（分野・業界の選択理由） ・SPI
9	企業研究③	・企業や組織情報をみて、将来どう活躍してゆきたいかをイメージする ・演習⑧（将来取り組みたいことをイメージする。自身の将来像） ・SPI
10	志望動機 SPI進捗確認小テスト	・志望動機、将来の在りたいことを、文章化する。 演習⑨（志望動機をまとめる）
11	今からでも使えるビジネススキル①	・思考方法をしり、問題解決トレーニングをしてみる。 ・SPI
12	今からでも使えるビジネススキル②	・報連相とはなにかをしる。 ・SPI
13	履歴書①	・履歴書の書き方を理解する ・SPI
14	就職活動における身だしなみ	・スーツの基本・身だしなみ・マナー ・履歴書下書き
15	定期試験	・履歴書を完成させる

準備学習 （予習・復習）	・経済ニュースをしり、自分なりの意見を考える。 ・現在履修している分野で活躍している人や、流行している物に興味をもつ。
到達目標	・履歴書を完成させる。 ・自己分析を深め、新入社員、新研究員になっている、近い将来の自分が思い描けること。
評価方法 評価基準	SPI小テスト20%、演習レポート提出40%、履歴書作成完了40%で、100点満点としA；100～90点、B；89～80点、C；79～70点、D；69～60点、F；59以下不合格。A～Fの評価をGPIに置き換えGAPとする。（学生便覧細則参照）
使用教科書 教材 参考書	SPI基礎から始める問題集 配布プリント
教員紹介等	大手アパレル企業マーケティング担当の後、本校就職担当
その他	

科目名	就職対策講座Ⅱ				担当講師
（英名）	Carrer Ceminer Ⅱ				漆原　愛美
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	3年生	単位 （総時間）	2単位 （30時間）	選択・必修	必須
授業の目的	就職活動の本格化に向けて、必要な知識・マナーを学び、コミュニケーション力を強化する。 就職活動にむけ実践練習を行う。				
教育内容	面接演習を中心に実践練習を行い、企業研究を深め、自身をビルドアップする。 社会人の見解や思考を学び、就職した後の足掛かりとする。				

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 思考トレーニング 面接演習①	・笑顔トレーニング（復習）、・写真撮影のコツ ・演習①（入退室挨拶）
2	面接演習②	・演習②（自己紹介/自己PR） ・興味ある事を業界研究につなげる① ・SPI
3	面接演習③	・演習③（志望理由） ・SPI
4	面接演習④	・演習④（学生時代に取り組んだこと） ・興味ある事を業界研究につなげる② ・SPI
5	面接演習⑤	・演習⑤（人間性に関すること・ライフスタイルに関すること） ・SPI
6	面接演習⑥	・演習⑥（ニュース、思わぬ質問、逆質問） ・SPI
7	模擬面接	・校内プレ面接実施　（※スーツ着用） ・興味ある事を業界研究につなげる③ ・SPI
8	面接前後でやること	・メール送信のマナー ・就職スタート式の最終調整（事前にやること確認） ・SPI
9	就職スタート式振り返り	・模擬面接評価の確認、改善対応を考える ・SPI
10	電話のかけ方	・演習⑦（電話、連絡の対応の仕方）
11	SPI進捗確認小テスト	・Teams上で実施
12	グループディスカッション	・演習⑧ ・SPI
13	スケジュールの立て方	・2026年の目標設定をたてる ・SPI
14	エントリーシート作成	・エントリーシート作成 ・SPI ・小テスト
15	エントリーシート作成	・エントリーシート提出 ・マインドフルネスとは

準備学習 （予習・復習）	前期に履修した内容を深掘りするので、以前自分が考えていた内容や記載した内容を更にブラッシュアップします。
到達目標	自身の人となりや能力を存分に表現できる面接が出来ること。不安を少しでもなくし、本番を迎えられること。
評価方法 評価基準	SPI小テスト20%、演習レポート40%、仮エントリーシート作成完了40%で、100点満点としA；100～90点、B；89～80点、C；79～70点、D；69～60点、F；59以下不合格。A～Fの評価をGPに置き換えGAPとする。（学生便覧細則参照）
使用教科書 教材 参考書	SPI基礎から始める問題集 配布プリント
教員紹介等	大手アパレル企業マーケティング担当の後、本校就職担当
その他	

科目名	科学英語Ⅲ				担当講師
（英名）	English of Biotechnology Field Ⅲ				中島　敏治
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	3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	薬剤師。薬学博士。カナダの大学で研究員として勤務。帰国後、医学部や国立研究機関で免疫アレルギーの研究に従事。その後、横浜薬科大学薬学部准教授を経て教授を歴任した。
その他	

科目名	科学英語 Ⅳ				担当講師	
（英名）	English of Biotechnology Field Ⅳ				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	3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の分野では国際的な視野が求められるとともに、英語論文を読むことが必要となる。 そこで、3年生後期では、これまでに身につけた基本的な英語力をベースにして、専門分野（バイオテクノロジー、分子生物学）の英語論文を読みこなすための英語力を養う。 さらに、英語論文を読解して、他者に内容を伝えることができるようになることを目的とする。					
教育内容	まず基礎力確認テストで、これまで学んできたバイオテクノロジー分野の英語力を確認する。 前半では、科学論文の構成と読み方を学び、分子生物学の基本的な方法としての「ミトコンドリアDNAの抽出法とその解析に関する英文の論文を読解する。 後半では、最近のバイオテクノロジー、分子生物学研究のトピックスに関する英文科学記事を読解するとともに、遺伝子編集技術（CRISPR Cas9）に関する論文を読解する。					

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1	基礎力確認テスト 分子生物学の基本的な方法に関する論文の読解（1）	基礎力確認テストで、各自のバイオテクノロジーと分子生物学に関する基本的な英語力を把握する。 科学論文の構成と読み方を学ぶ。 ミトコンドリアDNAの抽出法に関する論文 "Fast mitochondrial DNA isolation from mammalian cells for next-generation sequencing"の読解（1）
2	分子生物学の基本的な方法に関する論文の読解（2）	ミトコンドリアDNAの抽出法に関する論文 "Fast mitochondrial DNA isolation from mammalian cells for next-generation sequencing"の読解（2）
3	分子生物学の基本的な方法に関する論文の読解（3）	ミトコンドリアDNAの抽出法に関する論文 "Fast mitochondrial DNA isolation from mammalian cells for next-generation sequencing"の読解（3）
4	分子生物学の基本的な方法に関する論文の読解（4）	ミトコンドリアDNAの抽出法に関する論文 "Fast mitochondrial DNA isolation from mammalian cells for next-generation sequencing"の読解（4）
5	分子生物学の基本的な方法に関する論文の読解（5）	ミトコンドリアDNAの抽出法に関する論文 "Fast mitochondrial DNA isolation from mammalian cells for next-generation sequencing"の読解（5）
6	分子生物学の基本的な方法に関する論文の読解（6） 復習テスト（1）	ミトコンドリアDNAの抽出法に関する論文 "Fast mitochondrial DNA isolation from mammalian cells for next-generation sequencing"の読解（6） 復習テストによって、これまで学習した内容の習得度を確認する。
7	英文科学記事の読解演習	Science誌の"SCIENCESHOTS"などより、興味深い研究トピックスの英文記事を取り上げて読解する。
8	英文科学記事の読解演習	Science誌の"SCIENCESHOTS"などより、興味深い研究トピックスの英文記事を取り上げて読解する。
9	バイオテクノロジーの最近のトピックスに関する論文の読解（1）	遺伝子編集技術に関する論文（予定）の読解（1）
10	バイオテクノロジーの最近のトピックスに関する論文の読解（2）	遺伝子編集技術に関する論文（予定）の読解（2）
11	バイオテクノロジーの最近のトピックスに関する論文の読解（3）	遺伝子編集技術に関する論文（予定）の読解（3）
12	バイオテクノロジーの最近のトピックスに関する論文の読解（4） 復習テスト（2）	遺伝子編集技術に関する論文（予定）の読解（4）
13	英文科学記事の読解演習	Science誌の"SCIENCESHOTS"などより、興味深い研究トピックスの英文記事を取り上げて読解する。
14	英文科学記事の読解演習	Science誌の"SCIENCESHOTS"などより、興味深い研究トピックスの英文記事を取り上げて読解する。
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	英語論文の構成、読み方を習得し、論文全体を読解することを目標とする。 さらに、英文科学記事を読みこなす英語力をつける。
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） 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GPI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	科学論文：Quispe-Tintaya *et al*. (2013) Fast mitochondrial DNA isolation from mammalian cells for next-generation sequencing. *BioTechniques*, 59, 133-136. 遺伝子編集技術に関する論文 オリジナルプリント（最近の研究トピックスの英文記事）
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実務に携わる。
その他	英文読解だけでなく、扱う論文や科学記事に関連する英語による解説映像などを視聴し、専門英語のリスニング力をつける。（2-3回）

科目名	生命倫理と研究倫理				担当講師
（英名）	Bioethics and Research Ethics				永井　武
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	3学年	単位 （総時間）	1単位 （15時間）	選択・必修	必修
授業の目的	生命を扱うバイオテクノロジー技術の問題について考える。また研究現場における研究倫理を身に付ける。				
教育内容	生命倫理の歴史、法律、問題となる事項などについて学ぶ。過去の事例などについて、自分がどのように考えるのかということをトレーニングする。研究倫理について、指針や過去の事例などから学ぶ。				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1	生命倫理学とは何か？	生命倫理とは何か？歴史について。
2	生殖技術について	生殖技術及びそれに伴う倫理問題を考える。
3	移植と安楽死について	移植問題と安楽死問題について考える。
4	幹細胞研究について	幹細胞研究の問題について考える。
5	人間とは何か？	人間とは何か？ほかの動物とどう違うのかを考えてみる。
6	研究倫理について	研究理について学ぶ
7	まとめ	まとめ
8	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）	
到達目標	倫理問題について何が問題なのか疑問に持ち、考える癖を身に付ける。その上で正しい倫理観とは何かということを考え選択できるようになる。 研究現場において、正しい行動、考え方が出来るように、正しい研究倫理を身に付ける。
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、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	
教員紹介等	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。
その他	

科目名	知的財産管理技能検定3級				担当講師
（英名）	3rd grade Certified Specialist of Intellectual Property Management（administration）				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	3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を専門とする学生に必要な知的財産に関する知識を習得し、知的財産管理技能検定3級を受験し合格する実力を養成する。				
教育内容	知的財産管理技能検定3級で求められる知識を教科書中心に講義する一方、特許の具体例を紹介しながら理解を深める。 得られた知識を、知的財産管理技能検定3級で出題された過去問や練習問題の演習を通じて確実なものとすることによって、試験対策を行う。				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1	Introduction特許法1	知的財産とは何か。知的財産を学ぶ意義、メリット。 知的財産管理技能検定について 特許法1、問題演習
2	特許法2	特許法2, 問題演習
3	特許法3	特許法3、実用新案法、意匠法、商標法、問題演習
4	著作権法など	著作権法、不正競争防止法、問題演習
5	独占禁止法など	独占禁止法、条約、まとめ、問題演習
6	復習1	復習（特許、実用新案）、問題演習
7	復習2	復習（著作権）、問題演習
8	期末試験	過去問を用いた期末試験を実施する

