

東京薬科大学 大学院生命科学研究科

生命科学専攻 博士前期(修士)課程

2025年度

履 修 要 項

授 業 計 画 書
(2025年度開講科目)

2025年4月1日

目次

東京薬科大学大学院の三つの方針	1
教育職員免許状取得までの単位修得要件について	5
大学院生命科学研究科 研究指導概要(修士)	6
大学院生命科学研究科教員・科目名一覧表	7
2025年度 授業日予定表/スケジュール	8
2025年度 大学院生命科学研究科時間割表	9
【講義要項】	
＜前期:選択科目＞生物有機化学特論	11～12
＜前期:選択科目＞微生物学特論Ⅰ	13～14
＜前期:選択科目＞生体高分子学特論	15～16
＜後期:選択科目＞病態生化学特論	17～18
＜後期:選択科目＞細胞生物学特論Ⅱ	19～20
＜後期:選択科目＞免疫分子論	21～22
＜後期:選択科目＞生命物理特論	23～24
＜後期:選択科目＞生命科学特論	25～26
＜通年:選択科目＞生命科学と社会(国際PSM)	27～28
＜通年:必修科目＞English for Advanced Studies	29～31

東京薬科大学大学院の三つの方針

◆東京薬科大学大学院の修了認定・学位（修士・博士）授与の方針 （ディプロマ・ポリシー）

東京薬科大学大学院では、人類と生命を慈しみ、科学技術の発展および人類の福祉と健康に貢献するための高度な研究能力と学識を持ち、国際社会で活躍できる意欲的かつ高い能力のある人材の養成を目的とします。東京薬科大学大学院は、各研究科で定めた所定の単位を修得し、所定の能力を備え、学位審査に合格した大学院学生には修了を認定し、学位を授与します。

◆東京薬科大学大学院の教育課程編成・実施の方針 （カリキュラム・ポリシー）

東京薬科大学大学院では、最先端の研究活動を通じて、薬学・生命科学領域における広範囲な基礎的・先進的知識と技能を修得し、自ら問題点の抽出と問題解決を進めていくことが実践できる人材を育成するよう各研究科での大学院教育を行います。

◆東京薬科大学大学院の入学受入方針（アドミッション・ポリシー）

東京薬科大学大学院では最先端の研究活動を通じて、薬学・生命科学領域における広範囲な基礎的・先進的知識と技能を修得し、自ら問題点の抽出と問題解決を進めていくことが実践できる人材を育成するために、学士あるいは同等の学位を持ち、かつ以下の能力を持つ大学院学生を求めています。

東京薬科大学が求める大学院学生像

- 研究者・技術者として社会に貢献したいという強い意志を持っている。
- 豊かな人間性を養うために積極的な自己研鑽に励むことができる。
- 相互理解のための表現力・コミュニケーション能力に優れている。
- 基礎学力があり、高い勉学意欲を持っている。
- 国際的な視点と倫理性と高い教養を持っている。
- 自ら果敢に新たな分野の開拓等に挑戦することができる。

生命科学研究科の教育研究上の目的

生命科学研究科においては学際性と国際性をもち、生命科学分野の産業、研究分野に貢献できる人材を育成することを目的とする。

「三つの方針」生命科学研究科

◆生命科学研究科の基本理念・目標

生命科学研究科は、人類と生命を慈しむ心を持ち、生命科学領域における広範囲な専門知識と応用力を持ち、社会における解決すべき課題に対応し、かつ課題を発見・探求し得る「課題発見・探求能力」を持つ人材の育成を目的とします。具体的には、生命科学の真理を探究する研究、疾病の原因を理解し治療に応用し得る基盤的研究、生物学の応用や環境保全研究等を通じて、生命科学領域で中核となる研究者・技術者・起業家等を養成することを目指します。また、情報を駆使する力、科学の成果を社会に還元する志、および国際社会で活躍する素養をもった人材を育成します。

◆生命科学研究科の修了認定・学位授与の方針(ディプロマ・ポリシー) ：修士（生命科学）

研究科博士（前期）課程では、生命科学分野における深い学識と研究能力を持ち、豊かな人間性と倫理性、社会における解決すべき課題に対し、柔軟に対応し解決する能力を持つ大学院学生を育てます。

（学位授与判定基準）

研究科の基本理念・目標に沿った指導を定める期間に受け、所定の単位を取得し、かつ所定年限内に行われる論文審査及び試験に合格した大学院学生には修了を認定し、学位（修士（生命科学））を授与します。学位授与の基準は以下のとおりです。

- 科学的内容に関する英語での意思疎通ができること（国際力）。
- 生命科学に関する広い学識を身に付けていること（広い学識）。
- 生命科学講究で豊かな人間性と倫理性を養っていること（人間性、倫理性）。
- 研究を遂行して協働的に解決できること（協働力、課題解決力）。
- 専門的知識を文書および口頭で伝え議論できること（発表力、質疑応答力）。

◆生命科学研究科博士（前期）課程の教育課程編成・実施の方針 （カリキュラム・ポリシー）

生命科学研究科では、最先端の研究活動を通じて、生命科学領域における広範囲な基礎的・先進的知識と技能を修得させ、さまざまな課題に対して柔軟な「課題探求能力」を持つ人材を育成します。文章作成力と自主性を養うために、年度ごとに研究計画書を作成し、プレゼンテーション能力や論理的思考力等を培うために、研究成果発表を推奨します。さらに、博士（前期）課程では国際的にも活躍できる人材の育成を目指し、英語（English for Advanced Studies）を必修科目としています。各科目における学修成果は到達度により評価します。また、各学生に一人以上の副指導教員を配置して、幅広い専門領域の修得を図ります。

なお、副指導教員は対象学生の所属する教室（研究室）とは別の研究科委員が担当し、各々評価を行います（副指導教員制度）。

I 講義

- 1) 選択科目(講義)の中から2年間で5科目10単位以上の修得が必要である。
- 2) English for Advanced Studies(4単位)は修士課程1年次における通年の必修科目である。
- 3) 後期授業の「生命科学特論」は学部在籍時に「生命科学知財論」を履修し、単位認定をされている場合は履修申請できない。
- 4) 授業実施時間の3分の2以上出席しない者は、試験を受けられないことがある。

II 生命科学輪講と副指導教員制

- 1) 生命科学輪講は各研究室で行われるセミナーをもってこれに充てる。院生は主指導教員の指導の他、決められた副指導教員の指導を受ける。副指導教員については後日連絡する。
- 2) 院生は主指導教員の研究室のセミナーの他、原則として年度毎に前期、後期各1回以上副指導教員の研究室のセミナーに出席し、討論に参加するほか、自分の研究の進行状況を報告し討論する。
- 3) 生命科学輪講の単位認定は、主指導教員が副指導教員の意見を聞いて、各期、年度に分割せず、2年次の修了時または修士の学位審査申請時に8単位を一括して認定する。

III 生命科学専修実験

- 1) 生命科学専修実験は主指導教員の研究室において院生が行う研究活動である。
- 2) 成績は生命科学輪講と同様、一括して8単位を判定し、途中で分割しない。

IV 学修成果の評価

学修成果の評価は以下の表に示すとおりである。

評価	合・否	単位修得・単位未修得
A	合格	該当科目の単位修得
B	合格	
C	合格	
D	不合格	該当科目の単位未修得
Q	休学	該当科目の単位未修得

なお、学修成果の評価は、原則として、出席、受講態度、課題提出、レポート提出等の状況から行う。A～Qの基準は以下のとおりである。

- A：到達度80%以上
B：到達度70%～80%未満
C：到達度60%～70%未満
D：到達度60%未満
Q：休学

V 修士修了の要件

上記の30単位以上の修得に加え、修士論文の審査に合格することが必要である。

◆生命科学研究科博士（前期）課程の入学受入方針 （アドミッション・ポリシー）

生命科学研究科博士（前期）課程では最先端の研究活動を通じて、薬学・生命科学領域における広範囲な基礎的・先進的知識と技能を修得し、自ら問題点の抽出と問題解決を進めていくことが実践できる人材を育成するために、学士の称号あるいはそれと同等と見なすことのできる学位を持ち、以下の能力を身につけている人材を求めます。

