

2025年度理学研究科

科目一覧表・授業概要（シラバス）

目 次

共通科目・・・・・・・・・・ 3

数理科学専攻・・・・・・・・ 6

物理学専攻・・・・・・・・ 31

化学専攻・・・・・・・・ 74

生命科学専攻・・・・・・・・ 114

＜科目一覧表に用いられている文字・記号＞

通：1年を通じて開講される。

前：前期に開講される。

前・前、前 a：前期の前半に開講される。

前・後、前 b：前期の後半に開講される。

後：後期に開講される。

後・前、後 a：後期の前半に開講される。

後・後、後 b：後期の後半に開講される。

前期（夏季）集中：前期に集中講義として開講される。

後期（冬季）集中：後期に集中講義として開講される。

※時期の定めのない集中講義は、決まり次第、kibacoに掲示する。

△：2025年度は開講されない。

2025年度 大学院 科目一覧表(理学研究科共通科目)

※「M」は博士前期課程、「D」は博士後期課程の科目
※「25非開講」は2025年度は開講しない科目

シラ パス No.	M	D	25非開講	開講時期	曜日	時限	【理学研究科】			授業担当教員 *：非常勤講師	備考(履修上の注意、授業内容など)	早期 履修	学部 共通 開講
							授業番号	授業科目名	単位 数				
1	○	○		前期	集中		M(R0005) D(R0006)	放射線実験法Ⅰ	2	(化学)久富木 志郎、*非常勤	全専攻対象、学部との重複履修は不可		
2	○	○		前期	集中		M(R0007) D(R0008)	放射線実験法Ⅱ	1	(化学)久富木 志郎	全専攻対象、学部との重複履修は不可		

科目名	放射線実験法	R0005 R0006		単位数	2	
担当教員	久富木 志郎	前期集中				
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	放射線や放射性同位元素（RI）に関する基礎知識、安全取扱法、法令・管理などを学ぶことにより、放射線やRIに対する科学リテラシーを養う。放射線・RIの基礎的事項や法令・管理技術について、物理系、化学系、生物系などの各分野の専門家により講義する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	放射線やRIの取扱い、法令に関する基礎的知識を修得し、法令に従いRIの取扱いができるようになること。					
授業計画・内容 授業方法	【第1回-3回】（1）放射線に関する単位、原子、原子核、放射性壊変、加速器、放射線と物質との相互作用など（物理系） 【第4回-6回】（2）放射能と放射線、放射平衡、原子核反応とRIの製法、放射化学分離法、RIの利用と問題点、放射線化学など（化学系） 【第7回-9回】（3）生物面の基礎（細胞の感受性、核種の量と単位など）、放射線障害（生物系） 【第10回-12回】（4）法令（放射線障害防止法・電離放射線防止規則） 【第13回-15回】（5）管理技術（放射線管理技術）					
授業外学習	< 授業外学習 > 講義終了後、各自レポート作成を行う。 < 授業外学習 > 講義終了後、各自レポート作成を行う。					
テキスト・参考書等	【教科書】担当者が作成した印刷テキストを使用する。 【参考書】日本アイソトープ協会編、「第4版 放射線取扱の基礎」、丸善 【関連科目】放射線実験法					
成績評価方法	各分野（5分野）毎に課せられるレポートにより評価する。 履修者は各分野の講義を全て受講し、レポートを提出すること。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	< オフィスアワー > 夏季集中授業のため、特にオフィスアワーは設けない。質問がある者はレポート提出期限までに、R I - 2 0 1 室を訪ねること。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	学部で履修し、すでに単位を修得した場合には、大学院では重ねて履修することはできない。 本講義は南大沢キャンパスで放射線取扱業務従事者となるために必要な教育訓練とすることができる。 新型コロナウイルスの影響等により、講義室での対面での講義の遂行が不可能な場合は、kibaco等により講義資料およびレポートを配布し、Zoom等映像配信により講義を進める場合がある。講義中の数値の計算等で教員が学生に対してスマートフォンの使用を指示する場合を除き、スマートフォンの使用は禁止する。その他、講義中、講義に関係のない行為を行うことも禁止する。これらの行為を教員が発見した場合は単位を認定しない場合がある。					

全専攻対象、学部との重複履修は不可

科目名	放射線実験法	R0007 R0008		単位数	1	
担当教員	久富木 志郎	前期集中				
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	密封及び非密封放射線源の取扱いに関する実習を行うことにより、放射線・RI についての理解を深める。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	放射線やRI の取扱い、法令に関する基礎的知識を修得し、法令に従いRI の取扱いができるようになること。					
授業計画・内容 授業方法	実習内容 (1) 放射線の線量測定及び計測法(物理系実習) (2) 溶媒抽出法を用いた放射性核種の分離及び半減期測定(化学系実習) (3) S-35 をトレーサとするインビトロタンパク質合成(生物系実習) 上記3種類の物理、化学、生物に関する放射性同位元素を取り扱う実験を、各日1～5限の間実施する。					
授業外学習	【授業外学習】 原理や操作方法を中心に十分な予習を行うこと。受講後は、実施した実習についての詳細なレポート(目的、原理、方法、結果、考察)を作成し、指定した期日までに提出すること。					
テキスト・参考書等	【教科書】実習講義時に配布する。					
成績評価方法	レポートにより評価する。履修者は各分野の全実習を行い、レポートを提出すること。すべての実験を実施し、レポートの提出がない場合、成績評価の対象としない。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	【オフィスアワー】 特に設定しませんが、直接質問したい場合は随時受付しますので、事前にメールでアポイントメントを取ってください。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	【関連科目】 放射線実験法I 学部で履修し単位を修得した場合には、大学院では重ねて履修することはできない。 放射線業務従事者のための健康診断を受診しておくことが望ましい。 実験室での対面での実験の遂行が不可能な場合は、kibaco等により実験資料およびレポートを配布し、Zoom等映像配信により説明を進める場合がある。					

全専攻対象、学部との重複履修は不可

2025年度 大学院 科目一覧表(理学研究科数理科学専攻)

※「M」は博士前期課程、「D」は博士後期課程の科目
 ※「25非開講」は2025年度は開講しない科目
 ※☆:内容が異なる場合は重複履修可能
 ※◎:必修

シラ パス No.	M	D	25非開講	開講時期	曜日	時限	【理学研究科】			授業担当教員 *:非常勤講師	備考(履修上の注意、授業内容など)	早期 履修	学部 共通 開講
							授業番号	授業科目名	単位 数				
1	○			前期	木	2	M(R0011)	☆代数学概論(1)	2	徳永 浩雄		○	○
2	○			前期	火	2	M(R0012)	☆代数学概論(2)	2	金光 秋博		○	○
3	○			後期	月	3	M(R0013)	☆代数学概論(3)	2	上原 北斗		○	○
4	○			前期	火	3	M(R0014)	☆幾何学概論(1)	2	深谷 友宏		○	○
5	○			後期	火	4	M(R0015)	☆幾何学概論(2)	2	深谷 友宏		○	○
6	○			後期	木	2	M(R0016)	☆幾何学概論(3)	2	赤穂 まなぶ		○	○
7	○			前期	金	2	M(R0017)	☆解析学概論(1)	2	カレル シュワドレンカ		○	○
8	○			前期	月	3	M(R0018)	☆解析学概論(2)	2	石谷 謙介		○	○
9	○			後期	月	2	M(R0019)	☆解析学概論(3)	2	関 行宏		○	○
10	○			前期	水	4	M(R0020)	☆応用数理概論(1)	2	鈴木 登志雄		○	○
11	○			後期	火	3	M(R0021)	☆応用数理概論(2)	2	内田 幸寛		○	○
12	○			後期	金	2	M(R0022)	☆応用数理概論(3)	2	内山 成憲		○	○
	○	(○)	△				M(R0023)	☆代数学特論1	1				
13	○	(○)		前期	月	2	M(R0095)	☆代数学特論2	2	津村 博文			
14	○	(○)		後期	木	3	M(R0025)	☆幾何学特論1	1	数川 大輔			
15	○	(○)		前期	火	4	M(R0027)	☆幾何学特論2	2	小林 正典			
	○	(○)	△				M(R0029)	☆解析学特論1	1				
16	○	(○)		前期	月	4	M(R0031)	☆解析学特論2	2	下條 昌彦			
17	○	(○)		後期	金	4	M(R0049)	☆応用数理特論1	1	佐藤 峻			
	○	(○)	△				M(R0051)	☆応用数理特論2	2				
	○	(○)		集中				☆代数学特別講義1	1			○	
	○	(○)		集中				☆代数学特別講義2	2			○	
	○	(○)		集中				☆幾何学特別講義1	1			○	
	○	(○)		集中				☆幾何学特別講義2	2			○	
	○	(○)		集中				☆解析学特別講義1	1			○	
	○	(○)		集中				☆解析学特別講義2	2			○	
	○	(○)		集中				☆応用数理特別講義1	1			○	
	○	(○)		集中				☆応用数理特別講義2	2			○	
	○	(○)		集中				☆数理科学特別講義1	1			○	
	○	(○)		集中				☆数理科学特別講義2	2			○	
18	○	(○)		前期	水	3	M(R0033)	◎数理科学演習	1	酒井 高司	数学に関する情報検索・収集		
19	○			前期	集中		M(R0034)	◎数理科学セミナー1	3	各教員			
19	○			後期	集中		M(R0035)	◎数理科学セミナー2	3	各教員			
19	○			前期	集中		M(R0036)	◎数理科学セミナー3	3	各教員			
19	○			後期	集中		M(R0037)	◎数理科学セミナー4	3	各教員			
21	○			集中			M(R0045)1単位 M(R0047)2単位	☆数理科学学外体験実習	1又は 2	各教員			
22	○			集中			M(R0817)1単位 M(R0819)2単位	☆インターンシップ	1又は 2	各教員			
	(○)	○	△				D(R0024)	☆先端代数学特論1	1				
13	(○)	○		前期	月	2	D(R0096)	☆先端代数学特論2	2	津村 博文			
14	(○)	○		後期	木	3	D(R0026)	☆先端幾何学特論1	1	数川 大輔			

2025年度 大学院 科目一覧表(理学研究科数理科学専攻)

※「M」は博士前期課程、「D」は博士後期課程の科目
 ※「25非開講」は2025年度は開講しない科目
 ※☆:内容が異なる場合は重複履修可能
 ※◎:必修

シラ パス No.	M	D	25非開講	開講時期	曜日	時限	【理学研究科】			授業担当教員 *:非常勤講師	備考(履修上の注意、授業内容など)	早期 履修	学部 共通 開講
							授業番号	授業科目名	単位 数				
15	(○)	○		前期	火	4	D(R0028)	☆先端幾何学特論2	2	小林 正典			
	(○)	○	△				D(R0030)	☆先端解析学特論1	1				
16	(○)	○		前期	月	4	D(R0032)	☆先端解析学特論2	2	下條 昌彦			
17	(○)	○		後期	金	4	D(R0050)	☆先端応用数理特論1	1	佐藤 峻			
	(○)	○	△				D(R0052)	☆先端応用数理特論2	2				
	(○)	○		集中				☆先端代数学特別講義1	1				
	(○)	○		集中				☆先端代数学特別講義2	2				
	(○)	○		集中				☆先端幾何学特別講義1	1				
	(○)	○		集中				☆先端幾何学特別講義2	2				
	(○)	○		集中				☆先端解析学特別講義1	1				
	(○)	○		集中				☆先端解析学特別講義2	2				
	(○)	○		集中				☆先端応用数理特別講義1	1				
	(○)	○		集中				☆先端応用数理特別講義2	2				
18		○		前期	水	3	D(R0038)	数理科学特別演習	1	酒井 高司	数学に関する情報検索・収集		
20		○		前期	集中		D(R0039)	◎数理科学特別セミナー1	4	各教員			
20		○		後期	集中		D(R0040)	◎数理科学特別セミナー2	4	各教員			
20		○		前期	集中		D(R0041)	◎数理科学特別セミナー3	3	各教員			
20		○		後期	集中		D(R0042)	◎数理科学特別セミナー4	3	各教員			
20		○		前期	集中		D(R0043)	◎数理科学特別セミナー5	2	各教員			
20		○		後期	集中		D(R0044)	◎数理科学特別セミナー6	2	各教員			
21		○		集中			D(R0046)1単位 D(R0048)2単位	☆数理科学学外体験実習	1又は 2	各教員			
22		○		集中			D(R0818)1単位 D(R0820)2単位	☆インターンシップ	1又は 2	各教員			

科目名	代数学概論（１）	R0011		単位数	2	
担当教員	徳永 浩雄	前期	木曜日		2限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	代数学Cで行うガロアの理論の続編である．ガロアの理論の応用の一つとして方程式がべき根で解ける等の意味を考える．					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	ガロアの基本定理を証明し，その応用として，円分体の理論や，方程式の解の公式と群論等について理解することを目標とする．（総合的問題思考力および論理的思考力）					
授業計画・内容 授業方法	授業計画・内容 1. 体の拡大の基本事項の復習(1) 2. 体の拡大の基本事項の復習(2) 3. 正規拡大 4. 分離拡大(1) 5. 分離拡大(2) 6. ガロアの基本定理(1) 7. ガロアの基本定理(2) 8. 円分拡大(1) 9. 円分拡大(2) 10. 群論からの準備 11. 方程式のべき根による解法(1) 12. 方程式のべき根による解法(2) 13. 4次以下の代数方程式 14. 代数方程式の補足 15. まとめ なお，上記の計画は，受講者の状況に合わせて変更することもある．					
授業外学習	適宜，小テストを行うので，そのための復習をきちんとしておくこと．また，授業の課題にも取り組むこと．					
テキスト・参考書等	テキスト・参考書：教科書は特に指定しない． 参考書として，"代数学" 津村博文著 数学書房， "代数方程式のはなし" 今野一宏著 内田老鶴圃， "代数概論" 森田康夫著 裳華房， "可換体論" 永田雅宜著，裳華房 をあげておく．					
成績評価方法	成績評価法： レポート及び小テスト(約40%) + 試験(中間20%，期末40%)（総合的問題思考力および論理的思考力）					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーは特に指定しません．質問がある場合は，メール(tokuanga[at]tmu.ac.jp)でアポイントメントをとった上で，8-623室まで来てください．					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	特記事項:代数学Cの知識(体論の初歩，ガロアの基本定理の主張)を仮定するが，その復習にかなり時間を費やす予定である． 学部専門科目"代数学特別講義Ⅰ"との同時開講で，"代数学特別講義Ⅰ"の単位取得者は履修できない．					

学部との共通講義

科目名	代数学概論（２）	R0012		単位数	2	
担当教員	金光 秋博	前期	火曜日		2限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	Lie環の基礎を中心に解説し、半単純Lie環の構造・分類について講義する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	Lie環の基本的な知識やその知識を身につけることを目標とする。またその知識を応用し問題解決する能力を身につけることを目標とする。 （専門分野の基本的な知識・理解、総合的問題思考力、論理的思考力）					
授業計画・内容 授業方法	【授業計画・内容】 第1回：リー環の定義 第2回：リー環の例 第3回：部分環、イデアル 第4回：可解リー環、冪零リー環 第5回：リーの定理、カルタンの定理 第6回：カルタンの判定法、キリング形式 第7回：半単純リー環の表現、完全可約性 第8回：ワイルの定理 第9回：sl(2)の表現 第10回：ルート分解 第11回：ルート分解の性質 第12回：ルート系 第13回：単純ルート、基底 第14回：ワイル群 第15回：ディンキン図形、ルート系の分類 【授業方法】講義形式で行う。					
授業外学習	各回の内容について参考書の該当部分を学習し、また参考書の演習問題等に取り組む。					
テキスト・参考書等	James E. Humphreys, Introduction to Lie algebras and representation theory, Springer-Verlag William Fulton, Joe Harris, Representation theory : a first course, Springer 佐武一郎, リー環の話, 日本評論社					
成績評価方法	レポート課題によって成績をつける。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	質問等はメールにてアポイントメントを取ってください。アドレスは初回講義の際に説明します。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	予備知識として、線形代数学の知識が必須である。群論、環論に関する知識があることも望ましい					

学部との共通講義

科目名	代数学概論（３）	R0013		単位数	2	
担当教員	上原 北斗	後期	月曜日		3限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	加法圏、アーベル圏に関する基本的な概念を導入しながら、三角圏の定義や例について講義する。圏論の基本的な知識は仮定する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	以下の事項を中心に学習し、三角圏の関連分野の世界に触れる。 加法圏、アーベル圏、Frobenius圏の安定圏、導来圏、三角圏 （専門分野の基本的な知識・理解、総合的問題思考力、論理的思考力）					
授業計画・内容 授業方法	1から3. 加法圏とアーベル圏 4から6. 三角圏の定義 7から9. 導来圏と導来関手 10から12. Frobenius圏とその安定圏 13から15. 様々な例 （受講者の状況に応じて変更する場合がある） 【授業方法】理解度確認のための課題を出す。					
授業外学習	宿題等を課す。 2回目以降の授業には、前回までの授業の内容をよく復習した上で出席することが求められる。					
テキスト・参考書等	D. Happel, Triangulated categories in the representation theory of finite dimensional algebras, LMS 119. 中岡宏行, 圏論の技法, 日本評論社. T. Holm; P. Jørgensen, Triangulated categories: definitions, properties, and examples. Triangulated categories, LMS 375.					
成績評価方法	宿題、学期末レポート、授業参加度（100％）で評価する。 宿題、学期末レポートでは、専門的知識を理解した上で、それらを総合的に活用しながら多角的な視点から問題を思考し、解決すべき問題の本質を見極め、自らの考えを論理的に組み立てることができるかなどについて評価する。 （専門分野の基本的な知識・理解、総合的問題思考力、論理的思考力）					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワー等については授業中に説明する。質問や相談で訪問する場合は、原則として事前にメール等で連絡すること。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	圏論の基礎知識、「代数学A」、「代数学B」、特に環や加群の知識があることが望ましい。					