準備学習 （予習・復習）	授業の復習に中心をおいて学習する。声を出して学習すると効果が上がる。
到達目標	知的財産管理技能検定3級を受験し合格する。
評価方法 評価基準	毎回、学習した内容をもとにした過去問などによる演習を行い、その「問題をベースに次回に小テストを行い。試験対策をする。
使用教科書 教材 参考書	早稲田経営出版　24-25年度知的財産管理技能検定3級スピードテキスト　ISBN978-4-8471-5171-2 早稲田経営出版　24-25年度知的財産管理技能検定3級スピード問題集学科　ISBN978-4-8471-5172-9 早稲田経営出版　24-25年度知的財産管理技能検定3級スピード問題集実技　ISBN978-4-8471-5173-6 授業ではテキスト中心に講義を行い、適宜、問題集にある過去問などを使って演習を行います。
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	上級バイオ対策Ⅰ				担当講師
（英名）	Eexercises Ⅰ				松村　清隆
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	3 学年	単位 （総時間）	1単位 （15時間）	選択･必修	必修
授業の目的	バイオテクノロジーの知識を深め、上級バイオ技術者認定試験に合格するための問題が解けるようになる。				
教育内容	上級バイオ技術者認定試験に向けての問題演習、主に安全管理、バイオ機器、核酸･タンパク質についての問題演習を行う。				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1	問題演習①（安全管理）	安全管理を中心とした問題演習と解説
2	問題演習②（安全管理）	安全管理を中心とした問題演習と解説
3	問題演習③(安全管理･機器分析)	安全管理と機器分析を中心とした問題演習と解説
4	問題演習④(機器分析)	機器分析を中心とした問題演習と解説
5	問題演習⑤(機器分析)	機器分析を中心とした問題演習と解説
6	問題演習⑥(核酸･タンパク質)	核酸･タンパク質を中心とした問題演習と解説
7	問題演習⑦(核酸･タンパク質)	核酸･タンパク質を中心とした問題演習と解説
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）	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	問題演習を繰り返し行うことで、問題の傾向をつかむことができる。演習の中でキーワードについて理解できる。
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	『上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。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。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実務に携わる。
その他	

科目名	上級バイオ対策 Ⅱ				担当講師
（英名）	EexercisesⅡ				松村　清隆
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	3 学年	単位 （総時間）	1単位 （15時間）	選択･必修	必修
授業の目的	バイオテクノロジーの知識を深め、上級バイオ技術者認定試験に合格するための問題が解けるようになる。				
教育内容	上級バイオ技術者認定試験に向けての問題演習、主に核酸･タンパク質、動物バイオテクノロジーについての問題演習を行う。				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1	問題演習①(核酸･タンパク質)	核酸･タンパク質を中心とした問題演習と解説
2	問題演習②(核酸･タンパク質)	核酸･タンパク質を中心とした問題演習と解説
3	問題演習③(核酸･タンパク質)	核酸･タンパク質を中心とした問題演習と解説
4	問題演習④(動物バイオテクノロジー	動物バイオテクノロジーを中心とした問題演習と解説
5	問題演習⑤(動物バイオテクノロジー	動物バイオテクノロジーを中心とした問題演習と解説
6	問題演習⑥(動物バイオテクノロジー	動物バイオテクノロジーを中心とした問題演習と解説
7	問題演習⑦(動物バイオテクノロジー	動物バイオテクノロジーを中心とした問題演習と解説
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）	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	問題演習を繰り返し行うことで、問題の傾向をつかむことができる。演習の中でキーワードについて理解できる。
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	『上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。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。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実務に携わる。
その他	

科目名	薬機法			担当講師	
（英名）	Pharmaceutical and Medical Device Act			木村　眞一	
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	3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に関する学習の一つとして、それらの技術を用いたビジネスである医薬品や医薬部外品、医療機器、再生医療等製品、化粧品等に関する法令や規則についての知識を持ち合わせておく必要がある。授業では、法令を単なる知識として学ぶだけでなく、それらの法令が定められた背景や意味についても理解できるように解説を行う。				
教育内容	平成25年に改正された薬事法（医薬品医療機器等法、以下「薬機法」と略す）に基づき、医薬品、医薬部外品、化粧品、医療機器等、体外診断用医薬品及び再生医療等製品に関する法令等について学ぶ。				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1	薬機法とは何か。医薬品って何？	･薬事法から薬機法へ　･薬機法の目的　･薬機法の構成　･国、企業の役割等　･医薬品とはなにか　･医薬品の規制は一律じゃない　･処方箋がないともらえない薬　･市販薬（一般用医薬品）とは
2	医薬品の承認と許可	･製造販売の承認と製造販売業の許可　･医薬品の製造販売業　･医薬品の製造業　･薬局でも医薬品を製造している
3	医薬品の製造販売の承認を取る	･製造販売承認　･承認申請に必要なデータ　･医薬品の種類によって違う申請データ　･申請資料の信頼性に関する基準　･承認申請そして審査、承認まで　･承認の承継
4	医薬品と製造管理（GMPとGQP）	･医薬品の製造を管理する　･製造管理及び品質管理の基準　（GMP）　･製品検査　･日本薬局方、医薬品の基準　･不良医薬品に対する規制　･品質管理の基準（GQP）
5	表示と添付文書	･情報あっての医薬品　･添付文書
6	医薬品を販売する	･医薬品販売の許可制度 ･医薬品のリスクによる分類 ･登録販売者制度 ･医薬品の販売方法,情報提供等のあり方 ･特定販売（ネット等による通信販売）･薬局、医薬品販売業の業務に関する掲示
7	医薬品を販売する 薬局と調剤	･医薬品の流通と卸売販売業　･医薬品の広告規制　･毒薬、劇薬の販売　･ 薬局は医療提供施設　･調剤　･調剤された薬剤に関する情報提供
8	医薬品の安全を守る	･副作用ってなんだ？　･製造販売後安全管理　･製造販売後安全管理の基準（GVP）
9	再審査と再評価	･新医薬品の再審査　･医薬品の再評価　･製造販売後の調査及び試験の実施の基準（GPSP）
10	医薬部外品と薬機法 化粧品と薬機法	･医薬部外品ってなに？　･医薬部外品の表示　･医薬部外品の承認と許可　･医薬部外品の販売と副作用報告　･化 粧品ってなに？　･化粧品の製造販売承認･許可
11	医療機器･体外診断用医薬品と薬機法	･医療機器、体外診断用医薬品つてなに？　･医療機器、体外診断用医薬品のリスクに応じた分類　･･医療機器、体外診断用医薬品を製造販売する　･医療機器等の品質を守る
12	医療機器･体外診断用医薬品と薬機法	･医療機器の表示、添付文書　･･医療機器、体外診断用医薬品を販売、貸与、修理する　･医療機器の安全を守る　･医療機器の使用生成器評価制度、
13	再生医療等製品と薬機法	･再生医療等製品ってなに？　･再生医療等製品の規制　･再生医療等製品の製造販売承認
14	希少疾病用の医薬品、医療機器、再生医療等製品　薬事監視　指定薬物制度　その他	･希少疾病用ってなに　･希少疾病　用医薬品等の優先措置　･薬価基準上の優遇策　･薬事監視員制度　･薬事監視員の事務　･薬薬法違反等に対する措置　･薬機法による危険ドラッグの規制　･指定薬物ってなに？　･指定薬物の規制　･指定薬物の疑いがある物品の検査と一時的な販売の禁止　･検査の結果に基づく措置　･指定薬物等である疑いがある物品の製造、販売等の広域的な禁止
15	試験	

準備学習 （予習･復習）	復習：講義資料を復習理解する。
到達目標	･薬機法の目的を理解する　･医薬品、医薬部外品、化粧品、医療機器、再生医療等製品、生物由来製品の定義について理解する　･製造販売業、製造業、販売業、貸与業、修理業について理解する　･薬局の定義について理解する　･広告についての禁止事項について理解する　･医薬品等の研究開発段階（GLP、GCP）から市販後安全対策までの安全に関する規則を理解する
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
使用教科書 教材 参考書	基本的にスライドを用いて解説。副教材として『よくわかる薬機法　令和改正編　　編集：ドーモ　　発行：薬事日報社』を使用
教員紹介等	薬剤師。日清製粉株式会社中央研究所科学研究室にて、研究、実験実務に従事。日清キョーリン製薬株式会社にて、研究、品質管理に従事した。
その他	

科目名	ジャーナルクラブ				担当講師
（英名）	Journal Seminor				
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	3学年	単位 （総時間）	2単位 （30時間）	選択･必修	必修
授業の目的	生物学の論文を調べてまとめて発表することで、自ら問題解決のときにどのように考えをまとめ人に説明するかを学びます。				
教育内容	論文の調べ方テーマの決め方を伝えた上で、発表は個々人に合わせてポイントを説明し、まずは発表に慣れることを目指し、続いて内容の充実を図ります。				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1，2	オリエンテーション	論文の調べ方を学びます。
3，4	論文紹介①	調べてきた論文を紹介します。
5，6	論文紹介②	調べてきた論文を紹介します。
7，8	論文紹介③	調べてきた論文を紹介します。
9，10	論文紹介④	調べてきた論文を紹介します。
11，12	論文紹介⑤	調べてきた論文を紹介します。
13，14	論文紹介⑥	調べてきた論文を紹介します。
15	論文紹介⑦	調べてきた論文を紹介します。

準備学習 （予習･復習）	Google Scholar で論文を探すことを試してみておくとよい予習になります。
到達目標	生物学の論文を調べてまとめて発表することで、自ら問題解決のときにどのように考えをまとめ人に説明できるようになる
評価方法 評価基準	授業での発表と質疑応答をもって採点します。
使用教科書 教材 参考書	とくにありません。筆記用具は忘れずに持参してください。また、電子書類を準備している場合は、USB メモリ等を各自準備して持参してください。
教員紹介等	理学博士　東北大学大学院生命科学科、神奈川大学理学部等で研究支援者等として実務、研究活動に従事した。
その他	