- 1) 生命科学分野で研究者・技術者・起業家等として社会に貢献したいという強い意志を持っている。
- 2) 豊かな人間性を養うために積極的な自己研鑽に励むことができる。
- 3) 相互理解のための表現力・コミュニケーション能力に優れている。
- 4) 基礎学力があり、高い勉学意欲を持っている。
- 5) 国際的な視点と倫理性と高い教養を持っている。
- 6) 自ら果敢に新たな分野の開拓等に挑戦することができる。

◆大学院生命科学研究科生命科学専攻修士課程における修士学位審査の基準

修士の学位は以下の基準に基づいて審査される。

- 1) 生命科学研究科で定めた所定の単位を修得し、所定の能力を備え、学位審査に合格した大学院学生には修了を認定し、学位を授与する。
- 2) 修士学位論文発表では、主査1名、副査1名以上をおき、修士学位論文発表および口頭試問に合格すること。
- 3) 修士（生命科学）学位論文は、生命科学における学術的意義および新規性・独創性を希求しているものであること。
- 4) 修士（生命科学）学位論文は論理的明確性を備えていること。
- 5) 修士（生命科学）の学位を授与される者は、関連研究分野における十分な学識を有しその研究分野における課題を解決する能力を備えていること。
- 6) 修士（生命科学）の学位を授与される者は、豊かな人間性と倫理性を基盤として行動する意思を有していること。

教育職員免許状取得までの単位修得要件および申請手続きについて

I 免許状について

学部卒業時、教育職員免許法に基づく免許状を取得した者で、生命科学研究科博士前期課程において所定の単位を修得した者は下記の免許状が取得できる。

- 1 中学校教諭専修免許状（理科）
- 2 高等学校教諭専修免許状（理科）

II 教職課程の履修

免許状を取得するには次の要件を全て満たすことが必要である。

- 1 生命科学研究科博士前期課程を修了し、修士学位を取得すること。
- 2 教育職員免許法の定めるところによる科目について、所定の単位を修得すること。

- ・本学生命科学部で中学校及び高等学校教諭一種免許状（理科）を取得した者は、p.7「大学院生命科学研究科教員・科目名一覧表」に示される選択科目のうち、◎のついた科目から4科目8単位の修得が必要である。
- ・他大学等で中学校及び高等学校教諭一種免許状（理科）を取得した者については、一覧の他に修得が必要な科目がある場合があるので、専修免許状取得を希望する他大学等卒業生は生命科学研究科事務課に必ず申し出ること。

選択科目には◎のついていないもの（「生命科学研究科と社会（国際PSM）」「英語学特講」）があるので、専修免許に必要な科目についてはよく確認の上、履修申請をすること。必要単位が足りない場合、専修免許が取得できない場合があります。

III 教育職員免許状申請手続きについて

専修免許状の取得にあたっては所定の手続きが必要となる（博士前期課程2年次の6・7月および11・12月を予定）。

免許状一括申請の対象者には手続き時期前にメールおよびTOYAKU UNIPAにて案内を送付するので詳細はそちらを確認すること。

以上

大学院生命科学研究科 研究指導概要 (修士)

学年	時期	研究内容及び指導方法等
1年次	4月～6月	主指導・副指導教員の決定 研究テーマの決定および研究指導計画の策定 実験・調査等の開始 授業科目の受講による専門・総合的知識の獲得 リサーチプロポーザルの作成および提出
	7月～9月	実験・調査等の継続によるデータの蓄積 授業科目の受講による専門・総合的知識の獲得 学会発表準備 研究プレゼンテーション（中間発表会）の実施
	10月～12月	実験・調査等の継続によるデータの蓄積 授業科目の受講による専門・総合的知識の獲得 学会発表による研究内容の公表
	1月～3月	実験・調査等の継続によるデータの蓄積 授業科目の受講による専門・総合的知識の獲得 学会発表による研究内容の公表
2年次	4月～6月	必要に応じた研究テーマの見直しおよび研究指導計画の再考 実験・調査等の継続によるデータの蓄積 授業科目の受講による専門・総合的知識の獲得、リサーチプロポーザルの作成および提出
	7月～9月	実験・調査等の継続によるデータの蓄積 授業科目の受講による専門・総合的知識の獲得 学会発表準備
	10月～12月	実験・調査等の継続によるデータの蓄積 学会発表による研究内容の公表 修士学位論文題目の決定及び修士論文作成準備
	1月～3月	修士学位論文の提出 修士学位論文発表会の実施 修士課程修了者の決定

大学院生命科学研究科教員・科目名 一覧表
2025年度(令和7年度)

専兼	職名	教員名	所属研究室名	担当科目	単 位 数		前期 後期	専修 免許	開講 区分
					必修	選択			
専任	教授	萩原 明子	言語科学	○English for Advanced Studies (修士1年次生通年科目)	4		通年		毎年 開講
専任	准教授	佐々木 友美	言語科学						
非常勤	講師	Little Andrea D.	外務省研修所 英語講師						
専任	教授	富塚 一磨	生物工学	○生命科学特論	2	後期	◎		
非常勤	講師	青木 孝博	アンダーソン・毛利・友常法律事務所						
非常勤	講師	川野 智弘	レゾネイト法律事務所						
非常勤	講師	岡村 優	岩田合同法律事務所						
所属研究室				○生命科学輪講	8				
				○生命科学専修実験	8				
専任	教授	新開泰弘	環境生物学	○生命科学と社会 (国際PSM)	2	通年			
専任	教授	山内 淳司	分子神経科学	細胞神経生理学特論	2			◎	A群 (来年度開講)
専任	准教授	森本 高子							
専任	教授	伊藤 昭博	細胞情報科学	天然物化学特論 (ケミカルバイオロジー・創薬特論)	2			◎	
専任	教授	林 良雄	創薬化学						
兼担	教授	根岸 洋一	薬物送達学	生命医科学特論	2			◎	
専任	教授	平位 秀世	幹細胞制御学						
専任	准教授	伊東 史子	幹細胞制御学						
専任	准教授	土方 敦司	ゲノム情報医科学						
専任	教授	細道 一善	ゲノム情報医科学	細胞生物学特論Ⅰ	2			◎	
専任	教授	新開 泰弘	環境生物学						
客員	教授	未定	ヤクルト本社中央研究所	生体膜特論	2			◎	
専任	教授	新崎 恒平	感染制御学						
専任	准教授	佐藤 典裕	環境応用植物学						
客員	教授	岡野 James 洋尚	東京慈恵会医科大学	生体分析化学	2			◎	
専任	教授	梅村 知也	生命分析化学						
専任	教授	野口 航	応用生態学						
専任	准教授	内田 達也	生命分析化学	英語学特講	2				
専任	教授	萩原 明子	言語科学						
専任	准教授	佐々木 友美	言語科学	生物有機化学特論	2	前期	◎	B群 (今年度開講)	
専任	教授	伊藤 久央	生物有機化学						
兼担	教授	松本 隆司	薬品製造学						
非常勤	講師	小林 豊晴	帝京科学大学	○微生物学特論Ⅰ 微生物学特論Ⅱ	※2	前期	◎		
専任	教授	渡邊 一哉	生命エネルギー工学						
専任	教授	藤原 祥子	環境応用植物学	生体高分子学特論	2	前期	◎		
専任	准教授	時下 進一	食品科学						
専任	教授	富塚 一磨	生物工学						
専任	教授	熊澤 義之	食品科学	病態生化学特論	2	後期	◎		
専任	教授	玉腰 雅忠	生命科学実習センター						
専任	教授	山口 智之	再生医科学						
専任	准教授	藤川 雄太	創薬化学						
専任	准教授	井上 弘樹	感染制御学	細胞生物学特論Ⅱ	2	後期	◎		
専任	教授	原田 浩徳	腫瘍医科学						
専任	教授	丸山 剛	細胞防御医科学						
専任	准教授	小林 大貴	腫瘍医科学						
客員	教授	小見 和也	H.U.グループ中央研究所						
客員	准教授	二田 晴彦							
専任	教授	田中 正人	免疫制御学	免疫病理学 ○免疫分子論	※2	後期	◎		
専任	准教授	四元 聡志	免疫制御学						
兼担	教授	安達 禎之	免疫学						
専任	教授	小島 正樹	生物情報科学	○生命物理特論 生物情報科学特論	※2	後期	◎	C群 (未開講)	
専任	准教授	森河良太	生命物理科学						
専任	准教授	佐藤 典裕	環境応用植物学	ストレス生理学特論Ⅰ ストレス生理学特論Ⅱ	2		◎		
		未定							
		未定		神経化学 蛋白質化学 進化生化学特論 分子進化学特論 神経科学特論 神経生物学 環境計測学特論 植物生理学特論 環境生命科学特論Ⅰ 環境生命科学特論Ⅱ 構造生物学特論 生命科学と社会	2		◎		
							◎		
							◎		
							◎		
							◎		
							◎		
							◎		
							◎		
							◎		
							◎		
							◎		
							◎		
							◎		
				◎					
合 計				要修得単位数 30単位以上	20	10以上			