学部との共通講義

科目名	幾何学概論（１）	R0014		単位数	2	
担当教員	深谷 友宏	前期	火曜日		3限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	位相幾何学入門：図形の基本群の概念を解説し、その応用を紹介する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	位相幾何学において、最も基本的な不変量はホモロジー群と基本群である。本講義では、基本群の重要な性質や計算方法について解説する。さらに、群作用や被覆空間等、基本群と密接に関連する概念についても学習する。					
授業計画・内容 授業方法	第1回 位相空間の復習 第2回 曲面と多様体の概説 第3回 群と作用（１）定義と基礎的な概念 第4回 群と作用（２）実例 第5回 基本群とホモトピー（１）ホモトピーの同値の概念 第6回 基本群とホモトピー（２）基本群の定義 第7回 基本群とホモトピー（３）基本群の間の誘導準同型 第8回 基本群と被覆空間（１）被覆空間の定義と実例 第9回 基本群と被覆空間（２）被覆射影と群作用の関係 第10回 基本群と被覆空間（３）写像のリフト 第11回 基本群と被覆空間（４）被覆空間の構成 第12回 基本群の計算（１）群の表示とTietze 変換 第13回 基本群の計算（２）Van-Kampen の定理を利用した曲面の基本群の計算 第14回 基本群の計算（３）基本群に関する基礎的な結果 第15回 総まとめ評価 【授業方法】 講義とレポート課題を組み合わせる授業を進める。なお講義の順序・扱う内容は必要に応じて変えることがある。					
授業外学習	適宜レポート課題を課す。					
テキスト・参考書等	教科書：指定しない。 参考書：トポロジー入門 クゼ・コスニオフスキー 著、東京大学出版会 位相幾何学 加藤十吉 著、裳華房 代数的位相幾何学（上下）、W.フルトン著、丸善出版					
成績評価方法	定期試験は行わない。レポート課題と授業参加度で評価する。レポート課題60%、授業参加度40%。基本群の概念の習得度が評価の基準となる。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーは初回の授業時に告知する。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	多様体の基礎的内容を理解していることが望ましい。 学部専門科目「幾何学特別講義」との同時開講 「幾何学特別講義」の単位取得者は履修できない。					

学部との共通講義

科目名	幾何学概論（２）	R0015		単位数	2	
担当教員	深谷 友宏	後期	火曜日		4限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	双曲幾何学の基礎 ユークリッド幾何学における平行線の公理を否定したものが、非ユークリッド幾何学であり、その一つが双曲幾何学である。双曲幾何学はリーマン幾何学の特別な場合であるばかりでなく、群と作用、複素関数論等の様々な数学と関係している。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	2次の行列や初等的な微積分の計算を通して、双曲幾何学の基礎を学び、群と幾何学の関係についての理解を深めることを目標とする。（専門分野の知識・理解，論理的思考力および総合的問題思考力）					
授業計画・内容 授業方法	以下のとおり予定しているが，順序や内容は多少変更することがある。 第１・２回 1次分数変換 第３・４回 上半平面モデル 第５・６回 双曲面モデル 第７回 双曲三角法 第８回 理想境界 第９回 等長変換の分類 第１０回 ガウス・ボンネの定理 第１１・１２回 双曲平面のタイル張り 第１３・１４・１５回 グロモフの意味での双曲空間と双曲群 【授業方法】 講義と課題を組み合わせる授業を進める。					
授業外学習	授業内容について振り返る提出課題を出す。					
テキスト・参考書等	第１２回までの参考書 「双曲幾何学」，現代数学への入門，深谷賢治，岩波書店，2004 第１３回以降の参考書 「離散群の幾何学」，藤原耕二，朝倉書店，2021 「粗幾何学入門」，SGCライブラリ，サイエンス社，2019					
成績評価方法	授業参加度・レポート100％ 主に，双曲平面に関する基本的な概念が身についているか，基本的な定理を用いた計算・証明ができるか，という観点から評価する。（専門分野の知識・理解，論理的思考力および総合的問題思考力）					
質問受付方法 (オフィスアワー等) 特記事項 (他の授業科目との関連性)	オフィスアワーは初回の授業時に告知する。 線型代数と微分積分学の基本的な内容を用いる。					

学部との共通講義

科目名	幾何学概論（３）	R0016		単位数	2	
担当教員	赤穂 まなぶ	後期	木曜日		2限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	テーマは『現代幾何学の基礎』					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	この授業では、多様体の基礎を学んだ後に、より進んだ現代幾何学の内容を理解するために必要となる基本的な概念を入門的に解説する。各トピックは独立しているので、興味に従って学ぶことができる。					
授業計画・内容 授業方法	具体的な内容は以下の授業計画にある通り。（専門分野の知識・理解、総合的問題思考力・論理的思考力）各トピックを学ぶことにより、現代幾何学に関する専門書や論文を読めるようになることを目標とする。					
	【授業計画・内容】 以下の計画に沿って授業を進める予定である。（ただし、進度によっては若干の変更をする可能性がある。）					
	【第1部 多様体の復習】 第1回 多様体の定義 第2回 接ベクトル 第3回 微分形式					
	【第2部 Hodge理論】 第4回 Cartanの公式 第5回 調和形式					
	【第3部 微分幾何】 第6回 Levi-Civita接続 第7回 平行移動					
	第8回 前半のまとめ					
	【第4部 ベクトル束】 第9回 ベクトル束の変換関数 第10回 接続					
	【第5部 複素多様体】 第11回 複素多様体上の微分形式 第12回 Kähler多様体					
	【第6部 Lie群】 第13回 Lie群 第14回 Lie環					
	第15回 まとめ					
	【授業方法】 授業とレポート課題を組み合わせる。					
授業外学習	適宜レポート課題を出す。					
テキスト・参考書等	参考書（購入する必要はない） 今野宏『微分幾何学』東京大学出版					
	その他、授業中に各トピックごとに標準的な参考書を提示する。					

科目名	幾何学概論（３）	R0016		単位数	2	
担当教員	赤穂 まなぶ	後期	木曜日		2限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
成績評価方法	レポート課題により総合的に評価する。各トピックの基本的な内容を理解し、問題を適切な方法で論理的に解くことができるかを確認する。（専門分野の知識・理解、総合的問題思考力・論理的思考力）					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーは初回の授業時に告知する。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	多様体が好きであることが望ましい。					

学部との共通講義

科目名	解析学概論（１）	R0017		単位数	2	
担当教員	SVADLENKA KAREL	前期	金曜日		2限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	関数解析の基礎事項を、抽象的な定義・概念として理解していくメリットを味わうとともに、具体的な例を通じてより理解を深めることができるよう、授業を行う。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	1．関数解析の理論を厳密な論理を用いて体系的に理解し、その方法論に関する基本的知識を身に付け、論理的展開方法を理解することができる。（専門分野の基本的な知識・理解，論理的思考力） 2．関数解析の考え方や運用法を総合的に活用し，多角的な視点でさまざまな課題解決のために応用することができる。（専門分野の基本的な知識・理解，総合的問題思考力）					
授業計画・内容 授業方法	【授業計画・内容】 （授業の進度に応じて、内容の一部を省略したり付け加えたりすることがある。） 第1回 ノルム空間，Banach空間とその例 第2回 線形作用素 第3回 Hilbert空間 第4回 直交射影，Rieszの表現定理 第5回 Hahn-Banachの拡張定理，共役空間とその例 第6回 弱位相と汎弱位相 第7回 Baireのカテゴリー定理，開写像定理，閉グラフ定理 第8回 一様有界性原理，Banach-Steinhausの定理 第9回 局所凸空間 第10回 Hahn-Banachの分離定理 第11回 作用素スペクトル理論の基礎 第12回 コンパクト作用素 第13回 Fredholmの交代定理 第14回 自己共役作用素のスペクトル 第15回 まとめと補足 【授業方法】 ・講義を中心とした授業を実施するが、課題への取り組みなどを通して、総合的に授業内容の理解を深めてもらいたい。					
授業外学習	週3時間以上の予習・復習が必要である。					
テキスト・参考書等	【参考書】 ・泉 正己 著，数理科学のための関数解析学，サイエンス社，ISBN: 978-4-7819-1532-6 ・黒田成俊著、関数解析、共立出版，ISBN: 978-4320011069 ・M. Fabian, P. Habala, P. Hajek, V. Montesinos, V. Zizler, Banach Space Theory, CMS Books in Mathematics, Springer, 2010, ISBN: 978-1-4419-7514-0.					
成績評価方法	毎回の小テストと期末試験で評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーは、授業開始時に伝えます。質問等がある場合は、研究室に来て下さい。メールでの質問も随時受け付けます。 【連絡先】karel@tmu.ac.jp 【研究室】8号館625					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	【他の授業科目との関連性】 ・本講義での具体例はルベーグ積分の知識を仮定しているものが多いので「解析学C」を履修していることが望ましい。					

学部との共通講義

科目名	解析学概論（２）	R0018		単位数	2	
担当教員	石谷 謙介	前期	月曜日	3限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	前半は「初等的な確率統計」の復習を行い、後半は測度論を前提とした「現代的確率論」の基礎を学ぶ。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	１．確率論の諸概念を理解するとともに、その方法論に関する基本的知識を身に付け、確率論の論理的展開方法を理解することができる。（専門分野の基本的な知識・理解、論理的思考力） ２．確率論の考え方や、現実問題におけるこれらの考え方のインプリケーション(意味合い)を理解し、社会生活における課題解決のために確率論の考え方を応用することができる。（専門分野の基本的な知識・理解、総合的問題思考力）					
授業計画・内容 授業方法	【授業計画・内容】 第1回 初等的な確率統計1（多変量確率変数，データの分析，大数の法則と中心極限定理） 第2回 初等的な確率統計2（統計的推定，統計的仮説検定） 第3回 初等的な確率統計3（前半のまとめ） 第4回 現代的確率論1（測度の構成，距離空間上の測度，関数空間） 第5回 現代的確率論2（実解析の基礎事項） 第6回 現代的確率論3（フーリエ級数・フーリエ変換） 第7回 現代的確率論4（複素測度と有界変動関数） 第8回 現代的確率論5（条件付き期待値） 第9回 現代的確率論6（正則条件付き確率） 第10回 現代的確率論7（確率変数の基礎概念） 第11回 現代的確率論8（概収束定理） 第12回 現代的確率論9（分布の収束） 第13回 現代的確率論10（特性関数） 第14回 現代的確率論11（中心極限定理） 第15回 現代的確率論12（後半のまとめ） 【授業方法】講義を中心とした授業を実施するが、適宜講義内容を踏まえた演習を行うことで、講義内容を再確認し、到達目標に対する「履修者の理解度」を測定する。					
授業外学習	授業前にテキスト、講義資料の該当箇所を読んでおき、不明な点をはっきりさせてから授業に臨むこと。授業の予習・復習の為、週に3時間程度の授業外学習を必要とする。					
テキスト・参考書等	前半の授業「初等的な確率統計」（第1回～第4回）では次のテキストを使用する。 【テキスト】：『ガイダンス確率統計：基礎から学び本質の理解へ』発行：サイエンス社，ISBN：9784781915265。 なお、上記テキストの題材のうち、計算機を用いて再現することで理解が深まる題材についてはサンプルコード(Python, R言語, Julia等)を用意したため、kibacoからダウンロードできるよう手配する。 後半の授業「現代的確率論」（第4回～第15回）では、講義資料を配布するためテキストは使用しないが、参考書として以下を挙げる。 【参考書】：『確率論』発行：朝倉書店，ISBN：9784254116007					
成績評価方法	確認テスト(50%)，レポート課題(50%)の割合で評価する。単位の取得には在宅学習が不可欠である。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーは設定しないが、質問は随時受け付けるため、事前にメールでアポイントメントを取ること。(k-ishitani@tmu.ac.jp)					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	- この授業の履修を希望する者は第1回の授業に必ず出席すること。 - 確認テストの実施時期については、授業時に指示する。 - 確認テストではルール機能付き電卓を持参すること。 - 後半の授業「現代的確率論」（第4回～第15回）を理解するために必要な予備知識は測度論であるが、今から測度論を学ぼうとしている人も(やる気があれば)理解できるよう配慮する。					

学部との共通講義

科目名	解析学概論（３）	R0019		単位数	2	
担当教員	関 行宏	後期	月曜日		2限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	超関数、ソボレフ空間の基本的性質と偏微分方程式への応用について学ぶ。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	超関数の理論、超関数のフーリエ変換、ソボレフ空間に関する基礎理論を取得できるようになり、その偏微分方程式への運用ができるようになる。（専門分野の基本的な知識・理解，総合的問題思考力，論理的思考力）					
授業計画・内容 授業方法	以下の内容を講義する。進度によって項目の順序の入れ替えを行うことがある。 [授業内容] 第1回 ルベグ空間、軟化子 第2回 超関数、超関数微分 第3回 急減少関数とそのフーリエ反転公式 第4回 緩増加超関数とそのフーリエ変換 第5回 ソボレフ空間と基本的性質 第6回 ソボレフの埋め込み定理、 第7回 ソボレフの不等式、コンパクト性定理 第8回 楕円型境界値問題（その１） 第9回 楕円型境界値問題（その２） 第10回 拡張定理 第11回 弱解の正則性理論（その１） 第12回 弱解の正則性理論（その２） 第13回 固有値問題 第14回 フレドホルム理論 第15回 まとめ [授業方法] 講義形式で行う。レポート課題に取り組むことにより，内容を理解できるようにする。					
授業外学習	課題等の資料は kibaco を通じて配布する。各自第１回までに登録のこと。 自分なりのノートを作成し，定義とその具体例についてよく考えることを推奨する。					
テキスト・参考書等	【参考書】 参考書 1. ソボレフ空間の基礎と応用，宮島静雄 著，共立出版 2. Functional Analysis and Partial Differential equations, H.Brezis著，Springer. 3. Partial Differential Equations, L.C. Evans 著，Amer.Math. Soc.					
成績評価方法	中間レポート課題(50%)，期末レポート課題(50%)により評価する。 レポートは kibaco を通じて配布するが，提出方法等は講義中に指示する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワー：月曜 5 限					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	ルベグ積分論（解析学C）を履修していることを前提とする。 関数解析学の講義（解析学特別講義I）を受講しておくことを推奨する。 特に，ヒルベルト空間論についての基本事項を確認しておくこと。					

学部との共通講義

科目名	応用数理概論（１）	R0020		単位数	2	
担当教員	鈴木 登志雄	前期	水曜日	4限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	20世紀の数理論理学とその応用についての入門講義である。論理式（および、その派生物）が作る構造についての数理科学は、基礎から応用に至る広い守備範囲をもち、数学、情報科学、哲学にまたがっている。今年度のテーマは不完全性定理である。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	ゲーデルの不完全性定理を、原論文に忠実なやり方ではなく現代的な枠組みで証明する（論理的思考力）。歴史的には不完全性定理の後に計算可能性理論が誕生したのであるが、先に計算可能性理論の初歩を学び、見通しをよくする。この授業ではペアノ算術の体系PAを対象として、第一不完全性定理の主張内容を正確に理解し、証明の概要を理解することを主な目標とする（専門分野の基本的な知識・理解）。					
授業計画・内容 授業方法	第1回 基本事項の復習 第2回 RE集合 第3回 ベータ関数によるコード化 第4回 原始再帰の消去 第5回 PAの論理式 第6回 標準モデル 第7回 PAの証明能力 第8回 シグマ1完全性 第9回 表現可能性 第10回 ゲーデル数 第11回 第一不完全性定理の内容 第12回 証明可能性述語 第13回 対角化定理 第14回 ゲーデルの第一不完全性定理 第15回 発展的事項					
授業外学習	指定された教科書を用いて毎回、次の授業範囲について予習し、前回の授業について復習すること。予備知識が不足している人は下記の特記事項を参考に事前学習しておくこと。					
テキスト・参考書等	教科書 田中一之編「ゲーデルと20世紀の論理学（3）不完全性定理と算術の体系」東京大学出版会（2007）、37 - 113ページ。（上記書籍に収録の鹿島亮「第一不完全性定理と第二不完全性定理」）、 参考書（下記特記事項参照） [2] 野矢茂樹「入門!論理学」（中公新書 1862）中央公論社（2006）、[3] 鈴木登志雄「ろんりの相談室」日本評論社（2021）、[4] 鈴木登志雄「計算可能性理論 第I部」（ウェブ上の資料）。					
成績評価方法	期末レポート60%と授業参加度40%によって評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーは原則として月曜5限。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	予備知識として(1)自然演繹の初歩および(2)再帰的関数（帰納的関数）の初歩を仮定する。(1)を学んだことがない人は参考書[2]または[3]で、(2)を学んだことがない人は参考書[4]（あるいはこれらと同程度の入門書）で事前学習しておくこと。[4]は鈴木登志雄 授業関係のおしらせページ（ http://www.comp.tmu.ac.jp/math/suzuki/classroom.html ）からダウンロードできる。					