科目名	応用遺伝子工学				担当講師
（英名）	Applied Genetic Engineering				日比谷　優子
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	講義
学年	3学年	単位 （総時間）	2単位 （30時間）	選択・必修	必修
授業の目的	学内および学外の研究機関において卒業研究に取り組み始める時期であることをふまえて、実際の研究現場で遺伝子工学的手法がどのように使用されているかを学び、その応用に興味を広げる。また、研究を進めるにあたって必要となる、「正しい情報を収集整理し、実際の実験結果を交えて簡潔にプレゼンテーションする力」を身につける。				
教育内容	セントラルドグマや遺伝子発現、遺伝子クローニング等の原理を復習した上で、代表的な遺伝子工学的手法を理解する。さらに学術論文の実験例を参考にしながら、実際の研究における遺伝子工学的手法の使い方を学ぶ。 各自の研究テーマに関連した遺伝子工学的手法について、その原理と研究でどのように使われているかをまとめて簡潔に発表する。				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1	核酸とタンパク質	講義の目標と流れを確認する。核酸とタンパク質の構造と機能について復習する。
2	セントラルドグマ、転写と翻訳	転写と翻訳について復習する。演習問題に取り組むことによりセントラルドグマを理解する。
3	遺伝子の概念と遺伝子発現	遺伝子の概念を理解し、演習問題に取り組むことにより遺伝子発現について理解する。
4	遺伝子発現解析の研究例	色覚に関する遺伝子発現解析例から、遺伝子発現と表現型との関係を理解する。
5	遺伝子クローニング	遺伝子クローニングの概要を理解し、使用する酵素やベクターの種類を学ぶ。
6	遺伝子クローニングとライブラリー	ゲノムライブラリーとcDNAライブラリーの作製法について理解する。
7	実験手法の英語プロトコル	実験手法の英語プロトコルやトラブルシューティングを読むことにより、英語表現に慣れる。
8	遺伝子工学の解析手法、DNA増幅法	遺伝子工学の代表的な解析手法であるDNA増幅法（PCR法）の原理を理解する。
9	学術論文の概要	学術論文（iPS細胞に関する論文）の概要を理解する。遺伝子工学手法の課題の担当決めを行う。
10	遺伝子工学手法の課題	遺伝子工学手法に関する各自の課題に取り組み、発表の準備をする。
11	遺伝子工学手法の課題	遺伝子工学手法に関する各自の課題に取り組み、発表の準備をする。
12	遺伝子工学手法の課題発表	遺伝子工学手法に関する各自の課題を発表する。
13	DNA配列解析とゲノム解析	DNA配列解析とゲノム解析の現状を学ぶことにより、生物情報工学分野の技術革新を理解する。
14	遺伝子導入法と発現制御	遺伝子導入法とその確認法を理解する。遺伝子発現の制御法としてRNA干渉について学ぶ。
15	定期テスト	

準備学習 （予習・復習）	レポート：インターンシップ先の研究に関連した学術論文を早めに選び、課題に取り組む（授業内で説明する）。 復習：配布するプリントや演習問題を復習して理解する。
到達目標	（知識）：1. セントラルドグマと遺伝子の概念およびその発現機構を理解して説明できる。 2. 遺伝子クローニングの基本的な原理と応用を理解して説明できる。 3. 代表的な遺伝子工学的手法の原理を理解して説明できる。 （技能および態度）： 4. 実験手法の英語プロトコルやトラブルシューティングを読むことにより、英語表現に慣れる。 5. 英語の学術論文を読む姿勢を身につける。 6. 学術論文の実験例を参考にして実際の研究で遺伝子工学的手法がどのように使用されているかを説明できる。 7. 各自の研究テーマに関連した遺伝子工学的手法を選び、それに関する正しい情報を収集整理することができる。 8. まとめた情報と自身の実験結果を交えて簡潔にわかりやすくプレゼンテーションできる。
評価方法 評価基準	7回の小テストと課題発表、定期試験、レポートで評価する。 小テスト：定期試験と発表：レポート＝20：40：40
使用教科書 教材 参考書	プリント教材。 参考図書 『遺伝子工学』（化学同人）
教員紹介等	医学博士。国立がん研究センター研究所で非常勤職員として実験実務で長く勤務後、早稲田大学理工学術院、神奈川工科大学等で非常勤講師を勤める。現在は再び、国立がん研究センター研究所で実験実務に従事している。
その他	プリント教材や小テストをファイルすること。 レポートの提出期限を厳守すること。

科目名	実践総合実習Ⅰ				担当講師
（英名）	Practical Comprehensive Experiment　Ⅰ				初瀬　玲
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	3学年	単位 （総時間）	4単位 （120時間）	選択・必修	必修
授業の目的	現在、生命科学分野の研究においては、特定の分野の技術だけではなく幅広い実験技術が用いられている。この実習では、タンパク質分野の基本的な技術である電気泳動について、原理を理解し手法を修得する。				
教育内容	SDS-PAGEなどの各種電気泳動の原理を理解し、実際に行う際のポイントについて理解する				

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	実習の目的の整理、試薬調整
5.6.7.8	SDS-PAEによる分子量決定①	サンプル調整と電気泳動
9.10.11.12	SDS-PAEによる分子量決定②	データの測定、解析
13.14.15.16	SDS-PAEによる分子量決定③	データの整理、レポートの作製
17.18.19.20	非還元SDS-PAGE①	サンプルの調製と電気泳動
21.22.23.24	非還元SDS-PAGE②	データの測定、解析
25.26.27.28	非還元SDS-PAGE③	データの整理、レポートの作製
29.30.31.32	ウェスタンブロット①	電気泳動、メンブレンへの転写
33.34.35.36	ウェスタンブロット②	抗体反応、目的タンパク質の検出
37.38.39.40	ウェスタンブロット③	データの測定、解析
41.42.43.44	ウェスタンブロット④	データの整理、レポートの作製
45.46.47.48	Native-PAGEによる解析①	サンプル調整と電気泳動
49.50.51.52	Native-PAGEによる解析②	データの測定、解析
53.54.55.56	Native-PAGEによる解析③	データの整理、レポートの作製
57.58.59.60	片付け、定期試験	

準備学習 （予習・復習）	予習：実習書の該当ページを事前に読み、操作のフローチャートを作成する。 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. 各種電気泳動の原理を説明でき、実験操作における注意点を挙げることが出来る 2. 実験データから言えることを整理し、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	実践総合実習Ⅱ				担当講師
（英名）	Practical Synthetic Experiment Ⅱ				初瀬　玲
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	3学年	単位 （総時間）	4単位 （120時間）	選択・必修	必修
授業の目的	卒業研究を遂行するために必要な知識と技術を身につける。				
教育内容	研究テーマの関連文献、情報を収集し、研究計画に沿って実験、検証を行う。テーマについて結果をまとめる。				

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	授業概要説明、ルールの伝達、班編成 卒業研究の準備に関して
5.6.7.8	情報収集（1）	検索方法を学ぶ。 研究テーマに関する文献調査、情報収集を行う。
9.10.11.12	情報収集（2）	研究テーマに関する文献調査、情報収集を行う。
13.14.15.16	計画（1）	研究計画の作成を行う。
17.18.19.20	計画（2）	研究計画をまとめ、計画書を提出する。 計画内容を確認する。
21.22.23.24	実験（1）	計画に沿って実験を開始する。
25.26.27.28	実験（2）	計画に沿って実験を実施する。 結果の分析を行う。必要に応じて方向性を再検討する。
29.30.31.32	実験（3）	計画に沿って実験を実施する。 進捗の報告、結果の分析を行う。必要に応じて方向性を再検討する。
33.34.35.36	実験（4）	計画に沿って実験を実施する。 進捗の報告、結果の分析を行う。必要に応じて方向性を再検討する。
37.38.39.40	実験（5）	計画に沿って実験を実施する。 進捗の報告、結果の分析を行う。必要に応じて方向性を再検討する。
41.42.43.44	実験（6）	計画に沿って実験を実施する。 進捗の報告、結果の分析を行う。必要に応じて方向性を再検討する。
45.46.47.48	実験（7）	計画に沿って実験を実施する。 進捗の報告、結果の分析を行う。必要に応じて方向性を再検討する。
49.50.51.52	実験（8）	計画に沿って実験を実施する。 進捗の報告、結果の分析を行う。必要に応じて方向性を再検討する。
53.54.55.56	発表準備	実験の結果をまとめる。 他者に伝えるための発表資料を作成する
57.58.59.60	成果発表	スライド資料により成果を口頭発表する。

準備学習 （予習・復習）	実験の実施前に研究計画書の内容を確認する。 進捗の報告、結果の分析行い、成果を出せるように検討を行う。
到達目標	卒業研究を遂行するために必要な知識と技術を身につける。 研究テーマの関連文献、情報を収集し、研究計画を作成できる。 計画に沿って実験、検証が行える。 結果を発表資料にまとめ、他者に報告ができる。
評価方法 評価基準	計画書20%＋実験技術・進捗報告40%＋成果発表40% の配分とし、総合的に評価。 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目、C: 2.0、D: 1.0、F: 0.0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	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	実習室での飲食を禁止する。 実習中は白衣、上履きを着用し、長髪の場合は束ねるなど危険の無いようにする。 実習ノート、ボールペン、油性マジック、安全めがね、安全ピペッター、電卓を持参する。

科目名	遺伝子・タンパク質解析法				担当講師
（英名）	Methods of Gene and Protein Analysis				山内　淳司
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	3学年	単位 （総時間）	2単位 （30時間）	選択・必修	選択
授業の目的	生命科学関連分野において、遺伝子やその産物であるタンパク質を解析する技術は必須となっている。本講義では、遺伝子・タンパク質の構造や機能を解析するための様々な手法について学び、バイオテクノロジー技術者として必須の知識を身につけることを目的とする。また、新しい解析技術への理解を深め、進展する現場の技術に対応するための基盤形成を目指す。				
教育内容	生命現象をつかさどる遺伝子やその産物であるタンパク質の構造や機能を解析するための様々な解析法について学ぶ。				

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 遺伝子・タンパク質解析に関して	科目概要 遺伝子・タンパク質解析の重要性を理解する。
2	PCR法（1）	PCR法を利用した応用的手法 TAクローニング、配列付加、インバースPCR
3	PCR法（2）	定量的PCR-1 従来法、リアルタイムPCR
4	PCR法（3）	定量的PCR-2 デジタルPCR、絶対定量と相対定量
5	シーケンシング（1）	DNA塩基配列決定法の歴史 次世代シーケンサー（NGS）による塩基配列決定原理
6	シーケンシング（2）	NGSデータ解析の概要 ハイスループットシーケンシングの解析用途
7	シーケンシング（3）	細胞レベルのシーケンシング解析 シングルセルトランスクリプトーム、空間トランスクリプトーム
8	ハイブリダイゼーション（1）	ハイブリダイゼーションを利用した核酸解析法-1 サザンブロット法、ノーザンブロット法
9	ハイブリダイゼーション（2）	ハイブリダイゼーションを利用した核酸解析法-2 コロニーハイブリダイゼーション、*in situ*ハイブリダイゼーション
10	RNA干渉	ノックダウンとノックアウト RNA干渉（RNAi）を起こすRNA（miRNA、siRNA、shRNA）
11	相互作用解析	免疫沈降（IP）による分離精製の原理 プルダウン法、共免疫沈降法（Co-IP）、クロマチン免疫沈降法（ChIP）、RIP
12	相互作用解析	蛍光タンパク質による細胞内局在・共局在 FRET
13	タンパク質構造解析（1）	X線結晶構造解析法、核磁気共鳴（NMR）法
14	タンパク質構造解析（2）	クライオ電子顕微鏡、原子間力顕微鏡（AFM）
15	まとめ 課題による定期試験	前回までの項目を整理する。課題による定期試験により知識の習得度をはかる。

準備学習 （予習・復習）	予習：参考書の該当ページを事前に読む。 復習：参考書の読み返し、動画の視聴内容を基にした課題作成を通して復習する。
到達目標	生命現象をつかさどる遺伝子やその産物であるタンパク質の構造や機能を解析するための様々な手法について理解し、 バイオテクノロジー技術者として必須の知識を身につける。
評価方法 評価基準	毎回の小テスト20%、毎回の課題40%＋期末の課題40%の配分とし、出席率70%以上で期末課題を含めて総合的に評価。 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目、C: 2.0、D: 1.0、F: 0.0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：改訂第3版 遺伝子工学実験ノート 上・下（羊土社）、改訂第4版 タンパク質実験ノート 上・下（羊土社）
教員紹介等	理学博士　奈良先端科学技術大学院大学、スタンフォード大学医学部等で、実験実務、研究活動に従事。その後国立成育医療研究センター研究所薬剤治療研究部分子薬理学研究室　室長、現在、東京薬科大学生命科学部分子生命科学科　教授
その他	毎回の動画視聴、小テスト、課題提出により出席とする。