※○：本年度開講科目(どちらか1つの科目名での開講)

専修免許状取得には、◎のついた科目の内、4科目8単位の修得が必要

2025年度 授業日予定表(大学院 生命科学研究科)

 授業日
  授業予備日
  登校禁止日

x(月)・・・月曜日授業日

4月						
日	月	火	水	木	金	土
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

5月						
日	月	火	水	木	金	土
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

6月						
日	月	火	水	木	金	土
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

7月						
日	月	火	水	木	金	土
			1	2	3	4
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

8月						
日	月	火	水	木	金	土
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

9月						
	月	火	水	木	金	土
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

10月						
日	月	火	水	木	金	土
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

・10月14日(火) 月曜授業
 ・10月18日(土) 薬学部・生命科学部AO入試
 ・東薬寮 準備/片付け(10月31日～11月3日)

11月						
日	月	火	水	木	金	土
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

・11月5日(水) 月曜授業
 ・11月6日(木) は創立記念日
 ・11月15日(土)、22日(土) 推薦入試

12月						
日	月	火	水	木	金	土
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

・3月9日(月) 生命科学部C方式入試

1月						
日	月	火	水	木	金	土
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

・1月17日(土)、18日(日) 大学入学共通テスト
 ・1月30日(金) 薬学部B方式入試

2月						
日	月	火	水	木	金	土
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28

・2月2日(月) 生命科学部B方式入試
 ・2月6日(金) 薬学部・生命科学部T方式入試

3月						
日	月	火	水	木	金	土
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

・3月9日(月) 生命科学部C方式入試

修士	前期	前期選択科目履修申請	4月7日(月)
		健康診断	4月3日(木)
		後期選択科目履修申請	9月19日(金)
	後期	修士学位論文提出締切	2月4日(水)
		修士論文発表会	2月24日(火)・25日(水)
		学位記授与式	3月中旬
博士	前期	健康診断	4月3日(木)
	後期	博士学位論文提出締切	12月17日(水)
		博士論文発表会	2月3日(火)
		学位記授与式	3月中旬

曜日別授業コマ数

	月	火	水	木	金
前期	14	13	15	14	14
後期	11	12	13	12	12
通年 (合計)	25	25	28	26	26

* 上記スケジュールは変更する場合もある

【振替授業日】
* (後期) 10月14日(火)は月曜授業
* (後期) 11月5日(水)は月曜授業

2025年度 大学院生命科学研究科時間割表

※大学院の講義時間は110分間です。

【前期】

時限	時間	月	火	水	木	金
I	9:10 11:00		生物有機化学特論 伊藤久央 松本隆司 小林豊晴 2201			
II	11:10 13:00	生体高分子学特論 富塚一磨 熊澤義之 玉腰雅忠 4302			微生物学特論I 渡邊一哉 藤原祥子 時下進一 2203	
III	14:00 15:50			English for Advanced Studies 萩原明子 佐々木友美 Little Andrea D. 2204・2203		
IV	16:00 17:50			English for Advanced Studies 萩原明子 佐々木友美 Little Andrea D. 2204・2203		

＜履修上の注意＞

・生命科学と社会(国際PSM):通年の選択科目になりますが、不定期での講義となります。開講日程等は都度連絡します。

【後期】

時限	時間	月	火	水	木	金
I	9:10 11:00					免疫分子論 田中正人 四元聡志 安達禎之 2203
II	11:10 13:00		生命物理特論 小島正樹 森河良太 2204	病態生化学特論 山口智之 藤川雄太 井上弘樹 2203	細胞生物学特論II 原田浩徳 丸山剛 小林大貴 小見和也 二田晴彦 4201	
III	14:00 15:50			English for Advanced Studies 萩原明子 佐々木友美 Little Andrea D. 1003・2107		
IV	16:00 17:50			English for Advanced Studies 萩原明子 佐々木友美 Little Andrea D. 1003・2107	生命科学特論 富塚一磨 岡村優 青木孝博 川野智弘 1003	

＜履修上の注意＞

・生命科学特論は学部学生と合同の授業のため、9月18日(木)から開始となります。(授業時間は16:00～17:50)

MEMO

MEMO

生物有機化学特論 Bioorganic Chemistry	担当教員	伊藤 久央、松本 隆司、小林 豊晴		
	修了要件	選択科目		
	年次・学期	博士前期課程 1・2年 前期	単位数	2単位

【授業概要】

主として天然有機化合物の性質、有機化合物の反応と合成について講義を行う。まず、有機反応を理解するために必要な理論を学ぶ。続いて天然有機化合物の生合成と人工合成について概説する。後半は有機化合物を合成するための諸反応の詳細について学ぶ。また、最後に1次元NMRによる構造解析法について概説する。

【到達目標】

天然有機化合物の生合成について説明できるようになる。

天然有機化合物の全合成について理解する。

有機化合物を合成する視点での有機化学反応を理解する。

【授業内容】

回数	担当	項目	内容
1	伊藤	有機化学反応を理解するために必要な基礎的な理論	付加脱離等の有機反応の種類、有機反応活性種の種類と性質、酸塩基の性質など、有機化学反応についての基礎的な理論について概説する。
2	伊藤	天然有機化合物の生合成（その1）	醋酸-マロン酸経路やメバロン酸経路など、天然有機化合物の生合成経路について概説する。
3	伊藤	天然有機化合物の生合成（その2）	代表的な生理活性天然有機化合物の生合成と生理作用について概説する。
4	伊藤	逆合成解析	全合成経路立案に必要な逆合成解析の概念について説明する。
5	伊藤	天然有機化合物の人工合成	天然有機化合物の全合成について例を示して概説する。
6	松本	炭素-炭素結合形成反応（その1）	炭素-炭素単結合を形成する反応について概説する。
7	松本	炭素-炭素結合形成反応（その2）	炭素-炭素多重結合を形成する反応について概説する。
8	松本	酸化還元反応	酸化還元反応について概説する。
9	松本	転位反応	転位反応について概説する。
10	小林	人名反応と保護基（その1）	代表的な人名反応を例にとり、有用性や反応機構について概説する。

11	小林	人名反応と保護基 (その2)	保護基の役割について概説する。
12	小林	1次元NMRによる構造解析法 (その1)	核磁気共鳴スペクトル (NMR) の読み方について説明する。
13	小林	1次元NMRによる構造解析法 (その2)	核磁気共鳴スペクトル (NMR) を実際に読んで、理解を深める。