学部との共通講義

科目名	応用数理論（２）	R0021		単位数	2	
担当教員	内田 幸寛	後期	火曜日	3限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	代数的整数論の基礎的内容を数論アルゴリズムの観点から講義する。その応用として、素因数分解のアルゴリズムである２次篩法、数体篩法について講義する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	代数的整数論の基礎的内容（素イデアル分解、イデアル類群の有限性、ディリクレの単数定理など）について、関連する数論アルゴリズムとともに学ぶ。また、２次篩法、数体篩法といった素因数分解アルゴリズムについて学ぶ。					
授業計画・内容 授業方法	授業計画は以下の通りである。ただし、状況に応じて変更することがある。 第１回 イン트로ダクション及びガイダンス 第２回 整拡大・整閉整域 第３回 代数拡大・共役元 第４回 ノルム・トレース 第５回 判別式 第６回 ネーター環 第７回 デデキント環 第８回 素イデアル分解 第９回 素数の代数体での素イデアル分解 第１０回 格子 第１１回 ミンコフスキーの定理 第１２回 イデアル類群の有限性 第１３回 ディリクレの単数定理 第１４回 ２次篩法 第１５回 数体篩法 【授業方法】講義形式で実施する。					
授業外学習	各回の講義内容について、十分に復習すること。また、随時課すレポート課題を提出すること。					
テキスト・参考書等	テキストは特に指定しない。参考書として次の３冊を挙げるほか、必要に応じて紹介する。 ・P. サミュエル著、織田進訳『数の代数的理論』（丸善出版、2012） ・F. Jarvis, Algebraic Number Theory, Springer, 2014 ・R. Crandall, C. Pomerance, Prime Numbers: A Computational Perspective, Springer, 2nd ed., 2005（邦訳：和田秀夫監訳『素数全書—計算からのアプローチ』（朝倉書店、2010））					
成績評価方法	授業参加度（30％）、レポート（70％）により総合的に評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーを設定するので、質問等があれば直接研究室(8-667)まで来ること。具体的な時間帯は第１回の授業で連絡するほか、担当教員のウェブページに掲載する。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	・群・環・体に関する基本的な知識があることが望ましい。 ・第１回の授業の際に、全体の流れや成績評価方法等について詳しくガイダンスを行うので、履修予定者は出席することが望ましい。 ・授業に関する情報、連絡先等はkibacoおよび担当教員のウェブページ(https://y-uchida.fpark.tmu.ac.jp/)を参照すること。					

学部との共通講義

科目名	応用数理論（３）	R0022		単位数	2	
担当教員	内山 成憲	後期	金曜日	2限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	この講義では、現代暗号理論への応用を目的とした計算数論の基礎及び量子コンピュータの基礎数理について講義する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	現代暗号理論は、その数理科学的な基礎を計算理論や計算数論等においている。 ここでは、いわば応用代数学といった立場から、現代暗号理論に現れる代表的な数論アルゴリズムの知識を習得し、それがどのように応用されているか学ぶことを目的とする。さらに、現在利用されている暗号方式への安全性評価の観点からも昨今注目されている量子コンピュータについて、その基礎数理と代表的な量子アルゴリズムについても学ぶことを目的とする。					
授業計画・内容 授業方法	授業計画は以下の通りである。ただし、状況に応じて変更することがある。 第１回 インTRODクッション及びガイダンス 第２回 計算理論の基礎 第３回 素数判定法 第４回 楕円曲線 第５回 楕円曲線を用いた素数判定アルゴリズム 第６回 素因数分解アルゴリズム 第７回 暗号への応用 第８回 中間まとめ 第９回 量子コンピュータの基礎 第１０回 量子コンピュータの数理モデル 第１１回 簡単な量子コンピュータ 第１２回 Deutsch-Jozsaの判定アルゴリズム 第１３回 Groverの検索アルゴリズム 第１４回 Shorの素因数分解アルゴリズム 第１５回 期末まとめ 授業方法：講義形式で実施する。					
授業外学習	授業中に演習問題を出すので、次回授業までに解いておくこと。					
テキスト・参考書等	テキストは特に指定しないが、必要に応じて授業中に参考書等を紹介する。					
成績評価方法	授業参加度（30％）と中間・期末レポート（70％）により評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	質問がある場合は随時受け付ける。 メールアドレス：uchiyama-shigenori@tmu.ac.jp					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	・第１回の授業の際に、全体の流れや成績評価方法等について詳しくガイダンスを行うので履修予定者は出席することが望ましい。 ・授業に関する重要な周知は大学のeラーニングシステム kibaco を用いて行うので、意識して必ずチェックすること。					

学部との共通講義

科目名	代数学特論 2	R0095		単位数	2	
担当教員	津村 博文	前期	月曜日		2限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	数学の様々な分野にあらわれる楕円関数と呼ばれる関数を定義して、その複素関数論的な性質の基礎理論について解説する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	複素関数論において重要な指数関数や三角関数などの周期関数の拡張として、楕円関数を定義し、その二重周期性を学ぶ。また、楕円曲線と呼ばれる曲線を定義し、楕円関数との関係などを学習する。本学習を通して、楕円関数論の基本事項を習得し、複素関数論の更なる広がりを理解し、応用する力を培うことを目標とする。					
授業計画・内容 授業方法	【授業計画・内容】 1．複素三角関数 2．複素周期関数 3．楕円関数の定義と周期平行四辺形 4．Weierstrass のペー関数の定義 5．Weierstrass のペー関数の性質 6．楕円積分とレムニスケート 7．Eisenstein級数の定義 8．レムニスケートとEisenstein級数 9．Hurwitz数 1 0．Weierstrass のペー関数の代数的加法性 1 1．楕円関数体の構造 1 2．Jacobiの楕円関数 1 3．楕円曲線の定義と例 1 4．楕円曲線の性質 1 5．まとめと確認課題 ただし、扱う内容や順序は授業進度により変わりうる。授業中に課題提出を課し、授業参加点として成績評価に算入する。					
授業外学習	授業中に練習問題を出すので、毎回学んだことをしっかり復習しながら問題を解く。					
テキスト・参考書等	【参考書】 『楕円関数論』（フルビッツ・クーラント著）丸善出版 『楕円関数論』（梅村浩著）東大出版会 『楕円曲線論入門』（シルバーマン・テイト著）丸善出版					
成績評価方法	確認課題70%、授業参加点30%（授業中の課題）で成績をつける。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーは特に設定しないが、メールで連絡の上で、来訪時間を調整する。 連絡用のメールアドレスは授業中に指示する。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	楕円関数、楕円曲線を扱う授業とは関連がある。受講のための予備知識として、学部の複素解析（リュービルの定理、一致の定理、偏角の原理程度）および代数系の群環体の基礎理論は仮定する。					

科目名	幾何学特論 1	R0025		単位数	1	
担当教員	数川 大輔	後期	木曜日		3限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	測度の集中現象およびそれに基づいた測度距離空間の収束理論について説明する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	測度の集中現象とは、高次元空間にみられる測度の偏り現象のことである。Gromovはこの現象を空間の収束理論と結びつけ、リーマン多様体などの空間列の高次元挙動の研究を創始した。本講義では、測度の集中現象について簡単に解説し、それに基づいた空間列の収束理論について最近の進展を紹介する。 講義や課題を通して、本テーマについての理解を深める。（論理的思考力） 本テーマの研究の方向性や興味を理解し、研究の最先端に触れる。（総合的問題思考力）					
授業計画・内容 授業方法	【授業計画・内容】 以下は予定であり、変更の可能性もありえる。 第1回 測度距離空間と基本的な概念の準備 第2回 単位球面上の測度の集中現象 第3回 リーマン幾何学と収束理論 第4回 ボックス距離 第5回 オブザーバブル距離 第6回 ピラミッド 第7回 高次元の球面とガウス空間 第8回 スケール問題と様々な具体例 【授業方法】 授業は講義形式で行う。講義中に随時演習課題を出す予定である。					
授業外学習	毎回の授業内容についてよく復習すること。					
テキスト・参考書等	【参考書】 塩谷隆，測度距離空間の幾何学への招待（サイエンス社） Takashi Shioya, Metric Measure Geometry (European Mathematical Society) Misha Gromov, Metric Structures for Riemannian and Non-Riemannian Spaces (Birkhäuser Boston) Michel Ledoux, The Concentration of Measure phenomenon (American Mathematical Society) 本多正平，多様体の収束（朝倉書店）					
成績評価方法	レポート60%、授業参加度などの平常点40%で総合的に評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	初回の授業時に告知する。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	測度論の基礎について理解していることが望ましい。リーマン幾何学について学んだことがあればなお良い。					

科目名	幾何学特論 2	R0027		単位数	2	
担当教員	小林 正典	前期	火曜日		4限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	トロピカル幾何学の講義を行う。 代数幾何としての取り扱いが主であるが、トロピカル代数の応用数学的側面についても触れる予定である。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標 授業計画・内容 授業方法	トロピカル幾何学を扱う上で基礎となる概念や定理の理解を目標とする。 前半で局所理論，後半で大域理論を扱う予定であるが，詳細な内容については変更する場合がある。 第1回 トロピカル化 第2・3回 トロピカル代数 第4回 凸多面複体 第5・6・7回 トロピカル超曲面 第8・9回 トロピカル概型 第10回 トロピカル多様体 第11回 トロピカル曲線 第12回 リーマン・ロッホの定理 第13～15回 関連する話題					
授業外学習	適宜，授業を振り返る簡単な提出課題を出す。また，授業で詳細には説明しない内容について，参考書を読むなどして自習することを推奨する。					
テキスト・参考書等	参考書： Introduction to Tropical Geometry, D. Maclagan and B. Sturmfels, AMS 2016（邦訳：トロピカル幾何学入門，丸善出版，2023） Tropical Geometry, G. Mikhalkin and J. Rau, draft, 2018 Max Plus at Work, B. Heidergott, G. Jan Olsder, J. van der Woude, Princeton Univ. Press, 2006（邦訳：max-plus代数とその応用，森北出版，2022）					
成績評価方法	レポート（60％）と簡単な提出課題（40％）によって評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーについては初回の授業で説明する。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	可換環論・代数幾何の基礎知識と関連する。					

科目名	解析学特論 2	R0031		単位数	2	
担当教員	下條 昌彦	前期	月曜日		4限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	非線形連立放物型偏微分方程式，すなわち反応拡散方程式への入門講義です．最初に反応拡散系の分類や協調系や競争系に関連する比較原理を理解する．応用として順序保存力学系の構造に基づいた定常解の安定性を示します．つぎに線形化安定性原理 を用いた定常解の安定性解析を習得します．そのための準備としてラプラスianの固有関数展開が学習でき、Turing 不安定と呼ばれる現象を理解することができます．さらに反応拡散方程式の初期値問題における進行波と広がり波面の基礎的な考え方を学ぶことができます．					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	反応拡散方程式を解析するための基礎的な手法を習得すると共に，研究集会などで非線形放物型方程式の発展的な講演を聞いて，ポイントを理解できるようになることが到達目標です．この方面の論文を見て、執筆者が何を議論しているかが分かるようになることも目標としています．受講者は非線形放物型方程式の定性的理論にも興味をもてるようになります（専門分野の基本的な知識・理解，論理的思考力）．					
授業計画・内容 授業方法	【授業計画・内容】 第1回 拡散方程式の導出 第2回 単独放物型方程式の最大値原理 第3回 協調系、競争系の比較原理 第4回 反応拡散系の定常解の安定性 第5回 反応拡散系の分類（協調系、競争系、捕食者・被食者系、活性化因子・抑制因子系） 第6回 力学系と相図 第7回 極限集合 第8回 リャプノフ関数 第9回 線形安定性原理 第10回 固有関数展開 第11回 非線形放物型方程式の定常解の安定性 第12回 反応拡散系の定常解の安定性とTuring不安定 第13回 単独放物型方程式の進行波 第14回 単独放物型方程式の波面の広がり速度と漸近挙動 第15回 反応拡散系の広がり波面 【授業方法】 ・講義を中心とした授業を実施するが，課題への取り組みなどを通して，総合的に授業内容の理解を深める．					
授業外学習	・3回程度レポートを課す． ・週3時間程度の予習・復習が必要である．					
テキスト・参考書等	講義資料をPDF ファイルとしてkibacoで配布します．和書では以下の参考書が講演内容と関連しています． 反応拡散方程式，柳田 英二（著），ISBN978-4-13-062920-1 侵入・伝播と拡散方程式（シリーズ・現象を解明する数学），二宮 広和（著），ISBN978-4-32-011003-8					
成績評価方法	レポートで評価する．					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーは授業開始時に伝えるが，研究室にいるときはいつでも質問しに来ていただいてもかまわない．					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	講義資料を読んで予習ないしは復習をしておく効率的です．					

科目名	応用数理特論 1	R0049		単位数	1	
担当教員	佐藤 峻	後期	金曜日		4限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	応用数理に関する1単位の講義である．専門分野外も含む数学全体の動向や新しい発見に対して常に注意を払い，新しい進展を自分の研究に生かしていく上で本講義が補助となる．本年度は微分方程式に対する高性能な数値解法の数理的側面を題材とする．					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	微分方程式を数値的に解く手法のうち，微分方程式の構造を利用して性能を向上させる手法の数理を学ぶ．（専門分野の基本的な知識・理解，総合的問題思考力，論理的思考力）					
授業計画・内容 授業方法	【授業計画・内容】 第1回 常微分方程式に対する汎用解法の概説 第2回 分解解法と合成解法 第3回 Hamilton系に対するSymplectic解法1 第4回 Hamilton系に対するSymplectic解法2 第5回 エネルギー保存/散逸系に対する保存/散逸解法1 第6回 エネルギー保存/散逸系に対する保存/散逸解法2 第7回 半線形微分方程式に対するexponential integrators 第8回 発展的な話題 【授業方法】 通常の講義を行う．					
授業外学習	毎回，授業内で指示する．					
テキスト・参考書等	【参考書】 E. Hairer, C. Lubich and G. Wanner: Geometric Numerical Integration, Structure-Preserving Algorithms for Ordinary Differential Equations, Springer-Verlag, Berlin, 2006.					
成績評価方法	最終レポート課題で評価する．					
質問受付方法 (オフィスアワー等) 特記事項 (他の授業科目との関連性)	開講時に指示する．					

科目名	数理科学演習	R0033		単位数	1	
担当教員	酒井 高司	前期	水曜日	3限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	数学の研究を行うには研究情報を収集したり研究発表を行ったりと様々な技能が必要となる。研究活動始めるにあたり、これらの能力を身につけるための授業を行う。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	実習を通して数学の情報収集、学習、研究の基礎力を身につけ高めることを目的とする。論文等の原稿作成および研究発表のプレゼンテーションの能力向上を目指す。					
授業計画・内容 授業方法	【授業計画・内容】 第1回 数学の研究に関する情報検索・収集：図書情報サービス、電子ジャーナルの利用方法 第2回 数学の研究に関する情報検索・収集：論文検索、プレプリントサーバー等の活用法 第3回～第4回 LaTeX 入門：基礎編 第5回 LaTeX 入門：実践編 第6回～第7回 プレゼンテーション：スライド・ポスターの作成、研究発表 第8回 LaTeXによるレポート・論文の原稿作成 【授業方法】 研究に関する情報収集、LaTeXによる論文作成、プレゼンテーションなどについての講習およびパソコンを用いた実習を行う。					
授業外学習	毎回の授業で次回までの課題を出す。授業には十分に準備をして臨むこと。また、第8回の授業でLaTeXによる原稿作成のレポート課題を出す。					
テキスト・参考書等	授業中に参考になる資料等を指示する。					
成績評価方法	LaTeXでのレポート40%、プレゼンテーション30%、授業参加度30%で総合的に評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーと連絡先は次のwebページを参照。 https://tsakai.fpark.tmu.ac.jp/					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	・数理科学専攻博士前期課程の必修科目である。 ・授業の情報をkibacoに随時掲載するので必ず確認すること。					

科目名	数理科学セミナー 1～4			単位数	3	
担当教員						
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	担当教員の指導のもとで、数理科学の諸分野の中から研究課題を設定し、セミナーを通して、研究論文の読み進め方、問題の設定の仕方、問題解決のアプローチの仕方を学ぶ。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	数理科学に関する高度な専門知識を身に付け、数学的思考力、問題解決能力、問題発見能力、論理的なコミュニケーション能力を習得することを目的とする。自ら、或は指導教員の指導のもと、課題を設定し、研究を計画的に遂行できる能力の習得を目標とする。					
授業計画・内容 授業方法	研究室に所属し、担当教員の指導のもとで数理科学に関する研究を行うセミナー形式の授業である。セミナーの進め方は研究室ごとに異なるので、担当教員の指示に従うこと。 以下はおおよその流れの一例である。 第1回から第4回 研究課題の設定と研究計画の立案 第5回から第8回 研究課題に沿った基礎文献を読む 第9回から第12回 研究課題に沿った文献を読み、関連する新たな問題を設定する 第13回から第15回 設定した問題の解決にアプローチする					
授業外学習	十分に予習・準備を行った上で毎回のセミナーに臨むこと。また、セミナーでの議論の内容について必ず復習をすること。					
テキスト・参考書等	研究テーマに応じてテキスト・参考資料を適宜指示する。詳しくは担当教員に問い合わせること。					
成績評価方法	セミナーでの発表内容、セミナーへの参加貢献度等をもとに総合的に評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーと質問受付方法については担当教員に問い合わせること。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	・数理科学専攻博士前期課程の必修科目 ・数理科学セミナー 1～4 を年次進行に合わせて履修すること。					

科目名	数理科学特別セミナー 1～6			単位数	4	
担当教員						
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	担当教員の指導のもとで、数理科学の諸分野の中から研究課題を設定し、セミナーを通して、研究論文の読み進め方、問題の設定の仕方、問題解決のアプローチの仕方を学ぶ。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	数理科学に関する高度な専門知識を身に付け、数学的思考力、問題解決能力、問題発見能力、論理的なコミュニケーション能力を習得することを目的とする。自ら研究課題を設定し、研究計画を立て、計画的に研究を遂行できる能力の習得を目標とする。					
授業計画・内容 授業方法	研究室に所属し、担当教員の指導のもとで数理科学に関する研究を行うセミナー形式の授業である。セミナーの進め方は研究室ごとに異なるので、担当教員の指示に従うこと。 以下はおおよその流れの一例である。 第1回から第4回 研究課題の設定と研究計画の立案 第5回から第8回 研究課題に沿った基礎文献を読む 第9回から第12回 研究課題に沿った文献を読み、関連する新たな問題を設定する 第13回から第15回 設定した問題の解決にアプローチする					
授業外学習	十分に予習・準備を行った上で毎回のセミナーに臨むこと。また、セミナーでの議論の内容について必ず復習をすること。					
テキスト・参考書等	研究テーマに応じてテキスト・参考資料を適宜指示する。詳しくは担当教員に問い合わせること。					
成績評価方法	セミナーでの発表内容、セミナーへの参加貢献度等をもとに総合的に評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーと質問受付方法については担当教員に問い合わせること。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	・数理科学専攻博士後期課程の必修科目 ・数理科学特別セミナー 1～6 を年次進行に合わせて履修すること。					