科目名	分子微生物学				担当講師
（英名）	Molecular Microbiology				田口　精一
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	3学年	単位（総時間）	2単位 （30時間）	選択・必修	選択
授業の目的	微生物ⅠとⅡで学んだ内容を復習しながら、「分子」という言葉が冠される微生物学の実践編を学ぶ。遺伝子工学を効果的に使いこなせます。これから、実社会に出て微生物に関わる機会は多くなります。健康や医療に関わる日常から、企業や研究所でより専門的に微生物に触れることになります。基礎微生物学をベースに応用微生物学の醍醐味をさらに体感しましょう！まさに就職に強いバイオテクノロジスト養成としての効果が出るようにします。就職活動に当たり、多様な分野や進路に通じる微生物学は、多くのチャンスを開拓し、皆さんは潰しが効くようになります。				
教育内容	微生物学Ⅰ・Ⅱの時と同様に、微生物の構造、形態、増殖、代謝、酵素、遺伝、進化、医療産業利用などについて、実例を交えながら紹介します。特に、生体や環境に調和する生分解性バイオプラスチックはじめ、健康・医療・環境・生態・エネルギーなどについて発展的に話題提供します。 微生物と関連の高い企業や就職活動についても言及する。				

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	・微生物学Ⅰから微生物学Ⅱ、そして分子微生物学へ
2	分子微生物学入門１	・微生物遺伝子工学復習（１）
3	分子微生物学入門２	・微生物:遺伝子工学復習(2)
4	合成生物学基礎1	・微生物をベースとした合成生物学:新しいコンセプト(1)
5	合成生物学基礎2	・微生物をベースとした合成生物学：新しいコンセプト（２）
6	合成生物学基礎3	・微生物をベースとした合成生物学：企業研究では？（３）
7	合成生物学基礎4	・微生物をベースとした合成生物学：企業研究では？（４）
8	合成生物学基礎5	・微生物をベースとした合成生物学：企業研究では？（５）
9	合成生物学応用１	・微生物工場の開発：食品・農学・健康・医療（１）
10	合成生物学応用２	・微生物工場の開発：食品・農学・健康と医療（２）
11	合成生物学応用3	・微生物工場の開発：食品・農学・健康と医療（３）
12	微生物利用実践編1	・生体と環境に調和する生分解性バイオプラスチックの実際（１）
13	微生物利用実践編２	・生体と環境に調和する生分解性バイオプラスチックの実際（２）
14	微生物利用実践編３	・生体と環境に調和する生分解性バイオプラスチックの実際（３）
15	定期試験	・分子微生物学で学んだ内容を整理し定着する。レポート形式である。

準備学習 （予習・復習）	復習として、授業で出た「キーワード」の内容を理解する。また、「キーワード」間の関連性を自分なりにまとめる。 授業終了後、教科書の該当する部分を必ず読む。
到達目標	・微生物の基礎的知識を身につけ、医療産業利用への応用センスを身につける。 ・自分の知らないことを調べ、まとめ、理解して他者に伝えるプロセスがわかる。
評価方法 評価基準	小テスト20点　定期試験60点　課題レポート20点 ・定期試験はレポートの提出になります。全て「加点方式」で採点します。 ・全員合格を目指します。
使用教科書 教材 参考書	教科書:新バイオテクノロジーテキストシリーズ　新・微生物学(講談社) 適宜、参考資料を添えます。
教員紹介等	工学博士　理化学研究所、北海道大学等で研究員として微生物利用の実験の実務、研究活動に従事した。その後神戸大学大学院科学技術イノベーション研究科特命教授としてバイオテクノロジーと高分子材料科学を駆使したバイオプラスチックの開発に従事。「スタバのストロー」の開発など。
その他	必要なことをメモを取れるようになるためにも、ノートを用意して必要なことは書いておくようにしてください。 できるだけ、双方向のアクティブラーニングを目指します。東京大学大学院満期退学(工学博士)。バイオテクノロジーと高分子材料科学を駆使したバイオプラスチックの開発に従事。「スタバのストロー」の開発など。

科目名	遺伝子解析法				担当講師
（英名）	Gene Analysis				山内　淳司
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	3学年	単位 （総時間）	2単位 （30時間）	選択・必修	選択
授業の目的	生物の分子生物学研究に携わる上で必須の遺伝子操作技術の基本を学ぶとともに、次世代シーケンサーや iPS 細胞といった新技術の理解を進め、研究技術者の基礎を固めることを目的とします。				
教育内容	『遺伝子工学ー基礎から応用までー』野島博 著 （東京化学同人）の解説を中心として授業を進め、発展トピックとして、次世代シーケンサー、iPS 細胞技術、PCR 検査、ゲノム編集などをとりあげます。				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1	遺伝子工学の歴史	DNA の生化学、分子生物学の黎明期について学びます。
2	遺伝子操作を彩る酵素群	制限酵素、DNA ポリメラーゼなどについて学びます。
3	プラスミドとファージ	プラスミドおよびバクテリオファージについて学びます。
4	形質転換	大腸菌、動物培養細胞、植物の形質転換について学びます。
5	遺伝子解析の基礎技術	PCR、in situ ハイブリダイゼーション、DNA シーケンシングについて学びます。次世代シーケンシングと PCR 検査についても扱います。
6	遺伝子ライブラリーとクローニング	クローニングおよび cDNA ライブラリー作製について学びます。
7	遺伝子発現解析と機能解析	レポーター遺伝子、組換えタンパク質の発現、RNA 発現解析について学びます。
8	中間テスト	これまでの学習範囲の復習をかねてテストを行います。

準備学習 （予習・復習）	教科書をあらかじめ読んでおき、わからない点を自分で調べておくととてもよい予習になります。授業でわからなかった点は、インターネット等で補足して調べるととてもよい復習になります。もし、時間がなくても、その週に学んだことは思い起こすようにしましょう。
到達目標	遺伝子工学の基礎知識、iPS 細胞に関する理解、ニュースに出てくる遺伝子工学技術の理解を図る力を身につける
評価方法 評価基準	授業での発表と質疑応答をもって採点します。
使用教科書 教材 参考書	『遺伝子工学ー基礎から応用までー』野島博 著 （東京化学同人）を使用しますので、忘れずに持参してください。また、ノートをとることで、学習効果が何倍にもなりますので、筆記用具を持ってきて、板書をメモするようにしてください。
教員紹介等	理学博士　奈良先端科学技術大学院大学、スタンフォード大学医学部等で、実験実務、研究活動に従事。その後国立成育医療研究センター研究所薬剤治療研究部分子薬理学研究室　室長、現在、東京薬科大学生命科学部分子生命科学科　教授
その他	

科目名	TOEIC講座 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	3学年	単位 （総時間）	1単位 （15時間）	選択・必修	選択
授業の目的	TOEIC講座I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	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、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す

科目名	TOEFL				担当講師	
（英名）	TOEFL				三田　一樹	
学科･コース	パ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	3学年	単位 （総時間）	1単位 （15時間）	選択･必修	選択	
授業の目的	主にTOEIC Ⅱ講座に引き続き英語力アップを目指す人向け。ライティング、スピーキング対策も行う。大学院受験に必要とされるレベルのTOEFLスコアを取ることを目標とする講座。					
教育内容	TOEFLの出題形式を確認しながら、スコアアップのための対策を行う。 リーディング･リスニング･スピーキング･ライティングのトレーニングを行う。					

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 目標	スコアの目標を定める。
2	問題演習①	ライティング
3	問題演習②	ライティング
4	問題演習③	リスニング
5	問題演習④	リーディング
6	問題演習⑤	スピーキング
7	問題演習⑥	スピーキング
8	定期テスト	ライティングのテスト

準備学習 （予習･復習）	
到達目標	英語力をブラッシュアップしたい人のための講座。大学院受験に必要とされるTOEFLスコアを取得することを目標とする。
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、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	TOEFLテキストを用いたオリジナルプリント。
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す

科目名	データベース検索演習				担当講師	
（英名）	Database search				高橋　直	
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	3学年	単位 （総時間）	2単位 （30時間）	選択・必修	選択	
授業の目的	各種生物のゲノムの塩基配列が次々と決定され、膨大な量の情報がデータベース化されている。さらに、各データベースがお互いに関連するとともに、タンパク質の機能などに関する情報も容易に得ることが可能になっていて、研究を行う上でデータベースを用いた解析は必要不可欠なものと考えられる。したがって、このような膨大な情報の中から必要な情報を得るための手法を学習するとともに、実際にインターネットを利用した情報解析を行ってもらう。					
教育内容	情報検索の基礎である「AND」「OR」「NOT」検索を学ぶとともに、論文検索、遺伝子/タンパク質配列検索などの分子生物学的データベースの利用方法を学ぶ。					

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1	検索方法	一般的な検索エンジンと検索方法を学ぶ
2	検索演習	検索方法を用いた演習
3	論文検索(CiNii)	CiNii を用いた論文検索と演習
4	論文検索(PubMed)	PubMed を用いた論文検索と演習
5	論文検索(Google scholar)	google scholar を用いた論文検索と演習
6	文献管理ソフト	文献管理ソフトについて
7	演習	研究計画の立案
8	演習のまとめ	研究計画書の作成
9	遺伝子配列の検索	遺伝子・タンパク質配列の検索方法と演習
10	遺伝子配列の検索-2	遺伝子・タンパク質配列の検索方法と演習-2
11	配列の比較	配列の比較と演習
12	タンパク質の機能検索	タンパク質の機能検索と演習
13	演習	分子系統樹の作成準備
14	演習のまとめ	分子系統樹の作成
15	定期テスト	

準備学習 （予習・復習）	
到達目標	1. 情報検索方法を理解し、実際に情報を検索できる。 2. 論文検索方法を理解するとともに、実際に必要な論文を検索できる。 3. 遺伝子、タンパク質配列の検索方法を理解し、データベースを利用できる。
評価方法 評価基準	毎回の小テストとレポート、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	Webで実践　生物学情報リテラシー
教員紹介等	理学博士。名古屋大学アイソトープ総合センターにおいて、実験実務、研究活動に従事。㈱JT生命誌研究館研究部門研究員、文部科学省初等中等教育局教科書調査官を勤め、退職後本校非常勤講師。
その他	

科目名	免疫学				担当講師
（英名）	Immunology				中島　敏治
学科･コース	バイオテクノロジー科4年制　全コース				
開講区分	前期			授業形態	講義
学年	3学年	単位 （総時間）	2単位 （30時間）	選択・必修	選択
授業の目的	生体の恒常性（ホメオスタシス）の1つである免疫機構を理解できるようにする。				
教育内容	免疫応答について細胞および分子レベルで理解する。さらに、その調節機構やその破綻について総合的に理解する。				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1	細菌感染に対する防御反応	細菌感染と免疫について理解する。
2	細菌感染に対する抗体産生	自然免疫と体液性免疫について理解する。
3	ウイルスに対する防御反応	細胞性免疫のTc細胞と活性化マクロファージについて理解する。
4	補体と免疫細胞	補体と免疫細胞について理解する。
5	適応（獲得)免疫と抗原・抗体	適応免疫と抗原・抗体との関連を理解する。
6	適応免疫とリンパ球 ①	適応免疫におけるリンパ球の役割を理解する。
7	適応免疫とリンパ球 ②	適応免疫におけるリンパ球の役割を理解する。
8	免疫による感染症の防御	免疫による感染症の防御を理解する。
9	アレルギー反応①	Ⅰ型アレルギーを理解する。
10	アレルギー反応②	Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ型アレルギーを理解する。
11	免疫不全症	免疫不全症を理解する。
12	がんと免疫、移植免疫	がんと免疫、移植免疫を理解する。
13	免疫と分子生物学	免疫応答における分子生物学的反応を理解する。
14	抗体医薬品	抗体医薬品を理解する。
15	定期試験	まとめ