【準備学習(予習・復習等)】

予習	シラバスでその日の内容を確認し、マクマリー等の教科書を見ておく。
復習	授業内で出された配付物を参考に、授業内容を理解すること。
課題(レポート等)に対するフィードバック方法	授業の中で解説や講評を行う。

【成績評価方法】

小テスト	課題	レポート	その他
20%			80% 平常点：受講態度、議論 や質問の積極性
成績評価または授業に関する諸注意等			
全出席を基本とする。やむを得ず欠席した授業回の内容については、各自で把握しておくこと。			

【教科書・参考書】

種別	書名	著者・編者	出版社
教科書	プリント		
参考書	マクマリー有機化学	マクマリー	東京化学同人

【連絡先】

	オフィスアワー	研究室(場所)	Eメールアドレス
伊藤	特に指定しない。要予約	生物有機化学研究室(研究3号館11階)	itohisa@toyaku.ac.jp
松本	特に指定しない。要予約	薬品製造学教室(研究2号館2階)	tmatsumo@toyaku.ac.jp
小林	講義終了後		

【学位授与方針と本講義との関連】

本講義では、生体物質である天然有機化合物の性質とその反応を学ぶことによって、学位授与方針で示された、生命科学分野における深い学識を養成する。
--

微生物学特論I Advanced Microbiology I	担当教員	渡邊 一哉、藤原 祥子、時下 進一		
	修了要件	選択科目		
	年次・学期	博士前期課程 1・2年 前期	単位数	2単位

【授業概要】

光合成微生物、高度好熱菌、大腸菌、酵母、発酵食品の微生物、環境浄化に関わる微生物、嫌気微生物など、多様な微生物の特性とそれを利用した応用例について概説する。

【到達目標】

様々な微生物の特性を利用した応用研究は、微生物の多様性、特異性に起因していることを遺伝子レベルで理解する。期待されている応用面での問題点、今後の課題を整理していくことで、課題発見能力、課題解決能力を身につける。

【授業内容】

回数	担当	項目	内容
1	藤原	光合成独立栄養微生物	微生物、特に光合成微生物の分類と多様性について学び、光合成微生物におけるゲノム、マイクロアレイ解析、RNA-seq解析について理解する。
2	藤原	シグナル伝達系	光合成微生物における遺伝子の発現とシグナル伝達系について理解する。
3	藤原	色素体の誕生	色素体と核 ～色素体の誕生～、オルガネラの遺伝子と核遺伝子、シグナルペプチドとターゲティングについて理解する。
4	藤原	バイオテクノロジー	光合成微生物における形質転換とバイオテクノロジーについて理解する。
5	藤原・岡田	遺伝子発現制御	原核生物の情報伝達の仕組みの一つである2成分制御系について理解する。
6	時下	DNAの損傷と修復	微生物の酸化ストレス防御とDNAの修復機構の特徴と生物学的意義について理解する。
7	時下	アンチセンスRNA	大腸菌、酵母、糸状菌の異種タンパク質の発現機構・方法について理解する。
8	時下・志賀	微生物利用：醸造	酒類の醸造に利用されてきた有用微生物に関して理解する。
9	時下・志賀	微生物利用：発酵食品	日本および世界各地で作られている発酵食品をカテゴリー別に紹介し、その歴史的背景を交えながら人類との関わりを理解する。
10	渡邊	微生物生態学	自然環境中や体内に存在する微生物生態系の構成や役割を知るための微生物生態系解析法について、それらを利用した研究例を基にして理解する。
11	渡邊	メタゲノミクス	次世代シーケンサーの発展に伴い出現した新しい微生物生態系解析法であるメタゲノミクスについて理解する。

12	渡邊	環境バイオテクノロジー	環境を保全するために生物を利用する技術である環境バイオテクノロジーがどのように我々の生活に関わっているのかを理解する。
13	渡邊	生命エネルギー工学	生物のエネルギー代謝を解明し、新たな生物利用法を開発する学問である生命エネルギー工学とは何かを理解する。

【準備学習(予習・復習等)】

予習	Codex配付された講義資料などに目を通しておくこと。
復習	授業内で出された課題を参考に、授業内容を理解すること。
課題(レポート等)に対するフィードバック方法	授業の中で重要ポイントの解説や講評を行う。

【成績評価方法】

小テスト	課題	レポート	その他
	80% 課題に対するレポートの内容を評価		20% 平常点：出席（受講態度や積極性も参考にする）
成績評価または授業に関する諸注意等			
全出席を基本とする。出席の取り方や課題については教員毎に異なるので、注意すること。			

【教科書・参考書】

種別	書名	著者・编者	出版社
教科書	なし（資料を配布する場合もある）		
参考書	なし		

【連絡先】

	オフィスアワー	研究室(場所)	Eメールアドレス
渡邊	月曜日、金曜日	生命エネルギー工学研究室(研究4号館2階)	kazuyaw@toyaku.ac.jp
藤原	月曜日の午前。要予約	環境応用植物学研究室(研究3号館2階)	fujiiwara@toyaku.ac.jp
時下	講義終了後	食品科学研究室(研究3号館5階)	shinichi@toyaku.ac.jp

【学位授与方針と本講義との関連】

本講義では、微生物に関する深い学識を身に付けるとともに、講義内での発表や議論を通じて、学位授与方針で示された、解決能力の向上と発表力を養成する。

生体高分子学特論 Advanced Lecture on Biopolymers	担当教員	富塚 一磨、熊澤 義之、玉腰 雅忠		
	修了要件	選択科目		
	年次・学期	博士前期課程 1・2年 前期	単位数	2単位

【授業概要】

生命活動を担う様々な生体高分子について、その基礎から産業応用まで最新的话题を取り上げ、最先端の研究を概観する。

【到達目標】

様々な生体高分子の特性とその利用法について文章で説明できる。

専門的知識を口頭で伝え議論できる。

【授業内容】

回数	担当	項目	内容
1	富塚	創薬モダリティ概説	治療薬＝低分子化合物という図式はもはや過去のものとなり、抗体医薬を含むバイオ医薬品を先駆けとして、疾病の治療手段は急速に多様化しつつある。構想した治療コンセプトを実現するための方法・手段の分類を意味する「モダリティ」について概説する。
2	富塚	バイオ医薬品・抗体医薬概説	医薬品の主役を占める存在となったバイオ医薬品（組み換え蛋白質製剤）について、その誕生から現在に至る発展の歴史を概説する。バイオ医薬品の中で最も注目されている抗体医薬の特徴と実例について紹介する。
3	外部講師 （富塚）	RNA創薬	新型コロナワクチンとして実用化され、大きな注目を集めているRNA医薬品およびその送達技術について概説する。
4	宇野 （富塚）	染色体工学概説	生物の遺伝情報が格納されている染色体の構造と機能、およびそれを操作する技術である染色体工学について解説する。また染色体工学の応用例と今後の展望について解説する。
5	外部講師 （富塚）	ゲノム編集、遺伝子細胞医療	ウイルスやトランスポゾンを利用した遺伝子導入ベクター開発や、CRISPR-Casシステムを中心としたゲノム・エピゲノム編集技術を駆使したiPS細胞遺伝子治療について紹介する。
6	玉腰	極限環境耐性分子	極限環境生物が産生する生体分子の特徴や利用例を紹介する。
7	玉腰	進化分子工学	核酸またはタンパク質の進化分子工学に関する基本と利用例を紹介する。
8	玉腰	ウイルス	ウイルス粒子やウイルスの細胞内代謝における特徴的な生体分子の話題を紹介する。
9	玉腰	タンパク質の折りたたみ、液液相分離	タンパク質のフォールディングに関連することなど、および液液相分離との関連を解説する。
10	熊澤	食品素材の特性と加工（1）筋肉	「筋肉」が死後、「食肉」へと変化していく過程を概説する。また、畜肉製品や魚肉製品が筋肉タンパク質のどのような特性に