科目名	数理科学学外体験実習		単位数	1・2	特別申請科目
担当教員					
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—				
授業方針・テーマ	数理科学・情報の専門教育に関連した学外学習(就業体験, 研究・学習体験, ボランティア活動等)のうち, 一定の要件を満たしたものを履修授業科目として単位認定することで, 学生が幅広い実践的学力を身につけることを目的とする。				
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標 授業計画・内容 授業方法 授業外学習	実習の実施先による。 特記事項を参照のこと。 事前に準備を十分に行った上で、実習に臨むこと。				
テキスト・参考書等	実習の実施先による。				
成績評価方法	特記事項を参照のこと。				
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーは特に設定しませんが、直接質問したい場合は随時受付しますので、担当教員に事前にメールでアポイントメントを取ってください。				
特記事項 (他の授業科目との関連性)	(単位数等) 指定科目とし重複履修(但し半期毎に2単位まで)を可とする。卒業修了に必要な単位に加えることができる。 実施期間は ・30時間以上60時間未満 : 1単位 ・60時間以上 : 2単位 とする。 (履修の要件等) (1) 原則として休業期間中に実施があること。報酬を受けないこと(但し食費、交通費、宿泊費については受け入れ側から支給があっても良い) (2) 東京都立大学の大学院のカリキュラムレベルに相当し、数理科学・情報の専門教育に関連した内容であること。本実習に該当する部分が、別の単位や資格などの認定の要件にならないこと。 (3) 大学または研究機関が外部向けに(自由)参加を呼びかけている場合は、その案内掲示の複写が手に入る。また企業・研修学校などの場合はその募集要項および受け入れ先の指導責任者の氏名、所属、連絡先が明記され署名押印のある受け入れ承諾書が存在すること。 「学生教育研究災害傷害保険」と「インターンシップ・介護体験活動・教育実習等賠償責任保険」(またはそれと同等以上の傷害保険・賠償責任保険)に加入していること。 (4) 主催者側(講師)から発行される修了認定証が得られるか、または別紙の修了認定書に対して主催者側(講師)から署名押印により確認することに同意が得られること。 (5) 実施前に(3)項書類に実習受け入れ先の連絡先、実習中の本人の連絡先、実習内容と目的を記した資料を添えて担当教員に予備申請をして許可を受けること。 (6) 体験学習終了後に、学生は内容の要約・感想および実習日誌を数ページのレポートにまとめ(4)項の書類に添えて担当教員に提出すること。単位認定は、上記目的との適合性と主催者側の評価およびレポートの評点を総合して決定する。				

科目名	インターンシップ		単位数	1・2	特別申請科目
担当教員					
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—				
授業方針・テーマ	数理科学・情報の専門教育に関連した学外学習(就業体験等)のうち、一定の要件を満たしたものを履修授業科目として単位認定することで、学生が幅広い実践的学力を身につけることを目的とする。				
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	インターンシップの実施先による。				
授業計画・内容	特記事項を参照のこと。				
授業方法	事前に準備を十分に行った上で、インターンシップに臨むこと。				
授業外学習					
テキスト・参考書等	インターンシップの実施先による。				
成績評価方法	特記事項を参照のこと。				
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーは特に設定しませんが、直接質問したい場合は随時受付しますので、担当教員に事前にメールでアポイントメントを取ってください。				
特記事項 (他の授業科目との関連性)	(単位数等) 指定科目とし重複履修を可とする。卒業修了に必要な単位に加えることができる。 実施期間は ・5日(又は40時間)以上8日(又は60時間)未満 : 1単位 ・8日(又は60時間)以上 : 2単位 とし、さらに就業体験がその半分以上で実施されていることを必須とする。 (履修の要件等) (1) 原則として休業期間中に実施があること。報酬を受けないこと(但し食費、交通費、宿泊費については受け入れ側から支給があっても良い) (2) 東京都立大学の大学院のカリキュラムレベルに相当し、数理科学・情報の専門教育に関連した内容であること。本実習に該当する部分が、別の単位や資格などの認定の要件にならないこと。 (3) 大学または研究機関が外部向けに(自由)参加を呼びかけている場合は、その案内掲示の複写が手に入る。また企業・研修学校などの場合はその募集要項および受け入れ先の指導責任者の氏名、所属、連絡先が明記され署名押印のある受け入れ承諾書が存在すること。 「学生教育研究災害傷害保険」と「インターンシップ・介護体験活動・教育実習等賠償責任保険」(またはそれと同等以上の傷害保険・賠償責任保険)に加入していること。 (4) 主催者側(講師)から発行される修了認定証が得られるか、または別紙の修了認定書に対して主催者側(講師)から署名押印により確認することに同意が得られること。 (5) 実施前に(3)項書類に実習受け入れ先の連絡先、実習中の本人の連絡先、実習内容と目的を記した資料を添えて担当教員に予備申請をして許可を受けること。 (6) 体験学習終了後に、学生は内容の要約・感想および実習日誌を数ページのレポートにまとめ(4)項の書類に添えて担当教員に提出すること。単位認定は、上記目的との適合性と主催者側の評価およびレポートの評点を総合して決定する。				

2025年度 大学院 科目一覧表(理学研究科物理学専攻)

※「M」は博士前期課程、「D」は博士後期課程の科目
 ※「25非開講」は2025年度は開講しない科目

シラバス No.	M	D	25非開講	開講時期	曜日	時限	【理学研究科】			授業担当教員 *:非常勤講師	備考(履修上の注意、授業内容など)	早期 履修	学部 共通 開講
							授業番号	授業科目名	単位数				
1	○			前	木	2	M(R0101)	一般相対論	2	*S. Ketov	学部との共通講義	○	○
2	○			前	金	4	M(R0102)	統計物理学	2	服部 一匡			
3	○			前	金	2	M(R0103)	場の理論	2	本橋 隼人			
4	○			前	木	3	M(R0105)	原子核物理学	2	兵藤 哲雄	学部との共通講義	○	○
5	○			前	水	2	M(R0106)	素粒子物理学	2	殷 文	学部との共通講義	○	○
6	○			後	金	2	M(R0107)	宇宙物理学	2	石崎 欣尚	学部との共通講義	○	○
7	○			前	火	2	M(R0108)	物理化学特別講義Ⅱ (原子物理学)	2	田沼 肇	物理・化学共通講義(物理担当) 学部との共通講義	○	○
8	○			前	月	2	M(R0109)	物理化学特別講義Ⅱ (物性物理学Ⅰ)	2	荒畑 恵美子	物理・化学共通講義(物理担当) 学部との共通講義	○	○
9	○			後	月	2	M(R0111)	物性物理学Ⅱ	2	松田 達磨	学部との共通講義	○	○
10	○			後	水	5	M(R0114)	計算物理学	2	首藤 啓	学部との共通講義	○	○
11	○	○		後b	火	3	M(R0171) D(R0172)	物理実験学特論A	1	青木 勇二			
12	○	○		後期集中			M(R0937) D(R0938)	物理実験学特論B	1	柳 和宏・ *筒井 智嗣	後期履修申請期間に履修申請すること		
13	○	○		後a	水	3	M(R0161) D(R0162)	物理化学特別講義Ⅰ (物理実験学特論C)	1	田沼 肇	物理・化学共通講義(物理担当)		
14	○	○		後b	月	3	M(R0159) D(R0160)	物理化学特別講義Ⅰ (物理実験学特論D)	1	*東 俊行	物理・化学共通講義(物理担当)		
15	○	○		前期集中			M(R0097) D(R0098)	素粒子物理学特論	1	殷 文			
	○	○	△	後a	火	2	M(R0099) D(R0100)	高エネルギー理論物理学特論	1				
16	○	○		後a	木	3	M(R0125) D(R0126)	原子核ハドロン物理学特論	1	兵藤 哲雄			
	○	○	△	後a	金	3	M(R0131) D(R0132)	高エネルギー宇宙物理学特論Ⅰ	1	藤田 裕			
17	○	○		後a	金	3	M(R0133) D(R0134)	高エネルギー宇宙物理学特論Ⅱ	1	藤田 裕			
18	○	○		前期集中			M(R0141) D(R0142)	非線形物理学特論	1	首藤 啓	前期履修申請期間に履修申請すること		
19	○	○		前b	火	3	M(R0117) D(R0118)	統計力学特論	1	荒畑 恵美子			
20	○	○		前a	水	3	M(R0115) D(R0116)	量子多体系特論	1	野本 拓也			
21	○	○		後a	月	3	M(R0145) D(R0146)	超伝導物理学特論	1	堀田 貴嗣	磁性物理学特論(偶数年度開講)と超伝導物理学特論(奇数年度開講)で1年おきに開講。		
	○	○	△	後a	月	3	M(R0123) D(R0124)	磁性物理学特論	1	堀田 貴嗣			
	○	○	△	前b	金	3	M(R0119) D(R0120)	高エネルギー物理学特論Ⅰ	1	角野 秀一			
22	○	○		前b	金	3	M(R0121) D(R0122)	高エネルギー物理学特論Ⅱ	1	角野 秀一			
	○	○	△	後b	月	4	M(R0153) D(R0154)	原子物理学特論Ⅰ	1	*東 俊行			
23	○	○		後a	水	4	M(R0155) D(R0156)	原子物理学特論Ⅱ	1	田沼 肇			
	○	○	△	前a	水	3	M(R0127) D(R0128)	宇宙物理学特論Ⅰ	1	江副 祐一郎			
24	○	○		前a	金	3	M(R0129) D(R0130)	宇宙物理学特論Ⅱ	1	石崎 欣尚			
	○	○	△	後a	木	3	M(R0149) D(R0150)	電子物性特論Ⅰ	1	松田 達磨			
25	○	○		後a	水	4	M(R0135) D(R0136)	電子物性特論Ⅱ	1	水口 佳一			
	○	○	△	前b	金	2	M(R0147) D(R0148)	物理化学特別講義Ⅰ (ナノ・表界面物性特論Ⅰ)	1		物理・化学共通講義(物理担当)		
26	○	○		前b	火	1	M(R0137) D(R0138)	物理化学特別講義Ⅰ (ナノ・表界面物性特論Ⅱ)	1	柳 和宏	物理・化学共通講義(物理担当)		
	○	○	△	前b	木	3	M(R0151) D(R0152)	物理化学特別講義Ⅰ (ソフトマター物性特論Ⅰ)	1	栗田 玲	物理・化学共通講義(物理担当)		
27	○	○		前b	木	3	M(R0143) D(R0144)	物理化学特別講義Ⅰ (ソフトマター物性特論Ⅱ)	1	栗田 玲	物理・化学共通講義(物理担当)		
28	○	○		後a	木	2	M(R0139) D(R0140)	科学英語特論	1	森 弘之			

シラ バス No.	M	D	25非開講	開講時期	曜日	時限	【理学研究科】			授業担当教員 *:非常勤講師	備考(履修上の注意、授業内容など)	早期 履修	学部 共通開講
							授業番号	授業科目名	単位 数				
29	○	○		後	水	1	M(R0163) D(R0164)	物理化学特別講義Ⅱ(化学特論 V 分子物性化学)	2	歸家 令果	物理・化学共通講義(化学担当)	○	
30	○	○		前	月	2	M(R0165) D(R0166)	物理化学特別講義Ⅱ(化学特論 VI 凝縮系の物理化学)	2	廣瀬 靖	物理・化学共通講義(化学担当)	○	
31	○	○		前	火	2	M(R0167) D(R0168)	物理化学特別講義Ⅱ(化学特論 VII 分子の理論と計算)	2	中谷 直輝	物理・化学共通講義(化学担当)		
34	○			前期 後期	*	*	M(R0173) 前期 M(R0330) 後期	物理学特別セミナーI	2	全教員	博士前期1年生対象		
34	○			前期 後期	*	*	M(R0174) 後期 M(R0331) 前期	物理学特別セミナーII	2	全教員	博士前期1年生対象		
34	○			前期 後期	*	*	M(R0175) 前期 M(R0332) 後期	物理学特別セミナーIII	2	全教員	博士前期2年生対象		
34	○			前期 後期	*	*	M(R0176) 後期 M(R0333) 前期	物理学特別セミナーIV	2	全教員	博士前期2年生対象		
35	○			前期 後期	*	*	M(R0177) 前期 M(R0334) 後期	物理学特別実験I	2	実験関係全教員	実験博士前期1年生対象		
35	○			前期 後期	*	*	M(R0178) 後期 M(R0335) 前期	物理学特別実験II	2	実験関係全教員	実験博士前期1年生対象		
35	○			前期 後期	*	*	M(R0179) 前期 M(R0336) 後期	物理学特別実験III	2	実験関係全教員	実験博士前期2年生対象		
35	○			前期 後期	*	*	M(R0180) 後期 M(R0337) 前期	物理学特別実験IV	2	実験関係全教員	実験博士前期2年生対象		
36	○			前期 後期	*	*	M(R0181) 前期 M(R0338) 後期	物理学特別演習I	2	理論関係全教員	理論博士前期1年生対象		
36	○			前期 後期	*	*	M(R0182) 後期 M(R0339) 前期	物理学特別演習II	2	理論関係全教員	理論博士前期1年生対象		
36	○			前期 後期	*	*	M(R0183) 前期 M(R0340) 後期	物理学特別演習III	2	理論関係全教員	理論博士前期2年生対象		
36	○			前期 後期	*	*	M(R0184) 後期 M(R0341) 前期	物理学特別演習IV	2	理論関係全教員	理論博士前期2年生対象		
	○	○		集中	未定	未定	M(R0197) D(R0198)	物理学特論I	1	未定	内容が異なる場合単位は加算される		
	○	○		集中	未定	未定	M(R0199) D(R0200)	物理学特論II	2	未定	内容が異なる場合単位は加算される		
	○	○		集中	未定	未定		物理学特別講義I	1	未定	内容が異なる場合単位は加算される	○	
	○	○		集中	未定	未定		物理学特別講義II	2	未定	内容が異なる場合単位は加算される	○	
	○	○		集中	未定	未定		物理化学特別講義I	1	未定	内容が異なる場合単位は加算される 物理・化学共通講義	○	
32	○	○		集中	未定	未定	M(R0193) 2単位 M(R0195) 1単位 D(R0194) 1単位 D(R0196) 2単位	物理学学外体験実習	1又2	全教員	内容が異なる場合単位は加算される		
33	○	○		集中	未定	未定	M(R0823) 2単位 M(R0821) 1単位 D(R0824) 2単位 D(R0822) 1単位	インターンシップ	1又2	全教員	内容が異なる場合単位は加算される		
37		○		前期 後期	*	*	D(R0185) 前期 D(R0342) 後期	物理学特別実験V	4	実験関係全教員	実験博士後期1年生対象		
37		○		前期 後期	*	*	D(R0186) 後期 D(R0343) 前期	物理学特別実験VI	4	実験関係全教員	実験博士後期1年生対象		
37		○		前期 後期	*	*	D(R0187) 前期 D(R0344) 後期	物理学特別実験VII	4	実験関係全教員	実験博士後期2年生対象		
37		○		前期 後期	*	*	D(R0188) 後期 D(R0345) 前期	物理学特別実験VIII	4	実験関係全教員	実験博士後期2年生対象		
38		○		前期 後期	*	*	D(R0225) 前期 D(R0998) 後期	物理学特別実験IX	2	実験関係全教員	実験博士後期3年生対象		
39		○		前期 後期	*	*	D(R0189) 前期 D(R0346) 後期	物理学特別演習V	4	理論関係全教員	理論博士後期1年生対象		
39		○		前期 後期	*	*	D(R0190) 後期 D(R0347) 前期	物理学特別演習VI	4	理論関係全教員	理論博士後期1年生対象		
39		○		前期 後期	*	*	D(R0191) 前期 D(R0348) 後期	物理学特別演習VII	4	理論関係全教員	理論博士後期2年生対象		
39		○		前期 後期	*	*	D(R0192) 後期 D(R0349) 前期	物理学特別演習VIII	4	理論関係全教員	理論博士後期2年生対象		
40		○		前期 後期	*	*	D(R0226) 前期 D(R0999) 後期	物理学特別演習IX	2	理論関係全教員	理論博士後期3年生対象		

科目名	一般相対論	R0101		単位数	2	
担当教員	セルゲイ ケトフ *	前期	木曜日	2限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	この講義ではアインシュタインの一般相対性理論を、その第一原理から始めて系統的に紹介する。古典力学の知識は前提とする。講義にはリーマン幾何学の簡単な内容も含まれる。物理的なトピックスとしては、曲がった時空における粒子の運動、アインシュタイン方程式、ブラックホール、宇宙の標準模型が議論される。この講義はoriginal であり、かつself-contained であることから、各人が講義ノートをとることを薦める。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標 授業計画・内容 授業方法	一般相対論の基礎を学び、また宇宙物理の理解を図るため、その適用方法も習得。 第1回～第2回 特殊相対論 第3回 一般共変原理、等価原理 第4回 幾何、多様体 第5回 平行移動、共変微分 第6回 曲率 第7回 距離、測地線 第8回 エネルギー・運動量テンソル 第9回 アインシュタイン方程式 第10回 ブラックホール 第11回 重力波 第12回 赤方偏移 第13回 一般相対論における太陽系 第14回 宇宙の標準模型 第15回 観測的宇宙論 この講義はoriginalであり、かつself-containedであることから、各人が講義のノートを取り、次の講義までにノートの内容に習熟すること。					
授業外学習	講義のノートを取り、次の講義までにノートの内容に習熟すること。					
テキスト・参考書等	シュッツ著、相対論入門 ～一般相対論～					
成績評価方法	授業参加度と期末の筆記テスト結果を総合的に判断し、評価する。テストではあらゆる文献の持込みを許可する。ただし、出席回数が2/3以上の者以外は成績評価の対象とならない。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワー：金曜日15:00～16:00、8号館597室（メールでの予約が望ましい）：ketov@tmu.ac.jp					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	講義は英語で行われる。なお、専門用語に関する日・英の対訳表が各生徒に配布される。 この講義は(1)素粒子物理理論(2)宇宙理論の講義と関連する。					