準備学習 （予習・復習）	予習：指定項目の教科書内容を読んで概念を把握する。 復習：理解出来ない点は教科書等を参考にして自分で調べてください。解決できない疑問は質問してください。
到達目標	(1)ヒトの主な生体防御反応としての免疫応答に関する基本的事項を修得する。 (2)免疫応答の制御とその破綻に関する基本的事項を修得する。 (3)免疫反応を利用した様々な測定方法を修得する。
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	教科書：休み時間の免疫学（齋藤紀先 著、講談社） 参考書：免疫学（山元 弦 著、化学同人）
教員紹介等	薬剤師。薬学博士。カナダの大学で研究員として勤務。帰国後、医学部や国立研究機関で免疫アレルギーの研究に従事。その後、横浜薬科大学薬学部准教授を経て教授を歴任した。
その他	

科目名	応用実験動物学				担当講師
（英名）	Applied-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	3学年	単位 （総時間）	2単位 （30時間）	選択・必修	選択
授業の目的	動物福祉を理解し、「科学的、倫理的動物実験」ができる実験動物技術者となるための必要知識を習得する。				
教育内容	動物実験の場で必要な、高度で専門的な知識を学ぶ。専門性を持った実験動物技術者としてスキルを上げるための素養を付ける。				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1	動物実験演習①	動物実験の計画、計画書の作成、審査について学ぶ
2	動物実験演習②	動物実験の計画、計画書の作成、審査について学ぶ
3	解剖と生理	動物実験で必要とされる解剖と生理について学ぶ
4	実験動物の現場①	動物実験による安全性試験の実際と留意点を学ぶ
5	実験動物の現場②	製薬企業における動物実験の実際を学ぶ
6	実験動物の現場③	製薬企業における動物実験と実験動物技術者の仕事の実際を学ぶ
7	実験動物の現場④	実験動物生産企業における動物実験生産現場の仕事を学ぶ
8	実験動物の現場⑤	実験動物生産企業における実験動物の飼育、実験等を学ぶ
9	実験動物の現場⑥	受託試験企業における動物実験（小動物）の実際を学ぶ
10	実験動物の現場⑦	受託試験企業における動物実験（中一大動物）の実際を学ぶ
11	実験動物の現場⑧	大学および公的研究機関（研究所）における動物実験の実際を学ぶ
12	実験動物の現場⑨	大学および公的研究機関（研究所）における多様な業務の実際を学ぶ
13	実験動物の現場⑩	実験動物技術者に要求される仕事の実際を学ぶ 実験動物技術者に求められる技術を学ぶ
14	実験動物技術	実験動物生産企業における動物実験技術者の仕事の実際を学ぶ
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 ： 該当の配布資料を読んで、要点を把握し質問を準備しておく。 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	動物実験および動物福祉に関する法規がわかる。 実験動物技術者の仕事と責務を理解する。 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） 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	動物生理学				担当講師
（英名）	Animal Physiology				大井　康隆
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	講義
学年	3学年	単位 （総時間）	2単位 （30時間）	選択・必修	選択
授業の目的	生体の正常な機能を機能系ごとに概説する。一見複雑に見える細胞や器官の営みも化学や物理学の法則の上に成り立っていること，また個別に観察される生理機能も全体の統合化された機能のなかで巧妙に調節されていることなどを学ぶ。				
教育内容	動物(ヒトを中心とする)の生理機能のうち循環器、呼吸器、消化・吸収、生殖機能、腎臓の働き、消化・吸収について学び、生理学的基礎知識を習得することを到達目標とする。そして、生命維持や種の保存のために営まれている動物の通常状態(生理的状態)体内活動を理解する。				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1	序論	動物生理学とはどのような学問体系であるか。また，これから動物生理学を学ぶにあたって必要な基礎知識と全体像について解説
2	血液と体液	生体内のガスや物資交換の担い手である血液について解説する．赤血球，白血球，リンパ球の生成，分類およびその役割，血液凝固の仕組み，血液型等について解説する
3	生体防御	生体防衛の役割を担うリンパ系と免疫機構のメカニズムについて解説する． 液性免疫，細胞性免疫のメカニズム等について解説する
4	循環器の生理	心臓の構造と機能，拍動の仕組みと調節機構，血圧の仕組みおよび血圧に影響する因子等について解説する。血管、リンパ管について解説する。
5	呼吸器の生理	呼吸器系の仕組みおよび、呼吸筋機構について解説する． 呼吸器の構造と機能，肺におけるガス交換の仕組みについて，解説する
6	消化器官と消化機能	消化のメカニズムについて解説する。消化に関わる各器官とその機能、 消化酵素の種類と作用、消化液の分泌調節等を中心に解説する。
7	吸収機構	栄養素の吸収機構について、栄養吸収の部位、機序、各分解物質の吸収機構、経路について解説する
8	代謝の調節	生体における栄養と代謝、および体温調節について解説する。生体内における糖質、脂質、タンパク質、 無機質やビタミン等の各代謝、基礎代謝の概念ついて解説
9	内分泌①	内分泌機構の全容について解説する。内分泌系の上位中枢である視床下部と下垂体の相互関係、 および下垂体以下の重要な内分泌器官についてそれぞれ解説する。
10	内分泌②	内分泌系のうち、甲状腺、膵臓、副腎などの内分泌器官と分泌ホルモンについて解説する。
11	神経系	脳と神経のシステム解説する。脳の各構造とその機能、中枢神経系、末梢神経系、神経細胞の 仕組みについて、交感神経・副交感神経による生理的な管理機能について解説を行う
12	神経系と感覚器	ヒトを含めて周辺の環境を感知する為に必要な感覚器官のうち、特殊感覚に含まれる視覚、聴覚、臭覚、 味覚、皮膚感覚等、該当する各感覚器の構造と機能について解説する
13	骨格と筋肉	骨格、及び筋肉について解説を行う。骨格をなす骨の形成、カルシウムの貯蔵について解説する。 また骨と同様骨格をなす筋肉について、骨格筋を中心に筋繊維の収縮機構について解説する。
14	生殖	雌雄生殖器の構造と機能について解説する。生命の原点である受精現象と個体発生について解説する． 受精，初期発生，着床，妊娠維持，胎児成長，分娩機構等についてそれぞれ解説する
15	定期テスト	定期試験により評価を行う

準備学習 （予習・復習）	予習：参考書の該当ページ、Web配信資料を確認。 復習：配付する講義資料、作成したノート使用し内容を確認整理する
到達目標	生理的状態における臓器、組織、細胞レベルでの機能と機序について、体系的に理解できる。
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	参考書：シンプル生理学　改訂第7版
教員紹介等	農学修士　日本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	組織学				担当講師
（英名）	Histology				市野　素英
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	3学年	単位 （総時間）	1単位 （15時間）	選択・必修	選択
授業の目的	再生医療分野で仕事をするために各組織の特徴を知る。				
教育内容	動物の組織構造を学ぶ。				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1	組織・器官 上皮組織	細胞・組織・臓器とは何かを学ぶ。 上皮組織、支持組織、筋組織、神経組織
2	結合組織　軟骨組織 骨組	結合組織（繊維と基質） 骨芽細胞と破骨細胞　骨代謝
3	血液とリンパ 筋組織	赤血球　血小板　好中球　好酸球　好塩基球　リンパ球　単球 骨格筋　心筋　平滑筋 白筋と赤筋
4	神経組織 消化器	ニューロン　有随神経と無隋神経 食道　小腸　大腸
5	消化腺 呼吸器系	唾液腺　肝臓　脾臓　胆嚢 肺　気管支
6	心臓と血管 リンパとリンパ組織	心臓　冠状動脈 動脈と静脈　毛細血管 リンパ管の構造　胸腺　骨髄の構造
7	内分泌 腎臓	下垂体　甲状腺 腎臓の構造　ネフロン　糸球体とボウマン嚢
8	定期試験	試験　解答と解説

準備学習 （予習・復習）	
到達目標	各組織の特徴と働きがわかる
評価方法 評価基準	小テスト20点　定期試験80点 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	博士（医学）　横浜市立大学などで免疫系研究室での実験実務、研究活動に従事。
その他	

科目名	植物生理学				担当講師
（英名）	Plant physiology				橋詰　二三夫
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	3学年	単位 （総時間）	2単位 （30時間）	選択・必修	選択
授業の目的	植物の基本的な構造、生活環としての生理的機構の理解をする。				
教育内容	座学による講義形態で行う。個々の項目で実際の研究、利用事例などから植物生理と成長の仕組みを解説する。				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1	植物分類の歴史	分類学の歴史から、人がどのように植物を理解してきたかを解説
2	植物の形態の成立	生命誕生から植物成立までを解説
3	光合成1	光合成の基本的な機構、条件について解説
4	光合成2	光呼吸について解説
5	光合成3	乾燥地など特殊な環境で行われる光合成について解説
6	窒素固定	共生菌と植物の関係を解説
7	栄養素について	窒素、リン酸、カリなど基礎的な栄養の生理について解説
8	中間試験	授業内容から出題、その解説を行う
9	土壌条件1	酸性、アルカリ性土壌の植物成長の影響を解説
10	土壌条件2	土壌の塩類集積を解説
11	生殖	無性・有性生殖、自家不和合成など生殖様式について解説
12	植物ホルモン1	オーキシン、サイトカイニンなど基本的な植物ホルモンを解説
13	植物ホルモン2	開花ホルモンと開花条件、感応の仕組みを解説
14	植物の抵抗性	ウイルスなどに対する植物の抵抗の機構を解説
15	定期試験	これまでの授業内容から出題、その解説を行う

準備学習 （予習・復習）	各回の講義内容は、関連しているので講義内で関連事項として話をする内容に関しては、しっかり復習をして次講義に取り組むこと。
到達目標	知識：植物の生理を個々の事象ではなく、成長の流れとして理解できる　技能：上級バイオ試験に向けた基礎知識として習得
評価方法 評価基準	随時行う小テスト（課題）+中間試験　40%　定期試験　60%
使用教科書 教材 参考書	講義内で随時資料配布をする。
教員紹介等	（一財）進化生物学研究所研究員・学芸員。東京農業大学非常勤講師。研究所では動植物・標本の管理、実験実務、研究活動に従事。実習指導、展示や講座などの教育普及活動も行う。
その他	講義中は基本的に携帯、スマホはしまっておくこと。必要に応じて検索など仕様の指示を出します。 飲食は行わないこと。