			よって加工品としての特徴を形成するか等を解説する。
11	熊澤	食品素材の特性と加工（２）乳	乳製品の主要成分である乳タンパク質の特性について概説し、各種乳製品への加工過程での挙動や利用における特徴を解説する。
12	熊澤	食品加工と酵素	加工食品の品質改質技術としての酵素利用について解説する。
13	熊澤	嗜好性発現の技術とフードテック	食品の品質特性の要因である呈味、食感や嗜好性評価について、また、近年のフードテックに関するトピックスを概説する。

【準備学習（予習・復習等）】

予習	特に必要ない。
復習	教員より与えられた課題について自ら調査することを通して、授業内容を理解する。
課題（レポート等）に対するフィードバック方法	教員による解答例の提示と解説を行う。あるいは受講者が自分のレポートを発表しそれにもとづき議論する。

【成績評価方法】

小テスト	課題	レポート	その他
0%	0%	80%	20%
受講態度、質問の積極性			
成績評価または授業に関する諸注意等			
全出席を基本とする。やむを得ず欠席した授業回の内容については、各自で把握しておくこと。レポートは授業中に教員から与えられた課題について自ら調査し報告する。レポート提出の回数とタイミングは各教員の初回授業において指定する。			

【教科書・参考書】

種別	書名	著者・编者	出版社
指定なし			

【連絡先】

	オフィスアワー	研究室（場所）	Eメールアドレス
富塚	事前連絡により随時	生物工学研究室（研究3号館7階）	tomizuka@toyaku.ac.jp
熊澤	事前連絡により随時	食品科学研究室（研究3号館5階）	kumazawa@toyaku.ac.jp
玉腰	事前連絡により随時	生命科学実習センター（研究4号館1階）	tama@toyaku.ac.jp

【学位授与方針と本講義との関連】

本講義では、様々な生体高分子に関する深い学識と、基礎科学の知識や発見を応用に繋げるための、目の付けどころや思考法を身につける。また講義内での質問や議論を通じて、学位授与方針で示された、専門的知識を文書および口頭で伝え議論できる力（発表力、質疑応答力）を養成する。

病態生化学特論 Molecular Biology of Disease Development	担当教員	山口 智之、藤川 雄太、井上 弘樹		
	修了要件	選択科目		
	年次・学期	博士前期課程 1・2年 後期	単位数	2単位

【授業概要】

様々な疾患発症の分子機構について概説し、遺伝子工学に基づくバイオ医薬品、遺伝子診断・治療、テーラーメイド医療、ゲノム創薬および細胞治療・再生医療の概念を論ずる。

【到達目標】

様々な疾患の病因と病態について、分子機構の面から理解することを目標とする。さらに新たな視点による治療法開発および創薬に向けての考え方を身につけることを目標とする。

【授業内容】

回数	担当	項目	内容
1	山口	疾患と再生医療 1	様々な臓器不全症の病因と病態に関して概説し、臓器再生研究の最新知見を解説する。
2	山口	疾患と再生医療 2	様々な臓器不全症の病因と病態に関して概説し、臓器再生研究の最新知見を解説する。
3	山口	精神疾患の治療	精神疾患の病態について概説し、最新の研究や治療法について解説する。
4	山口	ミトコンドリア の品質管理	ミトコンドリアの異常と疾患との関連について概説する。
5	山口	生殖系疾患と治療	生殖系疾患に関する研究や治療法について概説する。
6	山口	がんの遺伝治療	がんの遺伝子治療、免疫療法に関する最新の知見を概説する。
7	山口	特別講義	外部講師を招聘し、発生、再生学研究に関する最新知見を紹介してもらう。
8	山口	特別講義	外部講師を招聘し、発生、再生学、細胞生物学研究に関する最新知見を紹介してもらう。
9	藤川	病態イメージング その 1	疾患の病態に基づく種々のイメージング技術の原理、その応用について概説する。
10	藤川	病態イメージング その 2	光を使った種々の疾患イメージングについて概説する。
11		特別講義	外部講師を招聘し、発生、再生学、細胞生物学研究に関する最新知見を紹介してもらう。
12	井上	がんの分子細胞 生物学 1	がん細胞の浸潤転移や悪性化に関わる分子機構について概説する。

13	井上	がんの分子細胞 生物学 2	がん細胞の浸潤転移や悪性化に関わる分子機構について最新の知見を交え概説する。
----	----	------------------	--

【準備学習(予習・復習等)】

予習	各項目について学部生時の教科書等で基礎知識を確認しておくこと。
復習	授業内容に関して関連論文を読むなどして理解を深めること。
課題(レポート等)に対するフィードバック方法	授業の中で解説や講評を行う。

【成績評価方法】

小テスト	課題	レポート	その他
		30%	70% 平常点：受講態度、議論 や質問の積極性
成績評価または授業に関する諸注意等			
全出席を基本とする。やむを得ず欠席した授業回の内容については、各自で把握しておくこと。			

【教科書・参考書】

種別	書名	著者・編者	出版社
教科書	プリント		
参考書	なし		

【連絡先】

	オフィスアワー	研究室(場所)	Eメールアドレス
山口	講義終了後	再生医科学研究室 (研究3号館 8階)	tomoyama@toyaku.ac.jp
藤川	講義終了後	創薬化学研究室 (研究4号館 3階)	yfuji@toyaku.ac.jp
井上	講義終了後	感染制御学研究室 (研究3号館 6階)	hiroki@toyaku.ac.jp

【学位授与方針と本講義との関連】

本講義では、病態生化学分野の最先端の研究を学ぶことによって、学位授与方針で示された、生命科学分野における深い学識を養成する。
--

細胞生物学特論 II Cell Biology II	担当教員	原田 浩徳、小見 和也、二田 晴彦、丸山 剛 小林大貴		
	修了要件	選択科目		
	年次・学期	博士前期課程 1・2年 後期	単位数	2単位

【授業概要】

この講義では、医科学研究における細胞生物学・データサイエンスとする。医科学研究をより広く見渡すことができる視野を養うべく、基礎医学のみならず臨床医学に関する内容を扱う。がん・発生再生にかかわる分子生物学や次世代シーケンサーを用いたバイオインフォマティクス、AIを駆使した革新的臨床検査学を学ぶ。また、論文の読解を行い、論文を読む力と研究の進め方を身につける。

【到達目標】

正常幹細胞の自己複製・分化制御機構とその破綻によるがん発症機序を分子生物学的に理解し、がんや再生医療における新規治療の開発を分子細胞レベルから考察できる。医学研究、医療現場に応用されているデータサイエンスを理解し、ビックデータの活用法を説明できる。

【授業内容】

回数	担当	項目	内容
1 10/2	小林	がんの形成機序	がん化における細胞周期調節因子破綻とシグナル伝達異常について概説する。
2 10/9	小林	がんの進展機序	がんの進展におけるエネルギー代謝再編成と腫瘍微小環境について概説する。
3 10/16	原田	がんゲノム医療	がんゲノム解析とゲノム医療の現状について概説する。
4 10/23	原田	幹細胞の特性	多能性幹細胞、組織幹細胞、がん幹細胞について概説する。
5 10/30	原田	血液がんの病態	血液がんの発症機序と最新の治療法について概説する。
6 10/30	二田	HU講義 1回	データサイエンス（講義・課題提示） 課題については HU 4回目の講義の前に事前提出求む
7 11/13	小見	HU講義 2回目	概論：企業における研究開発/データサイエンスとデータサイエンティスト
8 11/20	二田/HU若手社員	HU講義 3回目	データサイエンス（講義） （予定）HU若手社員による研究紹介
9 11/27	二田/HU若手社員	HU講義 4回目	データサイエンス（課題講評） （予定）HU若手社員による研究紹介
10 12/4	丸山	目非免疫細胞による生体防御	生体内に生じた異常細胞が非免疫細胞によって排除される仕組みについて概説する。
11 12/11	丸山	超早期がんとうがん予防	非免疫細胞が発がんを抑制する仕組みについて概説する。