学部との共通講義

科目名	統計物理学	R0102		単位数	2	
担当教員	服部 一匡	前期	金曜日		4限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	相転移や臨界現象についての基礎から具体例までを幅広く解説する。扱う系は例えば磁性、超流動、超伝導などである。相転移を理解する上で必要最低限の群論の知識も合わせて紹介し、臨界現象が系の詳細によらずユニバーサルな性質を持つことと、その自発的対称性の破れについて、場の理論の知識を必要としない議論をする予定である。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	自発的対称性の破れの基本的な機構を理解し、与えられた秩序変数の対称性と系の対称性から自由エネルギーが書き下せるまでの理解を目標とする。					
授業計画・内容 授業方法	授業計画： 第1回 強磁性および反強磁性イジング模型：平均場近似 第2回 ボーズ凝縮 第3回 量子力学における対称性 第4回 対称性と群論：既約表現 第5回 対称性と群論：表現行列・指標 第6回 秩序変数 第7回 相関関数 第8回 スケーリング仮説 第9回 相転移のランダウ理論 第10回 気体・液体転移 第11回 ネマティック・三重臨界点 第12回 超伝導：クーパー問題 第13回 超伝導のギンツブルグ・ランダウ理論 第14回 上部臨界磁場と渦糸格子 第15回 レポートと解説					
授業外学習	授業外学習： 毎回、授業内で前回の内容に関連した小テストを行うので、復習と関連する内容を自習しておくこと。 特に学部の内容[量子力学、統計力学、物理数学]を十分に理解できていない場合は単位認定が難しくなる可能性が高い。理解が足りないと感じた場合は追加で相当時間の授業外学習が必要である。第1回については、統計力学の基礎的な内容を問う小テストを行う。					
テキスト・参考書等	参考書： ・ "The Theory of Critical Phenomena - An Introduction to the Renormalization Group " J. J. Binney, N. J. Dorick, A. J. Fisher, and M. E. J. Newman, Clarendon Press, Oxford ・ "Statistical Physics of fields" M. Carder, Cambridge University Press, Cambridge ・ 金属物理学の基礎(下)、アブリコソフ 吉岡書店 ・ 応用群論 犬井鉄朗、田辺行人、小野寺嘉孝 裳華房 その他適宜授業中に参考書を示す。					
成績評価方法	小テスト30点とレポート70点の合計100点で評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーは特に設定しませんが、直接質問したい場合は随時受付しますので、事前にメールでアポイントメントをとってください。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	量子力学、統計力学、物理数学の理解を前提とする。					

科目名	場の理論	R0103		単位数	2	
担当教員	本橋 隼人	前期	金曜日		2限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	「量子力学III」では、特殊相対論と量子力学を統合する試みとして構築された相対論的量子力学にいくつかの問題点があることを学んだ。本講義では、それらの問題を解消した整合的な理論体系である場の量子論の基礎を解説する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	場の量子論は、自然界における基本的な相互作用を統一的に理解するための基盤を与える理論であり、物理学において最も高精度で実験的に検証された理論である。その応用範囲は、素粒子・原子核・物性・宇宙物理など、現代物理学の広範な分野に及ぶ。本講義は場の量子論の基礎の習得を目的とし、場の量子化、Feynman則、散乱振幅の計算などの理解を到達目標とする。					
授業計画・内容 授業方法	第1章 導入（第1,2回） Lorentz群、場の解析力学、対称性とNoetherの定理 第2章 スカラー場（スピン0）の量子化（第3,4,5回） Klein-Gordon方程式、正準交換関係、生成消滅演算子、Green関数とFeynman伝播関数 第3章 スピノル場（スピン1/2）の量子化（第6,7回） Dirac方程式、反交換関係、正準量子化、粒子と反粒子 第4章 ベクトル場（スピン1）の量子化（第8,9回） 相対論的Maxwell方程式、ゲージ変換、Coulombゲージでの正準量子化 第5章 相互作用する場（第10,11,12回） Green関数、Wickの定理、S行列、LSZ簡約公式、Feynman則、散乱振幅 第6章 経路積分（第13,14,15回） 量子力学における経路積分、場の量子論における経路積分					
授業外学習	特記事項に記載の関連科目および各回の講義内容を十分に復習して講義に臨むこと。					
テキスト・参考書等	教科書は特に指定しない。以下の参考書を挙げる。 坂井典佑『場の量子論』 坂本真人『場の量子論I,II』 九後汰一郎『ゲージ場の量子論I』 Ryder, "Quantum Field Theory" Peskin, Schroeder, "An Introduction to Quantum Field Theory" Srednicki, "Quantum Field Theory"					
成績評価方法	レポートに基づいて評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーは特に指定しない。授業中および授業直後の質問を推奨する。それ以外の時間帯で質問を希望する場合はアポイントメントをとること。連絡方法は講義にて指定する。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	「量子力学I、II、III」「特殊相対論」「解析力学」「物理数学I、II」の理解を前提とする。 「素粒子物理学」「原子核物理学」と関連が深い。					

科目名	原子核物理学	R0105		単位数	2	
担当教員	兵藤 哲雄	前期	木曜日		3限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	原子核及びその構成要素であるハドロンの性質を基本的な理論的枠組みと実験事実の両面から解説し、自然界の基本的な力のひとつ「強い力」の織り成す物理を学ぶ。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	原子核やハドロンについての基礎的内容を理解するとともに、その理論的および実験的研究手法についての知識を得る。原子の中心にあって元素を定めているミクロな物質である原子核が、それ自身多様な性質を示すことを知るとともに、強い力がマクロな系を支配する重力や電磁気力とは異なる性質を持つことを学ぶ。また、原子核の構成要素である核子（陽子と中性子）、強い相互作用をする粒子ハドロン一般の構造や基本的性質、その構成要素であるクォークとグルーオンの従う量子色力学の基礎事項を学ぶ（総合的問題思考力、論理的思考力）。					
授業計画・内容 授業方法	原子下のミクロな物質世界である原子核は、ハドロン(中間子・重粒子)の多体系として、強い相互作用・電磁弱相互作用が関わる多様な現象を示している。ハドロンは基本粒子クォークとグルーオンの複合系である。このような二つの階層にまたがる原子核ハドロン物理は、強い相互作用の第一原理である量子色力学によって、原理的には理解されるべきではあるが、強い力の二重構造によって、そう単純ではない。本講義では、原子核の基本的性質の解説からはじまり、クォークの多体系であるハドロンの構造・性質まで、強い相互作用の特徴を解説するとともに、クォークの閉じ込めやカイラル対称性の自発的破れなど量子色力学のもつ多彩な性質を紹介する。 第一部 原子核編 第1回：原子核物理学概観 第2回：原子核の基本的性質 質量、形状因子、密度の飽和性 第3回：原子核の基本的性質 質量公式 第4回：核力 アイソスピン対称性、重陽子の性質 第5回：原子核の構造 殻模型、魔法数 第6回：原子核の構造 独立粒子描像 第7回：原子核の崩壊 崩壊の種類、ガモフ理論 第二部 ハドロン編 第8回：ハドロン物理学概観 種類と分類、対称性 第9回：群論 回転変換と群、SU(2)、SU(3) 第10回：クォークの対称性 構成子クォーク模型 第11回：フレーバー対称性 ゲルマン大久保の公式 第12回：エキゾチックな系 エキゾチックハドロン、ハイパー核 第13回：QCD の漸近自由性 場の量子論、QED、QCD 第14回：カイラル対称性の自発的破れ 第15回：まとめとレポート問題解説					
授業外学習	講義中に指定する演習問題をレポート課題とする。					
テキスト・参考書等	講義ノート web 上で公開し、それに沿って授業を行う。授業中に適宜、参考文献を紹介する。					
成績評価方法	授業参加度とレポートにより評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーは特に設定はしない。授業直後の質問を歓迎する。質問は随時受け付けるので、事前にメールでアポイントメントをとること。メールによる質問も受け付ける。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	量子力学の理解を前提とする。「原子核・素粒子」の基礎知識があることが望ましい。同時に開講される「素粒子物理学」と関連が深い。					

学部との共通講義

科目名	素粒子物理学	R0106		単位数	2	
担当教員	殷 文	前期	水曜日		2限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	現在までの素粒子の現象のほとんどすべては、標準模型と呼ばれる理論によって矛盾なく記述されている。この模型は、宇宙論、天文学といった広い分野にわたり検証され、森羅万象を記述する究極の法則に近いと考えられる。この講義では、素粒子の標準模型および理論的背景を論理的に解説する。また、素粒子標準模型が完璧ではないという証拠を提示し、その背後にある理論の可能性について議論する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	場の量子論、ゲージ原理、対称性の自発的破れ、量子色力学、電磁気と弱い力の統一、質量の起源の基礎を修得することを目的とする。					
授業計画・内容 授業方法	第1回 第1章 導入-素粒子物理学の概観- 第2回 第2章 場の量子論(量子力学、経路積分、対称性) 第3回 第2章 場の量子論(局所性 + 特殊相対論 + 量子力学 = 場の量子論, 連続大域対称性と保存則) 第4回 第3章 可換ゲージ理論(ゲージ対称性、ゲージ場と物質の結合) 第5回 第3章 可換ゲージ理論(量子電磁気学(QED)と具体例の計算) 第6回 第3章 可換ゲージ理論(余談：繰り込み可能性と有効場の理論) 第7回 第4章 非可換ゲージ理論(SU(2)ゲージ対称性, 強い力、量子色力学 (QCD)、漸近自由性) 第8回 第4章 非可換ゲージ理論(自発的大域対称性の破れ、核子と中間子) 第9回 第5章 質量とは何か？(弱い相互作用、質量を持つベクトルボゾンと自発的ゲージ対称性の破れ) 第10回 第5章 質量とは何か？(素粒子質量の起源、電弱の統一とヒッグス場) 第11回 第6章 素粒子標準模型(標準模型ラグランジアン、世代とCP対称性) 第12回 第6章 素粒子標準模型(余談1:なぜ陽子は安定か？余談2:ハドロンの質量のヒッグス場依存性, 余談3:力は全て統一するか？) 第13回 第7章 標準模型の彼方(宇宙の始まりの謎 -インフレーション, 未知の物質の存在-ダークマター-, 消えた反物質-物質反物質非対称-, 移り変わるニュートリノ -ニュートリノ質量-, その他(最新のトピックなど)のいずれか) 第14回 第7章 標準模型の彼方(宇宙の始まりの謎 -インフレーション, 未知の物質の存在-ダークマター-, 消えた反物質-物質反物質非対称-, 移り変わるニュートリノ -ニュートリノ質量-, その他(最新のトピックなど)のいずれか) 第15回 演習問題の解説					
授業外学習	授業外学習:参考書を自習する。授業中に提示する演習問題、小テストを解く。復習する。					
テキスト・参考書等	主に独自の講義ノート（定期的にkibacoに掲載）の元で進める。授業外学習用として以下が挙げられる。 1. 「素粒子標準模型入門」W. コッティンガム, D. グリーンウッド, 樺沢 宇紀訳 2. 難解だが素粒子理論研究者を目指す人には重要：「The Quantum Theory of Fields, I」, S. Weinberg, 「The Quantum Theory of Fields, II」, S. Weinberg（日本語訳もある）					
成績評価方法	レポート問題（100%）により評価する。非自明な質問をする、演習問題について発表するなどの授業中の発言等についても10%を上限として加点する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーは特に設定しないが、質問したい場合は kibaco のメッセージで連絡を受け付ける。「受信者の電子メールアドレスにメッセージのコピーを送信」に必ずチェックを入れてメッセージを送付すること。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	13、14回目の内容はアンケートのもとで決める。					

学部との共通講義

科目名	宇宙物理学	R0107		単位数	2	
担当教員	石崎 欣尚	後期	金曜日		2限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	ビッグバン宇宙に基づく現代の物理的宇宙観から始まって、身近な天体である星や銀河の構造、進化の基本的なシナリオと、より大きなスケールの宇宙の構造について講義する。この中で、中性子星やブラックホールなどの、磁場や重力の強い特異な天体についても説明する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	基礎的な物理過程をもとに、宇宙を構成する天体や宇宙に見られる現象について講義する。素粒子・原子核物理、原子物理学などの知識や、量子力学、統計力学、流体力学などの物理学的な手法が宇宙の現象にどのように応用できるのかを学び、宇宙物理学とその周辺分野の研究に必要な力を習得する。					
授業計画・内容 授業方法	第1回 序説 第2回～4回 膨張宇宙 第5回～7回 星の進化 第8回～10回 高密度星（白色矮星、中性子星）、ブラックホール 第11回 超新星と超新星残骸 第12回 銀河と星間物質 第13回～14回 銀河団、超銀河団 第15回 レポート・解説					
授業外学習	時間外学習は講義内容を理解し、課題とするレポートを作成する上で必要不可欠である。参考資料に出典を記載しているので、より深く理解するにはそちらを参照すること。					
テキスト・参考書等	テキストはとくに指定しない。随時、参考資料を配布する。参考資料に出典を記載しているので、より深く理解するにはそちらを参照すること。					
成績評価方法	成績はレポートにより評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワー：原則として金曜日1時限目とする。メールによる質問も随時、受け付ける。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	「特殊相対論」を履修済みであることを前提として講義を進める。宇宙の標準模型や重力場のアインシュタイン方程式については、「一般相対論」を併せて履修することをすすめる。コンパクト天体や超新星残骸からの高エネルギー放射については「高エネルギー宇宙物理学特論」で詳述するので、併せて履修あるいは聴講することをすすめる。					

学部との共通講義

科目名	物理化学特別講義（原子物理学）	R0108		単位数	2	
担当教員	田沼 肇	前期	火曜日	2限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	量子力学が支配する少数多体系である原子および分子に関する基礎的な理論を中心に解説する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	原子および分子は近似的にはクーロン相互作用によって形成される安定な少数多体系とみなせる。構成粒子間の相互作用が明確であるから、構造・電磁場との相互作用・衝突現象なども容易に理解できるように思うかも知れないが、実際には多体系ゆえに様々な近似やモデル化が必要である。さらには電子スピンを考慮した角運動量の合成についても議論する必要がある。これら原子・分子の物理学における基礎的な事項の習得と理解を目標とする。					
授業計画・内容 授業方法	水素原子に対する非相対論的なSchrödinger方程式とその解の性質について既に学んでいるはずであるが、改めて復習を行い、それに続いて、相対論的な一電子原子、多電子原子、二原子分子の順に取り上げていく。予定している内容は以下の通りである。なお、受講者の知識を確認するため、あるいは講義内容の理解を深めるため、適宜簡単なレポートを課していく。 第1回 原子物理学とは？、前期量子論および量子力学の復習 第2回 水素原子：非相対論 第3回 水素原子：相対論および量子電気力学 第4回 電磁場中の水素原子 第5回 光学的遷移の半古典論と選択則 第6回 多電子原子：電子状態の計算方法 第7回 スピン軌道相互作用と多重項：L-S結合とj-j結合 第8回 電子相間と配置間相互作用 第9回 励起状態の動力学（1）自動電離とAuger遷移 第10回 励起状態の動力学（2）Rydberg状態、準安定状態 第11回 二原子分子（1）：Born-Oppenheimer近似、分子軌道法 第12回 二原子分子（2）：LCAO-MO法、電子状態の分類 第13回 二原子分子（3）：振動と回転のエネルギー構造 第14回 二原子分子（4）：電子遷移、Franck-Condonの原理、各論 第15回 原子物理学に関する最近の話題					
授業外学習	講義を受講する前に、必ず前回の講義内容を復習して疑問点があればそれを解決してから授業に臨むこと。					
テキスト・参考書等	講義で用いるスライドをkibacolに載せるので、それを参照しながら予習・復習を行うこと。 テキストは指定しないが、下記の参考書は講義の理解に非常に有用である。 高柳和夫「原子分子物理学」（朝倉書店 朝倉物理学体系） 藤永茂「分子軌道法」（岩波書店） その他の参考書・参考文献は講義の中で紹介する。					
成績評価方法	期末レポートにより評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーは特に設定しないが、直接質問したい場合は随時受付するので、事前にメールでアポイントメントを取ること。 メールアドレスは以下の通り：tanuma-hajime@tmu.ac.jp					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	基礎的な量子力学および電磁気学の知識を習得していることが望ましい。					

物理・化学共通講義、学部との共通講義

科目名	物理化学特別講義（物性物理学Ⅰ）	R0109		単位数	2	
担当教員	荒畑 恵美子	前期	月曜日		2限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	量子力学では、箱型ポテンシャルや水素原子などの局所的に束縛された状態で、電子がどのようなエネルギー状態を取りうるかを学んだ。物性物理学 では、結晶という周期ポテンシャルを有する固体中における電子の運動・エネルギー状態、電子の流れやすさが決まる理由（金属と絶縁体ができる理由）を説明するバンド理論、格子振動などが種々の物性との関連性、などについて学ぶ。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	量子力学で学んだ知識を応用し、結晶中の電子や格子振動などのミクロな粒子の運動が、電気伝導、比熱、などどのように結びつくか理解する。また、簡単な系やモデルにおいて、具体的な物性値を計算できる手法を習得する。					
授業計画・内容 授業方法	[授業計画・内容] 第1回：量子力学の復習 第2回：金属のドルーデ理論 第3回：金属のゾンマーフェルト理論 第4回：物質の形態と構造 第5回：周期ポテンシャル中の電子状態 第6回：弱い周期ポテンシャル中の電子 第7回：ほとんど自由な電子の近似 第8回：強い周期ポテンシャル中の電子 第9回：強結合近似 第10回：電子の輸送現象 第11回：ボルツマン方程式と緩和時間 第12回：格子振動 第13回：熱電効果 第14回：半導体 第15回：まとめ 【授業方法】講義を中心とした授業を実施する。授業中に演習を行うこともある					
授業外学習	毎回の授業中に示す課題について、レポートを作成して提出すること。					
テキスト・参考書等	H.イバツハ, H.リュート 固体物理学 Springer その他の参考書・参考文献は講義の中で紹介する。					
成績評価方法	小レポート(30%)および期末レポート(70%)により評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーは特に指定しませんが、直接質問したい場合は随時受け付けますので、事前にメールでアポイントを取ってください。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	量子力学、統計力学は既習であることを前提とする。物性物理学 を継続して履修することが望ましい。					