科目名	応用遺伝子工学実習				担当講師
（英名）	Applied Gene Engineering				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	前期			授業形態	実習
学年	3学年	単位 （総時間）	4単位 （120時間）	選択・必修	選択
授業の目的	遺伝子工学において頻繁に行われる基本的な実験操作を身につけ、遺伝子解析に用いられるcDNAライブラリーの構築およびそのスクリーニング法を習得する。使用する酵素とその活性について理解しながら操作を行えるようになる。				
教育内容	Total RNAの抽出からcDNAライブラリーの構築、ライブラリーのスクリーニングを行うことで、一連のcDNAクローニング操作の体系を学ぶとともに、RNAの取扱い、mRNAの精製、cDNAの合成、メチル化による切断からの保護、ハイブリダイゼーションなど個々の技術を学び、実践する。				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1.2.3.4	試薬調製、RNAの取り扱い	実習で使用する試薬類を必要量調製する。またRNA実験の注意事項を学び、器具や試薬を準備する。
5.6.7.8	RNA抽出用試料の調製、 器具の準備	マウスの解剖操作を確認しながら臓器を摘出し、RNA抽出用の試料として凍結保存を行う。次週のTotal RNAの抽出に使用する器具の準備を行う。
9.10.11.12	Total RNAの抽出および変性アガロースゲル電気泳動	マウスの臓器からtotal RNAを抽出し、変性アガロースゲル電気泳動によって分解の度合いをチェックするとともに、吸光度測定によりどれだけのRNAが抽出できたか算出する。
13.14.15.16	mRNAの精製、cDNAの合成	抽出したtotal RNAから、オリゴdTカラムを用いてmRNAだけを精製する。さらにmRNAを鋳型にして、1st strand cDNA、続いて2nd strand cDNAの合成を行う。
17.18.19.20	二本鎖cDNAの末端平滑化、アダプターの付加	T4DNA polymeraseの活性を確認し、末端平滑化を行う。その後反応液を精製してからアダプターライゲーションを行う。
21.22.23.24	*Not*I消化、短鎖DNAの除去、ベクターライゲーション	制限酵素と修飾酵素の関係を学びアダプター配列中の制限消化を行う。次に不要な短鎖DNAを除去し、ベクターライゲーションを行う。
25.26.27.28	ライゲーション反応液の精製、トランスフォーメーション	ライゲーション反応液をPCIおよびCIA抽出とエタノール沈殿によって精製し、コンピテントセルにトランスフォーメーションする。
29.30.31.32	タイターの算出、コロニーPCRによるインサート分布の確認	トランスフォーメーション後にプレーティングしたプレートのコロニー数から、形質転換効率を算出する。また、インサートの分布を知るためにコロニーPCRを行う。コロニーハイブリタイゼーション用にプレーティングも行う。
33.34.35.36	プラスミド抽出、消化によるインサート分布の確認	プレートからピックアップ、培養した液からプラスミドを抽出し、*Not*I および*Eco*RIでdouble digestionを行う。バンドを切り出し保存する。
37.38.39.40	RT-PCRによるプローブの増幅、 コロニーリフト、メンブレンの処理	Total RNAからRT-PCRを行い、増幅バンドをアガロースゲルから切り出して;冷凍保存する。 前回用意したプレートからコロニーをメンブレンへと移行し、メンブレンの処理を行う。
41.42.43.44	切り出しバンドの精製、ラベリング	切り出して保存しておいたバンドを精製し、ランダムプライマー法を用いてラベリングする。
45.46.47.48	コロニーハイブリダイゼーション	前回までに準備したメンブレンと標識プローブをハイブリダイゼーションし、検出を行う。
49.50.51.52	陽性クローンのプラスミド抽出・精製	コロニーハイブリダイゼーションで得られた陽性クローンについて、プラスミドを抽出・精製する。
53.54.55.56	シークエンス用ベクターへサブクローニング	前回調製したプラスミドをシークエンスベクターへサブクローニングする。
57.58.59.60	トランスフォーメーション 定期試験	前回のサンプルをトランスフォーメーションする。 定期試験を行う。

準備学習 （予習・復習）	予習：使用教材の該当ページを事前に読む。 復習：使用教材と実験ノートを読み返し、レポート作成にて各実験法を復習する。
到達目標	1. RNA取り扱い上の注意事項を説明できる。適切な濃度、pH、容量の試薬を調製できる。 2. PCR, アガロースゲル電気泳動の操作が確実に行える。 3. 酸性フエノール法でのtotal RNAの抽出の原理、および変性アガロースゲル電気泳動の原理が説明できる。 4. オリゴdTカラムを用いたmRNA精製の原理およびcDNA合成の原理を説明できる。 5. T4 DNAポリメラーゼおよびDNA;ガーゼの活性を説明できる。 6. 制限酵素による消化とメチル化による保護について説明できる。 7. コンピテントセル、ヒートショックによる形質転換について説明できる。 8. コロニーPCRについて説明できる。形質転換効率を正しく算出できる。 9. スター活性およびそれを避けるための注意点を説明できる。 10. RT-PCRの原理を説明できる。手順を理解してコロニーリフトの操作を行える。 11. アガロースゲルを切り出したバンドからDNAのみを精製できる。ランダムプライマー法を説明できる。 12. ハイブリダイゼーションの原理を理解し、実際に操作を行える。 13. ハイブリダイゼーションで得られた陽性クローンのピックアップ、増殖、プラスミド調製を確実に行える。 14. 2種類の制限酵素による同時消化を確実に行える。 15. サブクローニングの一連の操作について説明できる。
評価方法 評価基準	学則施行細則に準拠して、評価は毎回の小テスト20%、レポート40%、定期試験40%の配分とし、総合的に評価する。
使用教科書 教材 参考書	改訂第3版 遺伝子工学実験ノート 上・下（羊土社）
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	実習室での飲食を禁止する。 実習中は白衣、上履きを着用し、長髪の場合は束ねるなど危険の無いようにする。 実習ノート、ボールペン、油性マジック、安全めがね、安全ピペッター、電卓を持参する。

科目名	遺伝子解析実習				担当講師	
（英名）	Experiments of Gene Analysis				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	前期			授業形態	実習	
学年	3学年	単位 （総時間）	2単位 （60時間）	選択･必修	選択	
授業の目的	核酸の塩基配列の解析は、遺伝性疾患の診断や感染症の判定、生物資源の系統識別、遺伝子機能や進化の研究など、様々なところで利用されている。本実習では、塩基配列の違いを検出する解析法について学び、核酸を取り扱うバイオテクノロジー技術者として必要な遺伝子解析の基礎技術を習得する。					
教育内容	DNA多型を利用して食品原料の判別、病原菌が持つ毒素遺伝子の有無の判別、アルコール代謝に関する遺伝子のSNP解析を行い、塩基配列情報をもとにした解析法を学ぶ。					

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、試薬調製 Multiplex PCR（1）	実習の概要の説明、班編成、実習で使用する試薬の調製 黄色ブドウ球菌毒素エンテロトキシン遺伝子検出の下準備 （卵黄加MS培地の調製、各自の鼻腔採取物の画線培養）
5.6.7.8	Multiplex PCR（2）	黄色ブドウ球菌コロニーからのDNA抽出 アガロースゲル電気泳動による確認
9.10.11.12	ALDH2 Typing（1）	ALDH2遺伝子アルコール代謝 口腔細胞からゲノムDNAの抽出 アガロース電気泳動による確認 吸光度測定、濃度・純度算出
13.14.15.16	ALDH2 Typing（2）	SNPによるミスセンス変異 2種類のプライマーセットによるPCR アルコールパッチテスト ALDH2遺伝子の表現型と遺伝子型の比較
17.18.19.20	PCR-RFLPによる魚種判別（1）	試料からのDNA抽出 アガロースゲル電気泳動による確認 吸光度測定、濃度・純度算出
21.22.23.24	PCR-RFLPによる魚種判別（2）	PCRによるミトコンドリア特定領域の増幅 アガロースゲル電気泳動による増幅確認 吸光度測定、濃度・純度算出
25.26.27.28	PCR-RFLPによる魚種判別（3）	PCR産物の制限酵素処理 アガロースゲル電気泳動泳 泳動像の比較による魚種の判別
29 30	定期試験	定期試験の実施

準備学習 （予習･復習）	予習：使用教材の該当ページを事前に読む。 復習：使用教材と実験ノートを読み返し、レポート作成を通して各実験法を復習する。
到達目標	1. 適切な濃度、pH、容量の試薬を調製できる。 2. ゲノムDNAの抽出を行える。アガロースゲル電気泳動の操作を確実に行える。 3. 3'末端がSNPにあたるよう設計したプライマーを用いて、遺伝子型をタイピングが可能であることを説明できる。 4. PCRにより特定のDNA断片を増幅できる。 5. Multiplex PCRについて説明できる。 6. ポリアクリルアミドゲル電気泳動を確実に行える。. 7. PCR-RFLPによる魚種判別が行える。 8. 本実習で行った遺伝子解析の手法について、概要を説明できる。
評価方法 評価基準	学則施行細則に準拠して、評価は毎回の小テスト20%、レポート40%、定期試験40%の配分とし、総合的に評価する。
使用教科書 教材 参考書	改訂第3版 遺伝子工学実験ノート 上・下（羊土社）
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	実習室での飲食を禁止する。 実習中は白衣、上履きを着用し、長髪の場合は束ねるなど危険の無いようにする。 実習ノート、ボールペン、油性マジック、安全めがね、安全ピペッター、電卓を持参する。

科目名	タンパク質解析実習				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	3学年	単位 （総時間）	2単位 （60時間）	選択・必修	選択
授業の目的	生命現象の解析において、タンパク質分子の解析は重要な位置を占めている。この実習では、各種の電気泳動など、基本的なタンパク質の解析方法の原理と技術を習得することを目的とする				
教育内容	ウェスタンブロットを用いたタンパク質の組織分布解析、2次元電気泳動によるプロテオーム解析、ELISAを用いたタンパク質の検出など				

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	実習の目的の整理、試薬調製
5.6.7.8	タンパク質の抽出	組織の採取と組織からのタンパク質抽出
9.10.11.12	組織分布解析①	SDS-PAGE、メンブレンへの転写
13.14.15.16	組織分布解析②	抗体反応、目的タンパク質の検出
17.18.19.20	２次元電気泳動①、ELISA①	等電点電気泳動（1次元）、ELISAの抗原プレート作製
21.22.23.24	２次元電気泳動②	SDS-PAGE（2次元）
25.26.27.28	ELISA②	抗体反応による検出
29 30	片付け、定期試験	