12 12/18	丸山	ゲノム編集技術 と生命科学	ゲノム編集技術の発展と最新技術、またその生命・医科学 への応用・展開について概説する。
13 1/8	丸山 /科学大 藤枝	ナノテクノロジー と医療ヘルスケア	ナノテクノロジーと生命科学の融合によってうまれる医療 ヘルスケア技術について概説する。

【準備学習(予習・復習等)】

予習	授業の1週間前にCodexで講義資料を配付するので、それに目を通すこと。
復習	授業内で出された課題を参考に、授業内容を理解すること。
課題(レポート等)に対するフィードバック方法	授業の中で解説や講評を行う。 Codex上で解説や講評を行う。

【成績評価方法】

小テスト	課題	レポート	その他
なし	20%	50%	30% 平常点：受講態度、議論 や質問の積極性
成績評価または授業に関する諸注意等			
全出席を基本とする。 やむを得ず欠席した授業回の内容については、各自で把握しておくこと。			

【教科書・参考書】

種別	書名	著者・编者	出版社
教科書	なし		
参考書	なし		

【連絡先】

	オフィスアワー	研究室(場所)	Eメールアドレス
原田	授業終了後	腫瘍医科学研究室(研究4号館2階)	hharada@toyaku.ac.jp
丸山	授業終了後	細胞防御医科学(研究4号館3階)	maruyama@toyaku.ac.jp
小林	授業終了後	腫瘍医科学研究室(研究4号館2階)	hkbys@toyaku.ac.jp

【学位授与方針と本講義との関連】

本講義では、がん研究における最新の細胞生物学を学ぶことによって、学位授与方針で示された、生命科学分野における深い学識を養成する。
--

免疫分子論 Immunology : Past and Future	担当教員	田中 正人、四元 聡志、安達 禎之		
	修了要件	選択科目		
	年次・学期	博士前期課程 1・2年 後期	単位数	2単位

【授業概要】

免疫系は“非自己”や“危険な自己”を認識し排除する一方で、“自己”や食物等の“安全な非自己”に対しては反応しない。免疫機能は細胞および分子レベルの複雑で巧妙な仕組みにより調節されており、その異常は自己免疫疾患、アレルギー、がん、炎症性疾患等の様々な疾患の原因となっている。本講義では、免疫系の基盤となる知識を学ぶとともに、免疫に関連した疾患の原因、病態、診断、治療に関わる進歩と現状について概説する。

【到達目標】

免疫機構やその異常による疾患の病理を理解し、その知識を基盤として最新の学術論文を読む力をつける。

【授業内容】

回数	担当	項目	内容
1 10/3	四元	獲得免疫細胞の機能	獲得免疫を担う細胞とその機能について整理する。
2 10/10	安達	自然免疫と感染症	病原体とその標的分子に特異的な自然免疫系受容体システムによる感染防御機構について理解する。
3 10/17	安達	自然免疫と免疫疾患	自然免疫細胞の受容体と活性化機構について学び、炎症性疾患における自然免疫の関与について理解する。
4 10/24	四元	獲得免疫の抗原認識	T細胞、B細胞の種類と抗原認識機能について、最新の知見を解説する。
5 11/7	四元	獲得免疫と疾患	獲得免疫の異常、特に先天性免疫不全症の種類と病態について概説する。
6 11/14	田中	免疫による 自己と非自己の認識	免疫系による自己と非自己の認識の分子機構について概説する。
7 11/21	田中	炎症制御機構	免疫細胞による炎症調節機構について概説する。
8 11/28	四元	免疫学的研究手法	基礎および臨床研究で汎用されている免疫学的研究手法について概説し、その応用例を紹介する。
9 12/5	安達	アレルギー反応の分類と特徴	アレルギー反応の分類について学び、代表的アレルギー疾患とその原因分子、発症機構に対応したアレルギー治療薬の作用機序について理解する。
10 12/12	安達	I 型アレルギー疾患 と治療薬	I 型アレルギーの即時型反応と増悪化機構、新しい治療薬の開発について学ぶ。
11 12/19	田中	自己免疫疾患	免疫の異常に起因するヒト疾患について概説する。

12 1/9	田中	免疫細胞の分化	各種免疫細胞の分化機構について概説する。
13 1/16	田中	自然免疫と獲得免疫	自然免疫の特徴と働きを獲得免疫と比較して概説する。

【準備学習(予習・復習等)】

予習	前回の授業で提示された学習課題について予習すること。
復習	授業内で出された課題を参考に、授業内容を理解すること。
課題(レポート等)に対するフィードバック方法	授業の中で解説や講評を行う。

【成績評価方法】

小テスト	課題	レポート	その他
35%		35%	30% 平常点：受講態度、議論 や質問の積極性
成績評価または授業に関する諸注意等			
やむを得ず欠席した授業回の内容については、各自で把握しておくこと。			

【教科書・参考書】

種別	書名	著者・編者	出版社
教科書	プリント		
参考書	なし		

【連絡先】

	オフィスアワー	研究室(場所)	Eメールアドレス
田中	木曜日の午後	免疫制御学研究室(研究4号館2階)	mtanaka@toyaku.ac.jp
安達	木曜日の14:00～16:00	免疫学教室(研究2号館6階)	adachiyo@toyaku.ac.jp
四元	木曜日の15:00～17:00	免疫制御学研究室(研究4号館2階)	yotumoto@toyaku.ac.jp

【学位授与方針と本講義との関連】

本講義では、免疫学分野の最先端の研究を学ぶことによって、学位授与方針で示された生命科学分野における深い学識を養成する。

生命物理特論 Special Course on Physics for Life Science	担当教員	小島 正樹、森河 良太		
	修了要件	選択科目		
	年次・学期	博士前期課程 1・2年 後期	単位数	2単位

【授業概要】

数学・物理学・情報科学の基本的知識について、学部のカリキュラムでは十分にカバーしきれなかった内容に関してやさしく解説し、生命科学分野への応用について講義する。前半では、データサイエンス・AI（人工知能）およびその基礎となる数学に関する講義と演習を行う。後半では、生物物理学を基礎としたシステム生物学について講義と演習を行う。前半・後半とも必要に応じてコンピュータ実習を行う。実験系研究室に所属する大学院生にもわかりやすい講義をする予定である。

【到達目標】

計算生命科学やバイオインフォマティクス、システム生物学の背景理論を概説できる。

数理・データサイエンス・AIの基本原則の理解に基づいて生命科学の研究に活用できる。

【授業内容】

回数	担当	項目	内容
1	小島	AIの基礎 線形代数の復習	パーセプトロン、ニューラルネットワーク、深層学習について復習する。学部で学習した線形代数について復習する。
2	小島	囲碁AIの手法 行列の基本変形	ゲーム木、モンテカルロ木探索、CNNの基本概念を説明できる。行列の階数、逆行列、連立方程式を計算できる。
3	小島	PDBとFASTA 行列の対角化	PDB形式とFASTA形式の理解に基づいてファイルを編集できる。固有値と固有ベクトルを用いて行列を対角化できる。
4	小島	AlphaFoldの利用 最小多項式	AlphaFold2を用いてタンパク質の立体構造を予測できる。ハミルトン・ケイリーの定理を用いて最小多項式を導出できる。
5	小島	立体構造の比較と検証 Jordan標準形	PyMOLを用いて真の立体構造と比較・検証できる。重解の固有値を持つ行列を標準化できる。
6	小島	LISP流プログラミング 余因子展開	再帰とリスト内包表記を利用して、Pythonで関数型プログラミングの手法が適用できる。余因子を用いて行列式を展開できる。
7	小島	あてはめ (fitting) と補間 中心極限定理	最小二乗法によるデータのあてはめとLagrange補間法の概要が説明できる。ExcelとVBAを用いて中心極限定理を証明できる。
8	森河	生命システムの力学系 微分方程式の解法	生命システムに力学系理論を適用できる例を説明できる。変数分離法を用いて簡単な微分方程式を解くことができる。
9	森河	進化と生態学の数理 連立微分方程式	力学系理論で記述された進化・生態学のシステムを説明できる。連立微分方程式で表された生命システムの例を計算・評価できる。
10	森河	熱ゆらぎと拡散現象 平均二乗変位 (MSD)	生命システムにおける拡散現象の例について述べるができる。ランダムウォークと拡散係数の関係について説明できる。
11	森河	Einsteinの関係式	拡散方程式の導出方法とその解について説明できる。外場が存在