物理・化学共通講義、学部との共通講義

科目名	物性物理学 II	R0111		単位数	2	
担当教員	松田 達磨	後期	月曜日		2限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	物性物理学I で学んだバンド理論等を基礎に、磁性、電気伝導、超伝導など、固体中の電子が主役となる特性の理解をめざす。特定の物質の特性を理解するというより、現象に対して物理学としての普般的理解をめざすことを重視する。また、実験的に得られる物理量と理論的解釈に関する実践的理解も意識した内容。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	多数の粒子の集合としての物質が示す様々な振舞いを、これまでに学んできた力学、電磁気学から量子力学・統計力学にいたる内容を適用することにより、微視的な立場から理解することを目的としている。更に、物性物理学の研究を進めるにあたり、通常の学部教育で欠けている知識、研究や応用面での実践的な理解を補うこともこの講義の目的である。 (総合的問題思考力)(論理的思考力)					
授業計画・内容 授業方法	この講義では、結晶中の多数のイオンや電子が織りなす様々な特性を、以下のような項目に沿って、微視的な立場から理解することを目指す。 第1, 2回 孤立原子の電子状態から結晶中の電子状態 第3回 点群・空間群の基礎 第4, 5回 結晶の磁性、結晶場の役割 第6, 7回 磁気秩序の発生、分子場モデル 第8, 9回 磁性体・誘電体・半導体に関する応用技術および材料 第10回 結晶の誘電応答 第11, 12回 超伝導 第13, 14回 BCS理論、GL理論、電子相関 第15回 演習と解説・まとめ * 授業方法について、講義室における対面授業が実施できない場合、テレビ会議システムZoomを用いたオンラインによる授業を実施予定。その場合、実施方法の詳細は、kibacoにて指示をする。					
授業外学習	授業の計画を示した上で授業ノートをkibacoを通じて公開するので、充分に予習復習を行うこと。授業中に実施する演習について、時間内に終了しないものについては次週までに終わらせ授業に臨むこと。					
テキスト・参考書等	講義中に適宜紹介する。また講義に使用した主要スライドはkibaco上にアップロードし配布する。					
成績評価方法	授業中に実施する演習や、kibaco上にアップロードした演習、及び複数(4～5回)のレポートにより判定する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	特に設定はしないが、直接質問したい場合は随時受け付ける。事前にメールでアポイントメントをとると確実に対応可能。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	物性物理学 が履修済みであることを前提とした内容である。					

学部との共通講義

科目名	計算物理学	R0114		単位数	2	
担当教員	首藤 啓	後期	水曜日	5限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	本講義では、コンピュータ支援による物理学の研究手法の基礎事項及び実際的な数値計算の手法についての講義を行い、さらにワークステーションを用いた実習を通じてその理解を深める。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	・物理現象を解析するための基本的な計算アルゴリズムの原理を習得し、適当なプログラミング言語を用いてそれを具体的にコード化することができるようになる。 ・Linuxをつかってワークステーション上で作成したプログラムを動かす一連の手順を習得する。 ・C言語を用いて、決定論的手法（常微分方程式、偏微分方程式）、確率的手法（モンテカルロ法など）を用いたプログラムを作ることができるようになる。 ・グラフィックルーチンを使って、計算結果の表示、および簡単な動画を作成することができるようになる。 いずれも、専門分野の知識・理解、論理的思考能力および情報活用能力習得を目標とする。					
授業計画・内容 授業方法	授業は、情報処理施設 1 階のワークステーション教室において実習形式で行う。具体的には、以下の順序で進める。 第 1 回：計算物理学を学ぶための基礎的事項（1）オペレーティングシステム 第 2 回：計算物理学を学ぶための基礎的事項（2）プログラミング言語等 第 3 回：Linux利用の簡単な説明 第 4 回：グラフィックライブラリの利用法 第 5 回：常微分方程式の数値解法（1）オイラー法 第 6 回：常微分方程式の数値解法（2）ルンゲ・クッタ法 第 7 回：常微分方程式の数値解法の応用 第 8 回：レポート実習 第 9 回：確率の数値解法（1）乱数の発生 第 10 回：確率の数値解法（2）モンテカルロ法 第 11 回：確率の数値解法の応用 第 12 回：レポート実習 第 13 回：偏微分方程式の数値解法（1） 第 14 回：偏微分方程式の数値解法（2） 第 15 回：レポート実習 【授業方法】情報処理施設のワークステーション教室にて、ワークステーションを持ちながら授業を進める。授業のはじめに、各回の課題の説明を行い、残りの時間でその回の課題に取り組む。その際、随時質問を受け付ける。					
授業外学習	授業時間中に終わらなかった各回の課題を、ワークステーション教室の空いている時間帯を使って取り組む。					
テキスト・参考書等	プリントを授業時間中に随時配る。参考書及び教材等は開講時に紹介する。					
成績評価方法	レポート課題を3回提出し、成績評価をレポートをもとに行う。期末試験等を行わない。 レポートは、授業で行った課題を発展させたものを課し、専門的知識を理解した上で論理的な説明ができるか否かを確認する。与えられた課題に対して自らの考察を加え解析を実行しちえるかを評価の主な基準とする。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	【オフィスアワー】特に設定しないが、直接質問したい場合は随時受付します。ただし、事前にメールでアポイントメントを取ること。 【連絡先】：shudo@tmu.ac.jp					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	【他の授業科目との関連性】「物理情報処理法」相当のコンピュータに関する知識（ワークステーション教室の利用法、及びプログラミング言語についての知識）を前提とする。					

学部との共通講義

科目名	物理実験学特論 A	R0171 R0172		単位数	1	
担当教員	青木 勇二	後期	火曜日	3限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	物理実験研究においては、様々な場面で、極低温環境の生成、および、そのような極限環境における高精度の物理量測定が必要となる。これらが関わる実験技術について、共通性が高い基礎事項の解説を行うと共に、関連する最先端の実験研究を取り上げ議論する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	極低温環境の生成や低温における実験で必要となる基礎技術（温度測定や様々な物理量測定、実験装置作成の技術）および、各種相転移などマテリアルが示す物理現象を理解し、論理的に説明することができる。					
授業計画・内容 授業方法	熱・統計力学，量子力学，物性物理の知識を基礎に，下記の主要なテーマを概説する。 第1～2回 低温入門、寒剤の性質、熱力学の基礎 第3回 温度測定技術、様々なタイプの温度計 第4回 物質の様々な性質（比熱、熱伝導度、電気伝導率など） 第5回 物性科学における物理量の測定技術 第6回 クライオスタットと冷凍機：冷却技術 第7回 超伝導マグネット、断熱消磁、低温実験に関連する真空技術 第8回 まとめ 【授業方法】講義を中心とした授業を実施するが、授業中に適宜質問を投げかけ議論する。それにより、到達目標に対してどの程度理解できているか確認する。					
授業外学習	講義のスライドをkibacoに掲載する。前もって授業範囲の予習を行い、疑問点を整理したり、専門用語の意味を理解して授業に臨むこと。理解を深めるため、講義中に幾つかの課題を課すが、これらについてレポートを作成し、kibacoを利用して提出すること					
テキスト・参考書等	テキストは特に使用しない。kibacoに掲載する資料を使って講義を行う。 参考書：小林俊一・大塚洋一「低温技術 第2版（物理工学実験）」（東京大学出版会 1987年）					
成績評価方法	課題レポート（70%）と授業中の取り組み状況（30%）により評価する。 ・課題レポートについては、専門的知識の基本的理解、論理性、独自の視点でオリジナルな議論を展開しているものを重視して評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	原則として月曜日4限をオフィスアワーとするが、それ以外も随時受け付ける。メール等で事前に連絡して下さい。メールアドレス等の情報については、大学ホームページの「教員紹介」を参照して下さい。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)						

科目名	物理実験学特論 B	R0937 R0938		単位数	1	
担当教員	柳 和宏、筒井 智嗣 *	後期集中				
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	物性物理学のみならず地球科学、宇宙物理学等において、光や粒子線の性質を利用した実験・観測は、重要な手法として用いられている。物質のミクロな構造や電子状態の観測、建造物や地球内部、宇宙の構造を調べるために様々な手法がある。これらの実験手法に関する基本事項とあわせて最先端の装置や実験サイトの情報、また実験例などを学ぶ。実際の研究活動に活用できるようになるための入門的内容。火曜日後前期の3限に行うことを想定している。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	光や粒子線の基本的性質や発生原理、観測手法等に関する基礎的な知識を踏まえた上で、実際の実験例、特に物性物理学における実験手法や応用例について理解し、学内や学外の実験装置を使った測定実験ができるような能力を身につける。					
授業計画・内容 授業方法	本授業は前半の4回を柳が、後半の4回を筒井が担当する。前半は電磁波である光学実験やレーザー分光測定の基本と応用、特に光遷移の選択則やラマン分光計測を中心に解説する。後半はX線やγ線に加えて、電子線、中性子線、ミュオンを使った物性実験の基礎と応用について紹介する。集中講義形式になる予定であるが、火曜日3限後前期に行うことを想定している。 講義担当：柳 和宏 第1回 物質構造・物性解明に利用される分光測定技術の概要 第2回 物質の対称性、群論と光遷移Ⅰ 第3回 物質の対称性、群論と光遷移Ⅱ 第4回 ラマン分光法の基礎と応用 講義担当：筒井 智嗣（非常勤講師：高輝度光科学研究センター） 第5回 ビーム種とその特徴の紹介：放射光、中性子、ミュオン、（重イオンビーム等） 第6回 結晶構造や電子状態を反映した静的構造解析：中性子散乱、放射光回折（共鳴・非共鳴回折） 第7回 電子や原子のダイナミクス測定：中性子非弾性散乱、X線非弾性散乱（共鳴・非共鳴）、核共鳴非弾性散乱 第8回 電子と原子核の相互作用（超微細相互作用）を利用した物性測定：核共鳴散乱、μSR、（PAC、β-NMR、...） 注意：後半の筒井担当の講義では、講義スケジュールについて履修者と相談し 第5回と第6回の2回分と、第7回と第8回の2回分の講義をそれぞれ1日にまとめて行う可能性がある。詳細は、前半の授業担当者及びkibaco等を通じて説明を行う。					
授業外学習	予習・復習の範囲を講義の中で指示する。前もって授業範囲の教材資料を予習し、疑問点を整理したり、専門用語の意味を理解して授業に臨むこと。					
テキスト・参考書等	講義で用いるスライド等をkibacoに載せる。また参考図書や文献については講義内において適宜紹介する。					
成績評価方法	前半4回と後半4回のそれぞれの講義に即したレポート2回分で評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーは特に設定しないが、質問がある場合はメールでアポイントメントを取る。 メールアドレス 柳：yanagi-kazuhiro@tmu.ac.jp、筒井：satoshi@spring8.or.jp					
特記事項 (他の授業科目との関連性)						

科目名	物理化学特別講義Ⅰ（物理実験学特論Ⅰ）	R0161 R0162		単位数	1	
担当教員	田沼 肇	後期	水曜日	3限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	様々な物理測定に使用される粒子計測技術について解説する。ここで言う粒子とは、放射線と呼ばれるような高エネルギー粒子に限らず、低エネルギーの光子・電子・イオン・中性粒子なども含んでいる。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	粒子計測に応用されている物理現象の基礎を踏まえた上で、基本的かつ一般的な粒子計測の技術を理解し、実際に測定ができるような能力を身につける。					
授業計画・内容 授業方法	第1回 ガイダンスおよび気体中における電子とイオンの衝突素過程 第2回 気体を用いた検出器：GM計数管，比例計数管など 第3回 固体表面を用いた検出器：光電子増倍管，チャンネルトロン，マイクロチャンネルプレートなど 第4回 位置敏感型検出器：1次元PDAから2次元DLDまで 第5回 固体内部を用いた検出器：シンチレータ，半導体検出器，CCDなど 第6回 真空中における低速荷電粒子の質量および運動エネルギー分析装置 第7回 固体内部での粒子エネルギー変化：阻止能から重粒子線癌治療まで 第8回 レポートおよび解説					
授業外学習	講義を受講する前に，必ず前回の講義内容を復習して疑問点があればそれを解決してから授業に臨むこと。					
テキスト・参考書等	講義で用いるスライドをkibacoに載せるので、それを参照しながら予習・復習を行うこと。					
成績評価方法	期末レポートにより評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーは特に設定しないが，直接質問したい場合は随時受付するので，事前にメールでアポイントメントを取ること。メールアドレスは以下の通り：tanuma-hajime@tmu.ac.jp					
特記事項 (他の授業科目との関連性)						

物理・化学共通講義

科目名	物理化学特別講義Ⅰ（物理実験学特論Ⅱ）	R0159 R0160		単位数	1	
担当教員	東 俊行 *	後期	月曜日	3限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	様々な物理実験において共通性が高い「真空」に関する基礎事項を扱う。 真空は、粒子ビーム実験のみならず、物性系の試料製作や低温実験にも真空技術は欠かせない。 実験室において如何にして真空を作り、どうやって真空を測るのか。 原子物理・表面物理の視点も加えながら、真空の基礎を解説する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	真空装置の特性を理解して、自ら設計することが可能になるレベルの知識の習得を目指す。					
授業計画・内容 授業方法	熱・統計力学，流体力学，量子力学，物性物理の知識を基礎に，下記の主要なテーマを概説する。 理解を深めるため，基礎的事項に関するレポート課題を適時課す。 1．希薄気体の物理 2．真空計測 3．真空ポンプの原理 4．真空システムの設計 5．真空用材料と構成部品 6．真空システムの実際 7．様々な物理実験施設で用いられている真空装置の紹介 8．レポートおよび解説					
授業外学習	毎回の授業のあとで授業内容に関する課題を出し、その内容に関して、次回確認する。					
テキスト・参考書等	授業で使用するスライドを配布。 参考書として，真空技術基礎講習会運営委員会 編「わかりやすい真空技術 第3版」（日刊工業新聞社）。 その他は授業中に示す。					
成績評価方法	レポート（40％）と授業参加度（60％）により評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等) 特記事項 (他の授業科目との関連性)	e-mailによる質問を随時受けつける。					

物理・化学共通講義

科目名	素粒子物理学特論	R0097 R0098		単位数	1	
担当教員	殷 文	前期集中				
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	素粒子論的宇宙論の研究をできるようになるための基礎的な解説を行う。特に、精密計算ではなく、複雑な系から見通しを立てるためのオーダー評価を重視した講義をする。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	素粒子標準模型（および一般相対論）は、ほとんどの物理現象を理解するための極めて根源的な理論である。しかし、インフレーションによる宇宙の始まりの記述、現在の宇宙に存在する未知の物質であるダークマター、未知のエネルギーであるダークエネルギー、そして星や私たちの存在に不可欠でありながら、その起源が未解明である物質反物質非対称性など、新たな物理法則の存在を示唆する謎が、宇宙の歴史の理解から明らかになっている。本授業では、素粒子の模型構築と宇宙論を組み合わせた議論を通じて、根本的な物理法則が「どのように理解されてきたか」、そして「どのように理解すべきか」ということを考察するための基礎を学ぶ。					
授業計画・内容 授業方法	第1回：素粒子標準模型の紹介 第2回：宇宙論の考え方 第3回：宇宙の始まり：インフレーション 第4回：インフレーション模型 第5回：未知の物質：ダークマター 第6回：ダークマターの実験的探索手法 第7回：物質反物質非対称性生成のためのレシピ 第8回：まとめ					
授業外学習	授業で使用するスライドは事前にkibaco上に公開するので、授業前に予習しておくこと。					
テキスト・参考書等	参考文献：強いて言えば、松原隆彦「現代宇宙論」					
成績評価方法	レポート（100%）により評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	質問があれば遠慮なく講義中に、あるいはメールで聞くこと(メールアドレスはkibacoのお知らせを参照のこと)。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	学生への連絡は大学のメールアドレス(@ed.tmu.ac.jp)宛にメールにて行うので、各自PC・携帯等への転送設定をしておくこと。					