準備学習 （予習・復習）	予習：実習書の該当ページを事前に読み、操作のフローチャートを作成する。 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. 様々なタンパク質解析法の原理を説明できる 2. 様々なタンパク質解析法の特徴を説明できる 3.
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	微生物解析実習				担当講師
（英名）	Experiments of Microbiology Analysis				東海林保志
学科	バイオテクノロジー学科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	医薬品は他の工業製品とは異なる特性を持っており、開発・製造・流通・使用の全過程を通して、高度な技術と高い倫理観を持って、組織的・技術的に品質を管理する必要がある。この管理の方式を定めたものがGMO法である。医薬品や生物系研究機関などの現場において、信頼される実験技術者となるために、このGMO法における微生物検査や、遺伝子解析による菌株の同定等の手法を習得する。				
教育内容	微生物試験法として、微生物限度試験法の中から、総好気性微生物数(TAMC)および総真菌数(TYMC)の測定を、食品における微生物試験法の中から、一般生菌数測定・大腸菌群試験・黄色ブドウ球菌試験を行う。また遺伝子を利用した手法として、無菌試験法の中からマイコプラズマ否定試験、微生物同定法の中から16S rRNA領域を利用したPCR-RFLP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、試薬調製	実習概要の説明、班分け、実習で使用する試薬の調製を行う。
5.6.7.8	微生物限度試験法	製剤・医薬品原料といった非無菌製品の微生物試験法としてTAMCおよびTYMCを測定する。
9.10.11.12	無菌試験法	NAT法によるマイコプラズマ否定試験を行う。
13.14.15.16	食品における微生物試験法	食費における微生物試験法として、一般生菌数、大腸菌群推定試験、黄色ブドウ球菌試験を行う。
17.18.19.20	環境微生物試験法	前回の続きで大腸菌群確定試験を行うほか、環境微生物試験法として表面付着菌の測定を行う。
21.22.23.24	遺伝子解析による微生物の同定法(1)	微生物の迅速同定法に利用される16S rRNA領域を、PCRにより増幅する。
25.26.27.28	遺伝子解析による微生物の同定法(2)	前回増幅したDNA断片を制限酵素処理し、泳動パターンの違い(PCR-RFLP)で菌株を同定する。
29 30	総復習、定期試験	7回の内容を総復習し、記述式の定期試験を行う。

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：講義内容のノートを参考に解析の手法を振り返りながら、得られた結果についてレポートを作成する。
到達目標	1. 適切な濃度、pH、容量の試薬を調製できる。 2. 微生物限度試験法における総好気性微生物数と総真菌数を理解する。 3. 無菌試験法の中のマイコプラズマ否定試験について知る。PCR法を用いたマイコプラズマ否定試験を理解する。 4. 食品における微生物試験法として一般細菌生菌数試験、大腸菌群推定試験、黄色ブドウ球菌試験について知る。 5. 環境微生物試験法の中の表面付着菌の評価法について知る。 6. 16S rRNA遺伝子を指標とした微生物同定法について説明できる。 7. 前回のPCR増幅産物を制限酵素で消化し、バンドパターンから微生物種を同定する。
評価方法 評価基準	毎回の小テスト、レポート、定期試験で評価する。 小テスト：レポート：定期試験＝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	【参考書】新訂版　GMP微生物試験法（講談社サイエンティフィック）
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	抗体作成実習				担当講師	
（英名）	Training of Antibody Preparation				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	3学年	単位 （総時間）	4単位 （120時間）	選択・必修	選択	
授業の目的	自然免疫系、獲得免疫系の細胞を用いた分子生物学的実験を通して免疫システムを学ぶ。 実験目的・方法・実験結果・導き出された結論・考えなどを記録する実験ノートの書き方を習得し、レポートを作成する。 免疫学の基本を理解するのに必要な手技手法を習得する。					
教育内容	目的Ⅰ　モノクロ-ナル抗体を作製するというテーマで各人が細胞を長期間培養して免疫原を調製し、マウスの免疫からモノクロ-ナル抗体の取得までを一人で実習する。 長期間の実験では、得られた実験結果から次のステップの実験を計画することを学ぶ。さらに実習期間中に試薬をはじめとする実験準備を状況に合わせて自ら行う。 目的Ⅱ　アレルギーの疾患モデルマウスを作製し、アレルギーを誘導して免疫学的考察を行う。 目的Ⅲ　免疫学的手法の原理と手技を学ぶ。					

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	1. オリエンテーション 2. 試薬の作製　3. 器具及び試薬の滅菌
5.6.7.8	タンパク質濃度の測定	Ⅰ Bradford法によるタンパク質濃度の測定（個人に濃度既知試料とそれぞれ異なる未知試料） 2. 培地の調製と細胞の継代培養
9.10.11.12	モノクローナル抗体作製のための免疫	Ⅱモノクローナル抗体の作製 ①細胞の継代培養　②マウスの採血と血清分離　③免疫原の作製と免疫1回目 Ⅲアレルギー反応　①マウスの採血と血清分離
13.14.15.16	アレルギーモデルマウスの作製	Ⅱモノクローナル抗体の作製　①細胞の継代培養　②免疫原の作製と免疫2回目 Ⅲアレルギー反応　①アレルゲンの感作　1回目
17.18.19.20	モノクローナル抗体作製のための免疫とアレルギーモデルマウスの作製	Ⅱモノクローナル抗体の作製　①細胞の継代培養　②免疫原の作製と免疫3回目 ③Cell ELISAの準備 Ⅲ. アレルギー反応　①アレルゲンの感作　2回目
21.22.23.24	アナフィラキシー誘導実験	Ⅱモノクローナル抗体の作製 ①細胞の継代培養　②マウスの採血と血清分離 ③免疫原の作製と免疫4回目　④ハイブリドーマ作製の準備 Ⅲアレルギー反応　①アナフィラキシーの誘導　②アナフィラキシーの結果観察 ③採血と血清分離　　④血液標本の作製
25.26.27.28	マウスの抗体価測定	Ⅱモノクローナル抗体の作製 ①細胞の継代培養　②免疫原の作製と免疫5回目 ③Cell ELISAによるマウス血清中の抗体価の測定と評価
29.30.31.32	ハイブリドーマの作製	Ⅱモノクローナル抗体の作製 ①細胞の継代培養 ②ポリエチレングリコール法によるハイブリドーマの作製
33.34.35.36	ハイブリドーマの培養と抗原の作製	Ⅱモノクローナル抗体の作製 ①ハイブリドーマの培地交換　②細胞溶解緩衝液の作製 ③抗体価測定のための抗原の調整　④Cell Lysateの作製 Ⅲアレルギー反応　①ELISA法によるIgEの測定準備
37.38.39.40	アレルギーマウスにおけるIgE抗体価の測定	Ⅱモノクローナル抗体の作製　①抗体産生ハイブリドーマ選択のためのELISA法の準備 Ⅲアレルギー反応　①ELISA法による血清中のIgE抗体の測定と評価
41.42.43.44	ELISAによるハイブリドーマの選択	Ⅱモノクローナル抗体の作製　①抗体産生ハイブリドーマ選択のためのELISA法とその評価 ②抗体産生ハイブリドーマの選別と継代培養
45.46.47.48	ハイブリドーマ培養上清の回収と試薬調製	Ⅱモノクローナル抗体の作製　①ハイブリドーマの培養上清の回収 ②ウエスタンブロット法の試薬作製
49.50.51.52	ｳｴｽﾀﾝﾌﾞﾛｯﾄ法（SDSPAGEと転写）	Ⅱモノクローナル抗体の作製 ①ゲルの作製　②ｳｴｽﾀﾝﾌﾞﾛｯﾄのSDS-PAGEと転写
53.54.55.56	ウエスタンブロット法（イムノブロット）	Ⅱモノクローナル抗体の作製　①ウエスタンブロットのイムノブロットと結果の評価 ②二次元免疫拡散法
57.58.59.60	ウエスタンブッロトの結果と導き出される結論および考察	Ⅱモノクロ―ナル抗体の作製　①二次元免疫拡散総の判定 1. かたづけ 2. 定期試験
準備学習 （予習・復習）	自分自身の事件の進捗状況を把握しておくこと 実験方法については原理を理解し、プロトコールが書けるようにしておくこと	
到達目標	1.実験ノートが書ける 2.実験方法の原理を理解してプロトコールが書ける 3.免疫学の基本的な手技手法ができる 4.実験結果から結論を導き出し、かつ考案ができる 5.レポートが書ける	
評価方法 評価基準	レポートと定期試験で評価する。　　レポート：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	実験書および文献から抜粋した実験方法に関するプリントを配布する	
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学的実験、細胞培養などの実験実務に従事した。	
その他		

科目名	応用細胞工学実習				担当講師
（英名）	Experiments of Applied cell Technology				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	3学年	単位 （総時間）	4単位 （120時間）	選択・必修	選択
授業の目的	細胞死は、個体の発生、維持などにおいて非常に重要な役割を果たしている。細胞死の一つであるアポトーシスについて実験を行い、細胞死を研究する上での重要なポイントを理解する。				
教育内容	アポトーシスを誘導した細胞の形態、細胞膜の変化、関連タンパク質の解析などを行い、細胞死実験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	細胞死についての解説と試薬調整
5.6.7.8	細胞形態変化の観察①	温熱処置の条件検討と細胞の形態変化の確認
9.10.11.12	細胞形態変化の観察②	温熱処置を行った細胞の細胞形態変化の観察
13.14.15.16	細胞形態変化の観察①	温熱処置の条件を変えた細胞の細胞形態変化の観察
17.18.19.20	細胞膜の変化①	温熱処理細胞における細胞膜態変化の観察
21.22.23.24	細胞膜の変化②	温熱処理条件を変えた細胞における細胞膜態変化の観察
25.26.27.28	DNAラダーの確認①	細胞の温熱処理と核DNAの抽出
29.30.31.32	DNAラダーの確認②	抽出DNAの処理と濃縮
33.34.35.36	DNAラダーの確認③	電気泳動を用いたDANラダーの確認
37.38.39.40	カスパーゼの確認①	細胞の温熱処理とタンパク質の抽出
41.42.43.44	カスパーゼの確認②	抽出タンパク質の確認と濃縮
45.46.47.48	カスパーゼの確認③	濃縮タンパク質の確認と濃度測定
49.50.51.52	カスパーゼの確認④	ウェスタンブロットによるカスパーゼ3の検出①（SDS-PAGE～メンブレンへの転写）
53.54.55.56	カスパーゼの確認⑤	ウェスタンブロットによるカスパーゼ3の検出②（抗体反応～検出）
57.58.59.60	定期試験	

準備学習 （予習・復習）	予習：実習書の該当ページを事前に読み、操作のフローチャートを作成する。 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. 様々な細胞死の違いを説明できる 2. アポトーシス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：『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	動物生理学実習				担当講師	
（英名）	Experiment of Animal Physiology				大井　康隆	
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	3学年	単位 （総時間）	4単位 （120時間）	選択・必修	選択	
授業の目的	動物生理学講義内容の理解を深める事を目的とする。手法として実験動物を用いて生きた個体、あるいは摘出組織を用いて、正常な個体での生理現象を実験的に観察する。 また、生理学の理解を深めるため、自らテーマを設定し、口頭発表を行い、さらに討議を行うことで、生理学の理解を高める。					
教育内容	生体内で起きる現象について、実験動物を用いて生きた個体、あるいは摘出組織を用いて実際的に学ぶ。 実験小動物を対象とした基礎的実験手技と分析手法を修得する。 解剖学・生化学・分子生物学等をベースに本科目を理解し、さらに応用として口頭発表などを行い理解を高める。					