		拡散方程式	するときの拡散方程式と移流項について説明できる。
12	森河	揺動力と散逸力 Langevin方程式	分子シミュレーションへ実装を前提にLangevin方程式の概略を説明できる。Fokker-Plank方程式について説明することができる。
13	森河	バクテリアの運動と走性 反応拡散方程式	反応拡散系が作る空間パターンを、Turingモデルおよびバクテリアの走化性モデルを例に述べることができる。

【準備学習(予習・復習等)】

予習	(小島) 前回までの学習内容を理解したうえで自分のPCで実行しておくこと。 (森河) 授業で用いる資料を予めCodexで配布するので、読んでおいて下さい。
復習	(小島) 授業でフォローできなかった箇所を、次回までにカバーしておくこと。 (森河) 課題として小テストやレポートを提示するので挑戦して下さい。
課題(レポート等)に対するフィードバック方法	授業の中やCodexで解説や講評を行う。 次回の授業の中で引き続き使用する。

【成績評価方法】 担当教員 2 名それぞれ100点、合計200満点

	小テスト	課題	レポート	その他
小島	30%	20% 授業中の課題を前で解答	30%	20% 平常点
森河	30%		50%	20% 平常点
成績評価または授業に関する諸注意等				
共通	全出席を基本とする。やむを得ず欠席した授業回の内容については、各自で把握しておくこと。			

【教科書・参考書】

種別	書名	著者・編者	出版社
教科書	(小島) 化学・生命科学のための線形代数	小島正樹	東京化学同人
参考書	(森河) システム生物学入門	畠山哲央, 姫岡優介	講談社
	(森河) 生物物理学	鳥谷部祥一	日本評論社
	(森河) 細胞の物理生物学	R. Phillips他	共立出版

【連絡先】

	オフィスアワー	研究室(場所)	Eメールアドレス
小島	可能な限りいつでも対応(要予約)	生物情報科学研究室(研究4号館2階)	mkojima@toyaku.ac.jp
森河	可能な限りいつでも対応(要予約)	生命物理科学研究室(研究4号館2階)	morikawa@toyaku.ac.jp

【学位授与方針と本講義との関連】

本講義では、生命物理特論に関する深い学識を身に付けるとともに、講義内での発表や議論を通じて、学位授与方針で示された、解決能力の養成を行う。

生命科学特論 Special course on life sciences (Fundamental course on intellectual property)	担当教員	富塚 一磨、岡村 優、青木 孝博、川野 智弘		
	修了要件	選択科目		
	年次・学期	博士前期課程 1・2年 後期 ※学部合同講義	単位数	2単位

【授業概要】

生命科学の領域で見いだされる発見や知識は、日々新たな情報として公開されている。このような知識情報は、生命科学者の知的好奇心をかき立てるだけでなく、身の回りの物やサービスの生産、流通と消費に関わる。経済的に価値のある生命科学関連の知的情報は知的財産として保護され、時として莫大な利益を生み出す。生命科学部を卒業し、社会の中で活躍する上で、また、アントレプレナーとして新たな事業を興す際にも、知的財産権に関する理解が必要不可欠になることが多い。実社会で活躍するための基礎として、知的財産権の特徴を把握しその基礎スキルを修得できるように講義は立案されている。

【到達目標】

研究や開発から得られる発明や創作によって生み出されるものは、その権利が法律的に保護され、経済的な価値を生み、次の研究開発や創作活動を支えます。社会の中で知的財産権は、研究開発を支える有用な要素です。この仕組みを理解して、研究や創作活動に役立てましょう。

【授業内容】 ※学部と合同授業のため9月18日開始

回数	担当	項目	内容
1 9/20	岡村	知的財産法の基本的な考え方	知的財産と知的財産権の基本的考え方について説明できる。
2	青木	特許法・特許適格性	特許の対象となる「発明」の範囲について説明できる。
3	青木	特許法・新規性・進歩性	特許要件である、「新規性」・「進歩性」について説明し、具体的事案において判断することができる。
4	青木	特許法・出願・譲渡・ライセンス	特許取得のための基本的な手続と、特許の取引について説明できる。
5	青木	特許法・侵害と救済	特許が侵害されるとはどういうことかを説明し、具体的事案において判断することができる。また、侵害された場合にどのような救済を受けられるかを説明できる。
6	川野	著作権法・著作物の範囲	どのようなものが著作物として保護されるのかについて説明し、具体的事案において判断することができる。
7	川野	著作権法・著作物の利用と権利	著作物にまつわる権利について、誰がどのような権利を有するのかについて説明し、具体的事案において判断することができる。
8	川野	著作権法・著作物の利用と制限	著作物にまつわる権利について、その限界について説明し、具体的事案において判断することができる。
9	川野	著作権法・侵害と救済・その他	著作権の侵害の判断手法について説明し、具体的事案において判断することができる。

10	青木	商標法の基礎	商標の基本的な知識について理解し、説明できる。
11	川野	不正競争防止法・ 種苗法の基礎	不正競争防止法（営業秘密等）及び種苗法の基本的な知識について理解し、説明できる。
12	岡村	ビジネス・研究活動と知財	ビジネスや研究活動における知的財産の役割を理解するとともに、自身のキャリアの中で知的財産法を活かせるようになる。
13	岡村	知的財産戦略	経営戦略、競争戦略における知的財産の役割を理解するとともに、代表的な知的財産戦略について説明できる。

【準備学習（予習・復習等）】

教員の指示した課題を予習し、講義に臨むこと。また、復習課題を提出すること。

【成績評価方法】

日常の学習生活の評価(40%)、および、レポートあるいはテストによる(60%)。

【課題（レポート等）に対するフィードバック方法】

講義内に行う。

【教科書・参考書】

種別	書名	著者・编者	出版社
教科書	配布資料		
参考書	なし		

【連絡先】

	オフィスアワー	研究室(場所)
青木	授業の前後	
川野	授業の前後	
岡村	授業の前後	

生命科学と社会（国際PSM） Life Science and Society (International PSM)	担当教員	新開 泰弘		
	修了要件	選択科目		
	年次・学期	博士前期課程 1年 通年	単位数	2単位

【授業概要】

近年、ライフサイエンスの研究開発はグローバル化し、国際共同研究としてすすめられることが多くなっています。また、企業活動も国際化しており、みなさんは将来海外の人々を相手としたビジネスに携わるようになると思います。そこで本講義においては、Professional Science Masters (PSM) コースという先端的大学院教育を行っているカリフォルニア州立大学サンマルコス校 (CSUSM) の協力のもと、海外のバイオテクノロジービジネスについて学ぶとともに、研究発表やディスカッションを通して国際交流の機会を提供します。

本講義は、CSUSMにおける海外研修プログラム（8月から10月の9週間程度を予定）から構成されます。これらプログラムには、リモート連携授業として行われる事前研修や報告会が含まれます。

海外研修プログラムでは、大学でのラボワークや講義、近隣のバイオベンチャー企業などの訪問により、国際社会で活躍するためのスキルなどが身につきます。JAPANプログラムでは、企業訪問、未来館ラボツアー、日本文化体験などCSUSMとともに参加し、英語を使った交流が体験できます。

4月の履修申請は不要です。海外研修プログラムへの参加が決定された時点（7月）で履修登録されます。大学院生の海外研修参加者が少ない場合、進学が内定している学部4年生の先取り履修が可能となります。

【到達目標】

- ① バイオテクノロジーに関連した国際ビジネスについて説明できる。
- ② 英語で研究発表ができる。
- ③ 海外の人々と科学やカルチャーについてディスカッションできる。