科目名	原子核ハドロン物理学特論	R0125 R0126		単位数	1	
担当教員	兵藤 哲雄	後期	木曜日		3限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	テーマ：散乱理論とハドロン共鳴状態の構造 物理学の広範な領域であられる散乱、共鳴現象を取り扱う理論的枠組みを紹介し、ハドロン物理学における例を通じて応用を学ぶ。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	共鳴現象の物理の基礎的内容と、ハドロン物理学における重要性についての知識を得る。共鳴状態の構造を理解するための理論的枠組みとして、散乱理論、フェッシュバッハ共鳴の理論、非相対論的有效場の理論の手法を習得する。					
授業計画・内容 授業方法	自然界の基本的な力の一つである強い相互作用は、ハドロンと呼ばれる粒子が織りなす多様な物理を支配している。特に、低エネルギー領域では様々な励起による共鳴状態があらわれ、その構造を理解することが必要である。本講義では、ハドロン共鳴状態の構造を理解することを目指とし、できるだけ一般的な観点から散乱、共鳴現象を記述する理論的な手法を紹介する。まず量子力学に基づいて共鳴現象の取り扱いの基礎を導入し、散乱理論とフェッシュバッハ共鳴の理論を解説する。ハドロンなど具体的な系の記述に有用な非相対論的有效場の理論の方法、複合性と呼ばれる物理量を通じて共鳴状態の構造を議論する方法を紹介する。 【授業計画】 第1回：導入 ハドロン物理の共鳴状態 第2回：量子力学での共鳴状態 第3回：散乱理論の基礎 第4回：散乱理論での共鳴状態 第5回：フェッシュバッハ共鳴の理論 第6回：非相対論的有效場の理論 第7回：複合性と弱束縛関係式 第8回：まとめとレポート問題解説					
授業外学習	講義中に指定する演習問題を解いてレポートとして提出すること。					
テキスト・参考書等	講義ノートをweb上で公開し、それに沿って授業を行う。授業中に適宜、参考文献を紹介する。					
成績評価方法	成績評価はレポート採点による。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーは特に設定はしない。授業直後の質問を歓迎する。質問は随時受け付けるので、事前にメールでアポイントメントをとること。メールによる質問も受け付ける。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	原子核ハドロン物理、場の量子論の基礎知識があることが望ましいが、必要な内容は授業中に解説する。					

科目名	高エネルギー宇宙物理学特論Ⅱ	R0133 R0134	大学院科目	単位数	1	
担当教員	藤田 裕	後期	金曜日	3限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	本講義では高エネルギー天体へのエネルギー供給メカニズムである天体へのガス降着と、高エネルギー天体からの非熱的放射に繋がる宇宙線加速について、できる限り基本原理に基づいた説明を行う。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	流体力学に基づいて、天体での重力エネルギー解放メカニズムである球対称降着や降着円盤について学び、さらに特殊相対論に基づいて、フェルミ1次、2次粒子加速について学ぶ。					
授業計画・内容 授業方法	1．高エネルギー宇宙物理学の概観 2．流体力学の復習 3．球対称降着 4．降着円盤Ⅰ 5．降着円盤Ⅱ 6．降着円盤Ⅲ 7．宇宙線加速Ⅰ 8．宇宙線加速Ⅱ					
授業外学習	予習復習を行うことで、要点をきちんと捉えていくことが求められる。					
テキスト・参考書等	講義の中で適宜参考文献を紹介していく。					
成績評価方法	成績は、講義の中でのディスカッション、およびレポートによって評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	事前にメールで連絡のこと。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	この講義は、高エネルギー天体の放射機構に焦点を置いた「高エネルギー宇宙物理学特論Ⅰ」と相補的な関係にある。2年間で併せて受講することが望ましい。					

科目名	非線形物理学特論	R0141 R0142		単位数	1	
担当教員	首藤 啓	前期集中				
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	微分方程式など決定論に従っていてもその振る舞いはランダムかつ予想不可能なものになり得る。力学系のカオスは、ありとあらゆる自然現象に普遍的に見られるごく当たり前の現象であり、自然科学のなかの基本言語でもある。ここでは、力学系のカオスの基本的な考え方を紹介すると共に、「解くことのできない」力学系を理解していくためのいくつかの方法を紹介する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	・学部で学んだ力学のその後の変遷と現在までの到達点に関する概観を学ぶ。 ・非線形動力学、特に非可積分ハミルトン力学系を理解するための基本的な考え方およびいくつかの手法を習得する。					
授業計画・内容 授業方法	第1回：古典力学の発展について 第2回：微分方程式と求積法 第3回：ハミルトン力学系と可積分性 第4回：作用・角変数 第5回：Kolmogorov-Arnold-Moserの定理 第6回：ホモクリニック交差と馬蹄型力学 第7回：記号力学系と力学系のエントロピー 第8回：混合位相空間 【授業方法】講義形式で進める。授業時間中、随時、質問の時間を設け理解の度合いを確認する。					
授業外学習	【授業外学習】随時レポートを提出してもらい、毎回の授業の理解を確実なものにする。					
テキスト・参考書等	必要に応じて、講義の中で参考書や文献を紹介しプリントを配布する。					
成績評価方法	成績は授業中に出したレポート、および授業終了時に出したレポートで評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	【オフィスアワー】特に設定しないが、直接質問したい場合は随時受付します。ただし、事前にメールでアポイントメントを取ること。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	【他の授業科目との関連性】とくに、他の大学院科目との関連性は強くない。					

科目名	統計力学特論	R0117 R0118		単位数	1	
担当教員	荒畑 恵美子	前期	火曜日		3限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	量子力学と統計力学が結びついた量子統計力学は現代物理学の根幹一つとなっており、極めて重要である。本講義では、古典統計力学の復習から量子統計力学の基礎について出来るだけ平易に解説する。とくに、有限温度における相互作用系の摂動展開をファインマンダイアグラムを用いて解析する手法や、弱い外場に対する系の応答を記述する線形応答理論について詳述する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	有限温度における多粒子系の解析を、グリーン関数とそのファインマンダイアグラム記法により行なう計算手法を身につける。また、実験で重要になる、外場に対する系の応答を理論的に導出する線形応答理論を習得する。					
授業計画・内容 授業方法	【授業計画・内容】 第1回：古典統計力学の復習 第2回：量子統計力学における正準集団 第3回：グリーン関数 第4回：相互作用のある系に対する摂動論 第5回：ファインマンダイアグラム 第6回：経路積分 第7回：ダイソン方程式 第8回：線形応答理論の応用 【授業方法】 講義を中心とした授業を実施する					
授業外学習	指定したテキストを授業前に読んでくること。範囲については毎回の授業で指定する					
テキスト・参考書等	参考書：朝倉物理学大系 統計物理学，西川恭治・森弘之（朝倉書店） Quantum Theory of Many-Particle Systems, Fetter and Walecka (McGrawHill)					
成績評価方法	主にレポートにより評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーは特に指定しませんが、直接質問したい場合は随時受け付けますので、事前にメールでアポイントを取ってください。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	量子多体系特論の履修が望ましい。					

科目名	量子多体系特論	R0115 R0116		単位数	1	
担当教員	野本 拓也	前期	水曜日		3限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	場の量子論は、多粒子系の量子力学を記述するのに最も適した理論の一つであり、今日の物性物理学において中心的な役割を担っている。本講義ではその基礎として、絶対零度のグリーン関数を用いた多体摂動論について学ぶ。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	第二量子化および多体摂動論の基礎を習得する。特にファインマンダイアグラムを用いた平均場近似の理解を目的とする。					
授業計画・内容 授業方法	授業計画： 第1回 第二量子化 第2回 第二量子化を用いた少数系の厳密対角化 第3回 自由粒子、平均場近似 第4回 グリーン関数 第5回 摂動展開とファインマンダイアグラム 第5回 ダイソン方程式 第7回 グリーン関数を用いた平均場近似 第8回 乱雑位相近似					
授業外学習	授業外学習：授業内容に関連した内容を各自で自習しておくこと。参考図書にあげた Quantum Theory of Many-Particle Systemsのような場の量子論の教科書を1冊読むことが望ましい。					
テキスト・参考書等	A. Fetter, J. Walecka "Quantum Theory of Many-Particle Systems" (Dover Books on Physics), J. Schrieffer "Theory of Superconductivity" (Advanced Books Classics), リフシッツ、ピタエフスキー 碓井恒丸訳 "量子統計物理学"(岩波書店)。					
成績評価方法	レポートにより評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーは特に設定しませんが、直接質問したい場合は随時受付しますので、事前にメールでアポイントメントをとってください。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	量子力学、統計力学、物理数学の知識を前提とする。					

科目名	超伝導物理学特論	R0145 R0146		単位数	1	
担当教員	堀田 貴嗣	後期	月曜日		3限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	多体现象の典型である超伝導の理論について、より進んだ観点から解説する。特に、超伝導の理解をとおり、物理学における階層構造に基づく現象の解明の一般的な考え方を身につける。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標 授業計画・内容 授業方法	超伝導に関するBCS理論、電磁応答、ミグダル・エリアシュベルグ理論を理解する。 第1回 実験事実、超伝導理論の階層性、BCSハミルトニアン 第2回 BCS理論(1)：クーパ対不安定性、ゴルコフ近似、異常グリーン関数 第3回 BCS理論(2)：ギャップ方程式、熱力学ポテンシャル、比熱、クーパ対の拡がり 第4回 超伝導体の電磁応答(1)：マイスナー効果 第5回 超伝導体の電磁応答(2)：バーテックス補正、ゲージ不変性 第6回 電子・フォノンハミルトニアンとミグダル近似 第7回 ミグダル・エリアシュベルグ方程式(1) 第8回 ミグダル・エリアシュベルグ方程式(2) 【授業方法】：講義を中心とした授業を実施する。					
授業外学習	今回の授業範囲を予習し、専門用語の意味等を理解しておくこと。					
テキスト・参考書等	講義の中で適宜紹介する。					
成績評価方法	レポートによる。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーは特に設定しないが、直接質問したい場合は随時受付するので、事前にメールでアポイントメントを取ること。 連絡先：hotta@tmu.ac.jp					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	量子力学、統計力学の知識を前提とする。量子多体系特論、統計力学特論の履修を推奨する。					

科目名	高エネルギー物理学特論Ⅱ	R0121 R0122	大学院科目	単位数	1	
担当教員	角野 秀一	前期	金曜日	3限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	最近の素粒子物理学で注目されている B ファクトリー実験やニュートリノ振動実験に関して、その歴史と現状に関してわかりやすく説明する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	本講義では現在の素粒子物理学の最先端で行われている、B 中間子実験とニュートリノ振動実験に関して詳しく解説する。B 中間子に関してはその発見から現在の B ファクトリー実験に至るまで、その歴史を追って解説する。特に小林・益川モデルの検証や新しく発見された様々な新共鳴状態などを説明する。ニュートリノに関してはその質量の上限値を決めるいくつかの代表的な実験に関して説明する。太陽ニュートリノ問題、大気ニュートリノ問題に端を発したニュートリノ振動現象に関しては、最近の原子炉ニュートリノ振動実験を含めて詳しく解説する。また、ニュートリノのマヨラナ性を確認する、二重ベータ崩壊現象の観測実験に関する最近の話題に関して説明する。					
授業計画・内容 授業方法	講義は以下に示す内容で進行する。 第1回：イントロダクション（フレーバー物理） 第2回：B中間子実験の歴史 第3回：Bファクトリー実験 第4回：スーパーBファクトリー実験 第5回：ニュートリノ実験 第6回：ニュートリノ振動実験 第7回：ニュートリノレス二重ベータ崩壊実験 第8回：まとめ					
授業外学習	講義で取り上げた内容に関連してより深い理解ができるように、重要な実験に関しては英文の原著論文を紹介するので、論文を読み内容を理解すること。					
テキスト・参考書等	授業中に適宜、重要な関連論文などを紹介する。					
成績評価方法	毎回の授業で提出するリアクションペーパー(20%)、授業に関連した課題についてのレポート(80%)により成績を評価する。ただし、出席回数が2/3未満の者は成績評価の対象とならない。					
質問受付方法 (オフィスアワー等) 特記事項 (他の授業科目との関連性)	質問はリアクションペーパーまたは居室(8-532室)で適宜受け付ける。					

科目名	原子物理学特論Ⅱ	R0155 R0156	大学院科目	単位数	1	
担当教員	田沼 肇	後期	水曜日	4限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	原子物理学の基本である原子・分子の構造や分光学的特性などの基本的事項を踏まえて、重粒子間相互作用と低エネルギー衝突における散乱現象について解説する。特に、ポテンシャル交差モデルによる非断熱遷移過程の理解と、粒子の波動性による位相干渉効果に関する半古典的理論を中心的話題とする。また、時間が許す限り、太陽風に含まれる多価イオンの電荷移行反応に伴う軟X線発光、重粒子の波動性が問題になるようなmeV 領域におけるイオン衝突実験など、具体的な研究例についても紹介する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	基礎的な原子・分子衝突や反応を量子力学的な散乱現象として捉えるとともに、半古典的散乱理論を実際に適用して衝突断面積を計算できるレベルまで、正しく深く理解することを目標とする。					
授業計画・内容 授業方法	第1回 粒子間相互作用ポテンシャル概論 第2回 散乱の古典論と量子論 第3回 散乱の半古典論 第4回 ポテンシャル散乱実験 第5回 非断熱遷移の基礎 第6回 簡単なポテンシャル交差モデル 第7回 多価イオンの電荷移行衝突への応用 第8回 レポートおよび解説					
授業外学習	講義を受講する前に、必ず前回の講義内容を復習して疑問点があればそれを解決してから授業に臨むこと。					
テキスト・参考書等	プリントを配布する。参考書としては下記の書籍を推奨する。 高柳和夫「電子・原子・分子の衝突」（培風館 新物理学シリーズ） 高柳和夫「原子分子物理学」（朝倉書店 朝倉物理学体系） 高柳和夫「原子衝突」（朝倉書店 朝倉物理学体系） 金子洋三郎「化学のための原子衝突入門」（培風館）					
成績評価方法	期末レポートによって評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーは特に設定しないが、直接質問したい場合は随時受付するので、事前にメールでアポイントメントを取ること。 メールアドレスは以下の通り：tanuma-hajime@tmu.ac.jp					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	力学，電磁気学，量子力学の基本的な知識を必要とする。原子物理学を履修していることが望ましい。					

科目名	宇宙物理学特論II	R0129 R0130	大学院科目	単位数	1	
担当教員	石崎 欣尚	前期	金曜日	3限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	銀河・銀河団からのX線放射を取り上げて、放射過程の概要から始め、X線観測から何がわかるのかを、わかりやすく解説する。特に重力質量分布とダークマターの問題、銀河団中心部の問題、重元素の分布、そして銀河団の進化といった面に焦点を当てて解説する。また最近のX線観測の成果と今後の見通しも紹介する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	放射過程の基礎を理解するとともに、銀河団でどのようなプロセスがおきているか、それを観測的にどう探っていくかなどについての知識を得る。					
授業計画・内容 授業方法	1. 放射過程の概要1（黒体放射、熱的制動放射、線スペクトルなど） 2. 放射過程の概要2（シンクロトロン放射、コンプトン散乱など） 3. 放射過程の概要3（光子と物質の相互作用、電化交換反応など） 4. 銀河団とは（いろいろな波長で見た銀河団） 5. 高温の銀河団ガス（ガスとダークマターの分布、重元素分布） 6. 銀河団の進化（コールドフロント、銀河団のダイナミクス、遠方銀河団） 7. 最近の主な進展（銀河団周辺部、WHIM、宇宙論） 8. X線天文衛星と観測技術（X線望遠鏡や検出器の現状、日本の計画、今後の見通し）					
授業外学習	講義内容の資料を配布する。できるだけ、事前に内容を理解した上で授業に臨むこと。					
テキスト・参考書等	講義中に関連する参考書や論文を紹介する。					
成績評価方法	成績はおもにレポートによって評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	原則として金曜日2限をオフィスアワーとするが、それ以外も質問は随時受け付ける。事前にメールでアポイントメントをとること。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)						

科目名	電子物性特論Ⅱ	R0135 R0136	大学院科目	単位数	1	
担当教員	水口 佳一	後期	水曜日	4限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	In this class, we will study the history and methods of research for new superconducting materials. Particularly, strategies for new material design are the focus of this class. ・超伝導および関連分野の歴史的発展と最新の研究動向、研究手法を知る。 ・新しい物質を設計し、評価するための手法を学ぶ。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	We will study the background of the research on new superconductors and the probes to investigate superconducting properties, mechanisms, crystal structure, valence states, etc. This class will cover the topics of classical superconductors and recent discoveries of new superconductors. The goal of this class is to learn the method and concept of new material design and prediction of the functionalities. 物性物理学における新超伝導体研究の意義と歴史的経緯を整理した上で、新規超伝導体探索および超伝導発現機構解明に関する研究を推進するために必要な手法・原理および最新研究動向を概観する。また、最新の超伝導体に関する情報を参考に、新物質設計の方法や新物質の結晶構造および組成、価数の状態などを評価する方法について理解する。最終的に、未知物質を自ら設計し、物性・機能性を予測することを目指す。					
授業計画・内容 授業方法	This class will be conducted in English using presentation slides. Since many Japanese and international students are expected to take this class, we will use both English and Japanese when discussion and Q and A. The plan of the lecture contents is summarized below. (1) History of the discoveries of new superconductors and unconventional mechanisms. (2) Experimental methods to study superconducting properties and mechanisms. (3) Crystal structure analysis (4) High pressure studies (5) Material design: layered superconductors (6) Material design: elemental substitution and tuning of superconducting properties (7) Exercise of material design (8) Discussion on the designed materials 講義はスライドを用い、基本的に英語にて実施するが、学生からの質問への返答やディスカッションに関しては日本語で行う場合もある。 （授業計画） 第1回：超伝導体探索の歴史と非従来型超伝導機構 第2回：超伝導発現機構解明のための実験手法 第3回：結晶構造解析（X線回折・X線吸収分光など） 第4回：高圧を用いた物質合成および物性研究 第5回：層状化合物における超伝導物性の制御例 第6回：層状化合物における元素置換と電子状態・結晶構造制御 第7回：オリジナル物質の設計（演習）と機能性の予測 第8回：デザインした新物質についてのディスカッション					
授業外学習	We will share the presentation slides in advance. Please study with the slides before/after the class. 授業で用いる参考書および資料を事前に指示するので、充分に予習復習を行い、内容を把握したうえで授業に臨むこと。					
テキスト・参考書等	Announced in the first lecture.					