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	実験動物取り扱いの基礎を学ぶ　保定及び、採血の方法などについて確認を行う
5.6.7.8	血液学　血清タンパク	血液中に含まれる総タンパク質及び、血清アルブミンの定量、膜電気泳動によるタンパク質の分画を行う
9.10.11.12	血液学②　血糖	実験動物を用いてグルコース負荷試験を行い、血中のグルコース濃度経時変化を観察する。
13.14.15.16	肝機能	血中逸脱酵素の存在による肝機能の検証、及び肝臓機能の確認を行う
17.18.19.20	エネルギーの貯蔵	肝臓のグリコーゲンは、血糖の維持という生理的な役割を担っている。摂食および絶食させたマウスの肝臓よりグリコーゲンを分離定量し、その動態を確認する
21.22.23.24	食餌と血中脂質	血中には一定量の脂質・コレステロールが存在する。近年、脂質異常症などの指標として利用されている。食餌条件による血中脂質への影響を確認する
25.26.27.28	脂質代謝と合成	肝臓は、食餌から得た脂質を素にコレステロールと中性脂質の合成貯蔵を担っている。食餌条件の違いから、肝臓中に貯蔵される中性脂質、コレステロール量の違いについて確認する
29.30.31.32	血圧と体温	血液は心臓のポンプ機能により全身を循環している。血圧は、年齢や状況により変化する。実際に姿勢などを変化させ血圧の測定を、血圧の変化について確認する。
33.34.35.36	消化	消化には、消化酵素の存在が不可欠であり、成分により分解する成分に違いが存在する。消化酵素の働きについて検証を行う。
37.38.39.40	腎臓の生理	尿の生成を行う腎臓について、構造とその機能について解説及び、観察を行う。また腎機能の確認方法としてクレアチニン・クリアランスの確認方法を学ぶ
41.42.43.44	生体内酵素の働き	生体内に存在する酵素について、臓器などから抽出し、その酵素の活性について確認する。
45.46.47.48	抗原抗体反応	生理学の実験系では、多くの抗体や、サンプルとして血清などを多く使用する。その際に的確な濃度、条件で実験する必要がある。抗体（あるいは血清）の希釈濃度について検討を行う。
49.50.51.52	特異的抗原抗体反応	アレスギーモデル動物を作製し、アレルギー発症時に産生される抗原特異的IgEの測定を行う。アレルギー発症のメカニズムを理解する。
53.54.55.56	神経系　脳の構造と機能	様々な生理機能を司る臓器として、脳について本実習では、マウス、ラット、ブタの3種を用いて、動物種の違い、脳の構造を観察する。
57.58.59.60	ゼミナール・定期試験	生理学に関する内容について、口頭発表を行い、発表後討議を行う。

準備学習 （予習・復習）	予習：事前配布の資料を確認。ゼミナールに関する資料の準備 復習：実験で得られた結果からレポートを作成し、考察を行う
到達目標	生命現象を明らかにするために必要となる実験について、適切に理解する。 生命現象を理解するために必要となる手技および実験動物の取り扱いについて習得し、適切に実践できる 観察される生命現象について、結果に基づいて論理的に考え、レポートにできる。
評価方法 評価基準	レポート：定期試験：ゼミナール　40:40:20
使用教科書 教材 参考書	オリジナルテキスト
教員紹介等	農学修士。日本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	植物生理学実習				担当講師	
（英名）	Laboratory Course of Plant Physiology				馬場　雄大	
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	3学年	単位 （総時間）	4単位 （120時間）	選択・必修	選択	
授業の目的	植物生理学とは植物の環境応答を解析する学問であるが、その解析には植物を実際に栽培し、その応答を統計的に解析する必要がある。そのため本実習では、作物を実際に育成し収穫する手法や、植物の生理応答を定量する方法を習得することを通じて、植物の環境応答機構を理解する。また、統計学的な分析手法を習得し、データを読み解く力を身につける。これらの実習を通じて、植物栽培の管理者や培養の技術者として活躍するために必要な技術と知識を身につけることを目的とする。					
教育内容	作物を実際に育てることを通じて、土壌、肥料条件の最適化、除草剤の効果、品種改良の手法などを学ぶ。また、光形態形成、植物ホルモン応答、アレロパシー効果などを解析することを通じ、植物の環境応答機構を学ぶ。					

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1.2.3.4	土作りと肥料の基本	・オリエンテーション（講師紹介、企業説明、自己紹介など） ・作物の栽培に適した土壌条件や肥料の3要素について学ぶ。
5.6.7.8	様々な植物の発芽試験	屋内および屋外でそれぞれ植物の種を播種する。自然環境と屋内人口環境との生育差を経験する。経時的にデータ取りし、最終結果を記録し評価する。
9.10.11.12	アレロパシー（1）実験	アレロパシー効果について学び、身近な植物のもつアレロパシー効果を定量する手法を習得する。また、仮説の検定法を学び、有意水準の評価法を習得する。
13.14.15.16	アレロパシー（2）データまとめ	濃度依存的に効果を発揮する薬品の解析法を学ぶ。また、対数グラフを作成し、半数効果濃度の評価法を習得する。
17.18.19.20	現場実習①	現場でどのような植物がどのように育てられていくのか、またそれが世の中にどのようにつながっていくのかを実際に現場で学ぶ。 一般財団法人「進化生物研究所」、東京砧花き園芸市場
21.22.23.24	植物ホルモン（1）	植物ホルモンの特性と実用例を学び、簡単な実験を通して、ホルモン剤の効果を体験する。 オーキシン、サイトカイニン、ジベレリン
25.26.27.28	植物ホルモン（2）	植物ホルモンの特性と実用例を学び、簡単な実験を通して、ホルモン剤の効果を体験する。 エチレン、アブシジンサン/ブラシノステロイド
29.30.31.32	農薬、除草剤について	農薬や除草剤の種類や特性、実例を学ぶ。簡単な実験を通して効果を体験する。
33..34.35.36	バイオスティミラント（BS剤）	バイオスティミラント剤の種類や特性、実例を学ぶ。簡単な実験を通して効果を体験する。
37.38.39.40	クローン苗生産について	クローン苗生産の実例紹介。クローン苗のメリット、デメリットを理解する。簡単な実験を通してクローン苗の特性を体験する。
41.42.43.44	発根剤効果検証実験①	発根剤が必要とされる植物と使用方法を学び、様々な植物の発根テストを実施、体験する。
45.46.47.48	発根剤効果検証実験②	発根剤が必要とされる植物と使用方法を学び、様々な植物の発根テストを実施、体験する。
49.50.51.52	現場実習②	企業の中ではどのように植物が栽培されているのか、実際の現場で学ぶ。 株式会社インプランタイノベーションズ
53.54.55.56	期末試験対策	期末試験に向けたデータのまとめ、プレゼンテーション資料の準備
57.58.59.60	期末試験	本実習を通じて得られた知識を評価する。座学テストおよびグループプレゼンテーション
準備学習 （予習・復習）	予習：「植物生理学」の講義を通じて、植物の環境応答機構を学んでおく。植物バイオテクノロジーが農業に生かされている例について調べる。復習：実習で得られたデータを分析し、考察する。	
到達目標	① 作物を栽培し、収穫まで管理できる。 ② 植物の環境応答を定量し、統計的に解析できる。 ③ 得られたデータを解釈し、既存の知見との比較から考察できる。	
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	・植物の成長 （裳華房） 植物生理学入門 （オーム社） ・植物生理学（テイツ/ザイガー）第3版	
教員紹介等	株式会社インプランタイノベーションズ勤務。事業開発部種苗生産グループリーダー。培養苗の形成条件の検討や、試作苗作製などの実験実務、種苗生産に従事。	
その他		

科目名	植物病理学実習				担当講師
（英名）	Experiments on Plant Pathology				篠原 直貴
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	実習
学年	3学年	単位 （総時間）	4単位 （120時間）	選択・必修	必修
授業の目的	植物にとってもウイルスは、農業上大きな問題になります。この実習では、植物ウイルスの検出法を DNA, タンパク質の両方を標的としたやり方で学び、自ら実験を計画・完遂できるようになることを目指します。				
教育内容	植物ウイルスの検出を目的とした実験について、背景の理解、計画、実行、考察を全体的に学びます。具体的には、RT-PCR、イムノブロッティング、ELISA を中心として実習を行います。それらの利点、欠点、実験上の注意点、何がわかるかを通して学びます。				

講義内容(シラバス)

回数	項目	授業内容
1.2.3.4	事前説明、試薬調整、タバコ播種	オリエンテーション、実験操作の確認とともに、ウイルスがどのようなものかを確認します。試薬の調整とタバコの播種を行います。
5.6.7.8	RNA 抽出、cDNA 合成	RNA 抽出と cDNA 合成の説明と準備を行います。
9.10.11.12	RNA 抽出、cDNA 合成	RNA 抽出と cDNA 合成を行います。原理についても合わせて説明します。
13.14.15.16	RT-PCR、電気泳動	RT-PCR と電気泳動を行います。原理についても合わせて説明します。
17.18.19.20	RT-PCR、電気泳動	RT-PCR と電気泳動を行います。自分で計画することを試みます。
21.22.23.24	アクリルアミドゲルの作製 電気泳動（SDS-PAGE）	SDS-PAGE の意味と原理を学びます。また、試薬の準備を行います。
25.26.27.28	ゲル作成、SDS-PAGE、Western blotting	SDS-PAGE を行います。また Western blotting を進めます。
29.30.31.32	中間テスト	これまでの学習範囲の復習をかねてテストを行います。テスト後は、実習を進めます。
33..34.35.36	ウイルス感染、ゲル作成、SDS-PAGE、Western blotting	育てたタバコに CMV ウイルスを感染させます。再び SDS-PAGE を行います。
37.38.39.40	ウイルス感染葉からのRNA抽出、cDNA合成	ウイルスを感染させた葉からの RNA 抽出を行います。実験は、自ら計画します。
41.42.43.44	RT-PCR、電気泳動	RT-PCR を行い電気泳動結果を合わせてまとめます。
45.46.47.48	ウイルス感染、CMV検出（ELISA）準備	ウイルス感染と ELISA の準備を行います。
49.50.51.52	CMV検出（DAS-ELISA）	CMV の検出を DAS-ELISA で行います。実験結果のまとめを行います。
53.54.55.56	CMV検出（ELISA）	CMV の検出を ELISA で行います。実験結果のまとめを行います。
57.58.59.60	総復習、定期試験、後片付け	これまでの学習範囲の復習をかねてテストを行います。終了後は、後片付け。その後、総復習を行います。

準備学習 （予習・復習）	予習）ウイルスが何かしっかり説明できない場合は、自分で調べておくと良いです。関連する書籍としては『植物たちの戦争 病原体との5億年サバイバルレース（ブルーバックス）』を読み進めておくと深い理解をもって進められます。また、実験のときメモをとることは実質必須になります。実習をしながら、要点をノートにまとめるのは、最初は忙しいはずなので、料理をしながらレシピを記入するという作業は、よい事前準備になります。復習）ノートやメモを見直して、どのような意味があったのかを思い出すと実験を自分で組み立てるときに役立ちます。
到達目標	植物ウイルスの検出法の原理を理解し、自ら実験を計画し、その結果をまとめて他の人に報告できるようになることを目指します。
評価方法 評価基準	授業ごとの小テストと実習・レポートおよび中間・期末テストで評価します。比率は、20:30:50 です。
使用教科書 教材 参考書	初回の授業で、実習に用いるマニュアルを配ります。毎回使うので、持ってきてください。この実習での皆さんの教科書になります。このマニュアルには、自由にメモしてかまいません。ノートと筆記用具も忘れないようにしてください。
教員紹介等	理学博士　東北大学大学院生命科学科などにおいて研究支援者等として実務、研究活動に従事した。
その他	白衣と安全ゴーグルは毎回持参してください。また、手を保護するための安全手袋は、各自のサイズにあったものを持参してください（学校でまとめて購入したものを各自持っているはずです。なくなったら、各自市販品を調達してください）。