【授業内容】

回数	担当	項目	内容
1	新開	イントロダクション	授業計画、CSUSM について
2	新開	研究紹介資料作成	リモート講義で行う研究紹介資料作成
3	Read、新開	リモート講義	CSUSM の紹介、研究紹介
4	Read、新開	海外研修 at CSUSM 1 週目	CSUSM における研修、レポート提出
5	Read、新開	海外研修 at CSUSM 2 週目	CSUSM における研修、レポート提出
6	Read、新開	海外研修 at CSUSM 3 週目	CSUSM における研修、レポート提出
7	Read、新開	海外研修 at CSUSM 4 週目	CSUSM における研修、レポート提出
8	Read、新開	海外研修 at CSUSM 5 週目	CSUSM における研修、レポート提出
9	Read、新開	海外研修 at CSUSM 6 週目	CSUSM における研修、レポート提出
10	Read、新開	海外研修 at CSUSM 7 週目	CSUSM における研修、レポート提出
11	Read、新開	海外研修 at CSUSM 8 週目	CSUSM における研修、レポート提出
12	Read、新開	海外研修 at CSUSM 9 週目	CSUSM における研修、Final presentation
13	新開	海外研修学内報告会	研修成果に関するプレゼン

【準備学習(予習・復習等)】

予習	Codexの講義資料などを読んで分からない点や疑問点をリストアップし、授業中のディスカッションの準備をする。また、プレゼンの準備を行う。
復習	研修内容を振り返り、レポートをまとめる。
課題（レポート等）に対するフィードバック方法	Codexを通してレポートに対して担当教員がフィードバックを送る。質問については授業中に解説する。

【成績評価方法】

小テスト	課題	レポートや発表	その他
		70% レポートの評価	30% 授業への参加（ディスカッションや質問を積極的にしたかなど）
成績評価または授業に関する諸注意等			
プログラム内のクラスやイベントへの出席が大切です。欠席する場合は必ず主担当教員に連絡し、授業で配布された資料を理解し、必要に応じて課題を提出すること。英語力は授業評価に関係しません。サンマルコス校との共同クラスの後のアンケートには全員が回答してください。			

【教科書・参考書】

種別	書名	著者・编者	出版社
教科書	配布資料など		
参考書	なし		

【連絡先】

	オフィスアワー	研究室(場所)	Eメールアドレス
新開	随時対応	環境生物学的研究室	yshinkai@toyaku.ac.jp
Read	随時対応	CSUSM内	bread@csusm.edu

【学位授与方針と本講義との関連】

本講義では、多様なライフサイエンス関連ビジネスが国際的に展開されていることを理解し、イノベーションを起こす創造力や多様な環境に対応するうえで必要となる課題解決力を養う。
--

English for Advanced Studies	担当教員	萩原 明子、佐々木 友美、 Little Andrea D.		
	修了要件	必修科目		
	年次・学期	博士前期課程 1年 通年	単位数	4単位

【授業概要】

国際舞台で活躍できる研究者の養成を目指し、reading, writing, presentationのスキルを磨き、専門分野および他の学術分野における英語の運用能力を高める。ワークショップ形式で行われます。

【到達目標】

生命科学で使用される適切な語彙／表現を使用し、自らの研究テーマについて英語で発表することができるようになる。

【授業内容】

<前期>

回数	担当	項目	内容
1	萩原・佐々木・ Little	Getting Started	Students can identify different styles of English used in scientific communication; introduce themselves in writing.
2	萩原・佐々木・ Little	Lab. introduction	Students can perform a group presentation.
3	萩原・佐々木・ Little	Abstract	Students can read and understand the structure of research paper abstracts.
4	萩原・佐々木・ Little	Abstract	Students can identify the moves of an abstract.
5	萩原・佐々木・ Little	Intro to presentations	Students can explain the purpose and methodology of the presentation in the field of science.
6	萩原・佐々木・ Little	Background	Students can tell the mechanism of the background section of scientific presentations.
7	萩原・佐々木・ Little	Background	Students can describe the background of their research. (Preparing for oral presentation)
8	萩原・佐々木・ Little	Materials and methods	Students can tell the mechanism of the materials and methods section. (Approaches to data collection)
9	萩原・佐々木・ Little	Materials and methods	Students can describe the materials and methods of their research. (Preparing for oral presentation)
10	萩原・佐々木・ Little	Results and discussion	Students can tell the mechanism of the results and discussion section.
11	萩原・佐々木・ Little	Results and discussion	Students can describe their results and discuss the outcome. (Preparing for oral presentation)
12	萩原・佐々木・ Little	Oral presentation:	Students can use fixed phrases often used in oral presentations.

		language use	
13	萩原・佐々木・ Little	Review sessions	The structure of research articles, scientific language use, oral presentations, etc.

<後期>

回数	担当	項目	内容
1	萩原・佐々木・ Little	Oral presentation: practice	Students can demonstrate skills to deliver oral presentations: pronunciation, intonation, pausing, eye contact, posture, body language, etc.
2	萩原・佐々木・ Little	Oral presentation	Students can deliver oral presentations and give feedback to presenters.
3	萩原・佐々木・ Little	Oral presentation	Students can deliver oral presentations and give feedback to presenters.
4	萩原・佐々木・ Little	Oral presentation	Students can deliver oral presentations and give feedback to presenters.
5	萩原・佐々木・ Little	Oral presentation	Students can deliver oral presentations and give feedback to presenters.
6	萩原・佐々木・ Little	Poster workshop	Students can explain basics and applications: Layouts, fonts, colors, etc.
7	萩原・佐々木・ Little e	Q and A	Students can explain poster session language: Learn how to ask and answer questions (Q and A).
8	萩原・佐々木・ Little	Poster session: Practice	Students can demonstrate skills to deliver poster presentations.
9	萩原・佐々木・ Little	Poster session	Students can post their posters and describe their research to the peers.
10	萩原・佐々木・ Little	Poster session	Students can post their posters and describe their research to the peers.
11	萩原・佐々木・ Little	Poster session	Students can post their posters and describe their research to the peers.
12	萩原・佐々木・ Little	Poster session: Evaluation	Students can evaluate (poster) presentations.
13	萩原・佐々木・ Little	Review sessions	Students can evaluate abstracts, oral presentations, and poster presentations, and demonstrate their knowledge and skills in international scientific English.

【準備学習(予習・復習等)】

予習	各回の事前課題にとりくむこと。
復習	授業内で出された課題を参考に、授業内容を理解し、課題（アブストラクト、スライド、ポスターなど）を作成すること。

【成績評価方法】

Online Tasks	Presentations	Abstract / Poster	Others
40%	40%	10%	10% Class participation
成績評価または授業に関する諸注意等			
プロジェクト（口頭発表とポスター発表をふくむ）、課題(研究のアブストラクト、プレゼンテーションスライド、オンライン課題等)、授業中のタスク等を総合的に評価する。			
学会等で出席できないときは、授業及び課題の内容を把握しておくこと。期限内に提出した課題のみを評価の対象とする。いかなる理由があっても20回以上参加すること。			

【教科書・参考書】

種別	書名	著者・編者	出版社
教科書	ライフサイエンスのための英語 II. プレゼンテーション編	萩原明子 他	東京化学同人 978-4-8079-2040-2
参考書	<i>Cambridge English for Scientists</i>	Tamzen Armer	Cambridge
オンライン	Codex		

【連絡先】

	オフィスアワー	研究室(場所)	Eメールアドレス
萩原	金曜日の午後	教授室(研究4号館1階)	hagiwara@toyaku.ac.jp
佐々木	金曜日の午前中	言語科学研究室(研究4号館1階)	tomomis@toyaku.ac.jp
Little	水曜日の午後 ただし、要予約。	非常勤講師	

【学位授与方針と本講義との関連】

本講義では、生命科学研究に不可欠である英語による情報伝達の手段を習得することによって、学位授与方針で示された国際的に通用する研究能力を養成する。
--