科目名	電子物性特論Ⅱ	R0135 R0136	大学院科目	単位数	1	
担当教員	水口 佳一	後期	水曜日	4限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
成績評価方法	授業中に参考資料を適宜紹介する。 Two reports will be used for the credits evaluation. 中間レポートと最終レポートにて評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	Office hour is 10:30-11:30 on Monday. Before coming, please make an appointment by e-mail. 【オフィスアワー】 月曜日10：30～11：30。 事前にメールでアポイントメントをとること。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	To take this class, knowledges about physics, condensed matter physics are needed. 物理学の基礎知識、特に物性物理学についての科目を受講していることが望ましい。					

科目名	物理化学特別講義Ⅰ（ナノ・表界面物性特論Ⅱ）	R0137 R0138	大学院科目	単位数	1	
担当教員	柳 和宏	前期	火曜日	1限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	電気化学や半導体物理学は、近年、物性研究において特に重要な基礎学問となっている。電界効果をもちいたキャリア注入制御は、半導体デバイスの根幹の技術であるが、近年では、電気化学的手法を融合することにより、ナノ物質の様々な物性の化学ポテンシャル依存性（フェルミレベル依存性）の理解や、新たな新奇物性探索に活用されている。ナノ物質や層状化合物系においては、その電気伝導特性・光物性・熱電特性など様々な物性を同手法を用いて自在に制御することが可能であり、例えば、絶縁体を金属状態に変化させ、更には超伝導転移を引き起こさせることが可能である。それは、固液界面を活用して、物質表面に蓄積されるキャリア量を精密に制御することを背景とする。このような電界効果を駆使した物性研究の背景を正しく理解し、研究に応用する為、本講義においては、電気化学・半導体物理学の基礎およびナノスケールの材料系の電子構造と物性に関する研究の解説を行う。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	電気化学や半導体物理学に関しての基礎知識を修得する。ナノスケールの材料系の構造と電子構造の関係の知識を得る。電界効果を用いた物性研究に関する最新の研究内容を正しく理解することが可能な知識を習得することを目標とする。					
授業計画・内容 授業方法	はじめに概要を解説した後、以下の単元に従って、電気化学および半導体物理学の基礎を復習する。最後に、最近の研究内容についての解説を行う。 第1講 電界効果を用いた物性制御の概要 第2、3講 電気化学的手法の基礎 第4、5講 半導体物理の基礎 第6講 ナノ構造と電子構造～ナノチューブ構造を中心に～ 第7講 伝導特性・光物性への応用例 第8講 熱電物性への応用例					
授業外学習	毎回の授業終了時に示す課題について、A4用紙1枚程度のレポートを作成して提出すること。					
テキスト・参考書等	講義中に適宜紹介する。必要に応じてプリント等を配布する。					
成績評価方法	課題レポートと、期末レポートにより判定する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	原則として、毎週金曜日1限をオフィスアワーに設定します。質問がある場合は、前日までに必ずメールで予約をした上で居室（8号館290室）まで来てください。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)						

物理・化学共通講義

科目名	物理化学特別講義Ⅰ（ソフトマター物性特論Ⅱ）	R0143 R0144	大学院科目	単位数	1	
担当教員	栗田 玲	前期	木曜日	3限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	ソフトマターとは、高分子、コロイド、液晶、界面活性剤などの柔らかい物質の総称である。ソフトマターは、我々の生活や現代の技術の中で重要な役割を果たしている。このソフトマターは物理の分野ではあまり取り上げられなかった物質であるが、近年、豊かな物理があることが示され、その後の研究は大きな広がりを見せている。 このソフトマター物理における動力学の性質を物理学的に理解することを目指す。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	ソフトマターの動力学として、ブラウン運動、変分原理、拡散を学び（論理的思考力）、非平衡統計力学を物理学的に取り扱うための基本的手法の理解と習得を目的とする（総合的問題思考力）。さらに、非平衡統計力学を見るための実験技術について中心的に扱う。					
授業計画・内容 授業方法	第1回 ソフトマターにおける動力学の重要性 第2回 ブラウン運動・揺動散逸定理 第3回 ソフトマターにおける臨界現象 第4回 保存系・非保存系相分離と界面エネルギー 第5回 相分離の非平衡ダイナミクス 第6回 結晶化・ガラス転移 第7回 泡沫とジャミング 第8回 ソフトマターに関する演習と解説					
授業外学習	授業外学習として、予習を前提とする。ソフトマターの先行研究や実験的な事象についても事前に勉強しておくこと。細かい式の導出など授業中に答えてもらうので、講義の内容をあらかじめ理解しておくこと。					
テキスト・参考書等	岩波書店 ソフトマター物理学入門 著者 土井正男を教科書とする					
成績評価方法	授業での質疑応答とレポートによって、評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	直接質問したい場合は随時受付しますので、事前にメール(kurita@tmu.ac.jp)でアポイントメントをとってください。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	授業終わりに次回の内容を予告するので、予習すること。ソフトマター物理の基礎知識、実験技術の知識を持っていることを前提として授業を進める。ソフトマターの実験的研究者を対象とするが、理論研究者が受講してもかまわない。					

物理・化学共通講義

科目名	科学英語特論	R0139 R0140		単位数	1	
担当教員	森 弘之	後期	木曜日	2限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	科学英語は、科学論文を執筆する上で非常に重要なスキルである。この授業では科学英語を書くことに焦点を絞り、そのスキル向上を目指す。講義による受け身の授業ではなく、毎回出される課題に対し英文で文章を作成し、科学英語を書く練習を積み重ねる。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	科学英語を書く上で気をつける点や普段心がける点を身につけられるだけでなく、自ら英文を書いて添削を受けることで、具体的に間違いやすい点を理解できる。					
授業計画・内容 授業方法	【授業計画・内容】 第1回 科学英語一般の解説 第2回 物理学の論文で用いる表現（その1）：グラフの説明 第3回 物理学の論文で用いる表現（その2）：増加、減少の表現 第4回 物理学の論文で用いる表現（その3）：違いの説明 第5回 物理学の論文で用いる表現（その4）：式の説明 第6回 物理学の論文で用いる表現（その5）：以上、未満などの表現 第7回 物理学の論文で用いる表現（その6）：研究概要の表現 1 第8回 物理学の論文で用いる表現（その7）：研究概要の表現 2 【授業方法】 演習形式で行う。毎回課題を出すので、履修者は次回までに回答を提出する。授業では、提出された回答をいくつか取り上げ、その場で添削していく。授業時間内に添削できなかった分は、添削の後、メールにて返送する。					
授業外学習	毎回の授業で出される課題に対する回答を英文で書く。辞書等を使うことは構わないが、文法や綴りのミスがないよう、十分に英文を練る必要がある。					
テキスト・参考書等	便利な辞書サイト：Weblio (http://ejje.weblio.jp/) ALC (http://www.alc.co.jp/) など。					
成績評価方法	課題の提出状況によって評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーは特に設定しないが、直接質問したい場合は 随時受け付けるので、事前にhirmori@tmu.ac.jpまでメールを送り、アポイントメントをとること。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	講義よりも演習に近い形で授業を進めるため、授業中に積極的に質問をすることが望ましい。					

科目名	物理化学特別講義II(化学特論V分子物性化学)	R0163 R0164		単位数	2	
担当教員	歸家 令果	後期	水曜日	1限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	気体電子回折法による孤立分子の構造測定について、基礎から最先端の研究例まで解説する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	原子・分子による電子散乱過程の基礎理論とそれを利用した分子構造決定手法の原理について学ぶ。さらに、分子の構造変化を追跡するための最先端の実験的手法を解説する。					
授業計画・内容 授業方法	第01回 波の干渉と電子回折法の基礎 第02回 原子による電子散乱 第03回 グリーン関数 第04回 リップマン-シュウィンガー方程式 第05回 微分散乱断面積 第06回 部分波展開法 第07回 数値計算による部分波解析 第08回 前半のまとめ 第09回 ボルン近似 第10回 分子による電子散乱と独立原子モデル 第11回 分子振動の効果 第12回 分子散乱曲線と動径分布関数 第13回 電子回折像の解析（１） 第14回 電子回折像の解析（２） 第15回 時間分解電子回折法					
授業外学習	事前に次の講義資料をkibacoに掲示する。講義では講義資料中の課題を解説するので、講義後に自力で解答できるように復習すること。					
テキスト・参考書等	テキスト：講義のスライドをkibacoに掲示 参考書：現代化学への入門4 分子構造の決定 山内 薫 著（岩波書店）					
成績評価方法	原則として、授業への参加度（20％）、中間試験（40％）、期末試験（40％）で成績評価を行う。 出欠は、次の(1)と(2)をもって出席と認める。 (1) 講義における出席確認 (2) 課題解答と講義に対する質問・感想のkibacoによる提出					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	メール（kanya@tmu.ac.jp）による質問を随時受け付ける。 直接質問したい場合は事前にメールで連絡して下さい。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	関連科目：物理化学系の各科目 英語での授業を希望する場合は、初回講義の一週間前までにメール（kanya@tmu.ac.jp）で連絡すること。					

物理・化学共通講義

科目名	物理化学特別講義II(化学特論VI凝縮系の物理化学)	R0165 R0166		単位数	2	
担当教員	廣瀬 靖	前期	月曜日	2限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	本講義では、現代社会に欠かすことができない重要な材料である半導体の基礎的な物性と、情報処理や通信、エネルギー変換などのデバイス応用を概観する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	・半導体の基礎物性とその化学的な制御方法 ・基本的な半導体デバイスの動作原理 の理解を目標とする。					
授業計画・内容 授業方法	授業は、 ・質問への回答と課題の解説 ・講義と演習 ・課題の提示 の流れで進める。計算が必要な演習があるので、筆記用具に加えて、関数電卓（あるいは同等の機能を持つスマートフォンやタブレット、ノートPCなど）を必ず持参すること。 各回の授業で取り扱う内容は以下の通りだが、進捗状況によって変更する可能性がある。 第1回 概要説明、半導体のバンド構造 第2回 真性半導体 第3回 不純物ドーピングと伝導キャリア制御 第4回 伝導キャリアの運動 第5回 光吸収 第6回 屈折率と光反射 第7回 伝導キャリアの拡散と再結合 第8回 pn接合とダイオード 第9回 pn接合とダイオード 第10回 太陽電池とLED 第11回 半導体レーザー 第12回 バイポーラトランジスタ 第13回 金属-半導体接合と電界効果型トランジスタ 第14回 MOSトランジスタとその応用 第15回 まとめ					
授業外学習	講義中に示された課題に取り組むこと。					
テキスト・参考書等	テキスト： 必要に応じてプリントを配布する。 参考書： 半導体デバイス—基礎理論とプロセス技術、産業図書（978-4782855508） 電子デバイス工学、森北出版（978-4627705630）					
成績評価方法	授業参加度および定期試験で総合的に評価する。定期試験はレポートに変更する可能性がある。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	講義ごとにkibacoで質問を受け付ける。 特にオフィスアワーは設けない。質問や相談には随時応じるので、事前にメールで連絡すること。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	計算が必要な演習があるので、筆記用具に加えて、関数電卓（あるいは同等の機能を持つスマートフォンやタブレット、ノートPCなど）を必ず持参すること。					

物理・化学共通講義

科目名	物理化学特別講義II(化学特論VII分子の理論と計算)	R0167 R0168		単位数	2	
担当教員	中谷 直輝	前期	火曜日	2限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	この講義では主として量子化学計算を利用した分子の電子状態解析について演習を交えて概説する。特に、具体的な電子状態計算（エネルギーや安定構造・分子物性の計算）を実行するために必要な理論の導出に主眼を置いて説明する。また、量子化学計算プログラムパッケージ（Gaussian16）を利用した実習を通して、実践的な量子化学計算やその解析手法についても概説する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	受講者が各人の研究テーマの中で量子化学や計算化学を具体的に応用するために必要な専門的な知識を修得する。最新の量子化学の研究成果を講義内容に取り入れて、学術論文に掲載されている量子化学の計算結果を理解できるようにし、同時にそれらを研究に応用できる能力を養う。					
授業計画・内容 授業方法	講義と演習をおおよそ半々程度で行う。 第01回 HFエネルギーの導出 第02回 電子配置のエネルギー 第03回 スピン演算子 第04回 電子相関と配置間相互作用 第05回 Lagrangeの未定乗数法 第06回 エクセルによる演習 第07回 摂動論 第08回 Fock演算子とMP法 第09回 エクセルによる演習 第10回 Linuxワークステーションの利用準備 第11回 Linux演習 第12回 Z-matrix 第13回 Gaussian16の実行と出力結果の解析 第14回 自由課題 第15回 まとめ 【注意】上記は講義の流れの一例であり実際の授業は各年度の講義回数や受講者層、受講者数によって変更されることがある。					
授業外学習	講義中に課された課題をレポートにまとめる。					
テキスト・参考書等	講義資料はkibacoで配布する。					
成績評価方法	主に講義への参加度（20％）、および期末レポート（80％）によって評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーは特に設定しませんが、直接質問したい場合は随時受け付けます。質問は電子メールでも受け付けます。但し、本文中に氏名を明記すること。また、インターネットメールで返信可能なメールアドレスを使うこと（携帯メールのみで使用可能な特殊文字を含むメールアドレスは無視します）。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	演習ではパソコンを利用しますので、マイクロソフトOffice (Excelを使用)、およびTeraTerm（講義中に指示します）をインストールしたノートパソコンを持参してください。希望者には貸出も行います。					

物理・化学共通講義

科目名	物理学学外体験実習		単位数	1・2	特別申請科目
担当教員					
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—				
授業方針・テーマ	物理学の専門的内容に関連した就業体験、学外研究、ボランティア活動などの学外活動を行う。				
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	就業体験、学外研究、ボランティア活動などの学外活動を通して、大学内の活動では身につけられない知識や経験を得る。				
授業計画・内容 授業方法 授業外学習	【授業計画・内容・授業方法】実習内容による。 実習内容による。				
テキスト・参考書等	実習内容による。				
成績評価方法	体験学習を行った学生は、修了後、学習内容に関するレポートを指導教員に提出し、指導教員は体験学習の目的との適合性に照らして単位認定の可否を決定する。1学期について2単位を上限とする。単位取得を希望する者は体験学習開始予定日の2ヶ月前までに指導教員に申し出ること。				
質問受付方法 (オフィスアワー等)	指導教員または教務委員に問い合わせること。				
特記事項 (他の授業科目との関連性)	この科目は実務経験のある教員等による授業科目である。 物理学の専門的内容に関連した就業体験、学外研究、ボランティア活動などの学外活動のうち一定の要件を満たすものを単位として認定する。要件には以下のものが含まれる。 1) 当該活動が30時間以上にわたって実施されること。ただし30時間以上60時間未満の場合1単位、60時間以上の場合2単位とする。 2) 当該活動がその他の科目の学習のさまたげにならないこと。 3) 報酬を受けないこと。 4) 体験学習終了後、主催者から修了認定書が得られること。 5) 体験学習の内容が本学のカリキュラムレベルに相当していることが指導教員によって認定されること。 また、受け入れ先は学生が自分で見つける必要がある。学生の申し出により新規開講科目として開講するので学期当初の履修申請は出来ない。				

科目名	インターンシップ		単位数	1・2	特別申請科目
担当教員					
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—				
授業方針・テーマ	物理学の専門教育に関連した5日（又は40時間）以上の就業体験のうち、一定の要件をみたしたものを履修授業科目として単位認定することで、学生が幅広い実践的学力を身につけることを目的とする。				
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	学外学習を通して、大学内の活動では得ることができない知識や経験を得る。				
授業計画・内容 授業方法	【授業計画・内容】インターンシップの実施先による。 【授業方法】5日（又は40時間）以上の期間、実習先で就業体験をする。就業体験は参加日程の半数以上実施されること。				
授業外学習	インターンシップの実施先による。				
テキスト・参考書等	インターンシップの実施先による。				
成績評価方法	特記事項を参照のこと。				
質問受付方法 (オフィスアワー等)	教務委員に問い合わせること。				
特記事項 (他の授業科目との関連性)	この科目は実務経験のある教員等による授業科目である。 （単位数等） 指定科目とし重複履修を可とする。卒業修了に必要な単位に加えることができる。 （履修の要件） （1）当該活動が5日（又は40時間）以上にわたって実施されること。ただし5日（又は40時間）以上8日（又は60時間）未満の場合1単位、8日（又は60時間）以上の場合2単位とする。 （2）原則として休業期間中に数日にわたって実施があること。報酬を受けないこと（但し食費、交通費、宿泊費については受け入れ側から支給があっても良い）。 （3）学部のカリキュラムレベルに相当し、物理学の専門教育に関連した内容であること。本実習に該当する部分が、別の単位や資格などの認定の要件にならないこと。 （4）大学または研究機関が外部向けに（自由）参加を呼びかけている場合は、その案内掲示の複写が手に入る。また企業・研修学校などの場合はその募集要項および受け入れ先の指導責任者の氏名、所属、連絡先が明記され署名押印のある受け入れ承諾書が存在すること。「学生教育研究災害傷害保険」と「インターンシップ・介護体験活動・教育実習等賠償責任保険」（またはそれと同等以上の傷害保険・賠償責任保険）に加入していること。 （5）主催者側（講師）から発行される修了認定証が得られるか、または別紙の修了認定証に対して主催者側（講師）から署名押印により確認することに同意が得られること。 （6）単位認定を希望する学生は、実施前に（4）項書類に実習受け入れ先の連絡先、実習中の本人の連絡先、実習内容と目的を記した資料を添えて教務委員に予備申請を行い、事前に許可を得ておくこと。 （7）実習終了後に、学生は内容の要約・感想および実習日誌を数ページのレポートにまとめ、（5）項の書類に添えて教務委員に提出すること。単位認定は、上記目的との適合性および主催者側の評価およびレポートの評点を総合して、教務委員が行う。				

科目名	物理学特別セミナー I～IV			単位数	2	
担当教員						
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	博士前期課程を対象とする。 各研究室に所属し、セミナー等における文献読解・口頭発表等を行う。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	セミナー等における文献読解・口頭発表等を通して、物理学の研究を進めるための基礎知識を獲得し、論理的な思考法、他の研究者と討論する能力を修得する。					
授業計画・内容 授業方法	授業計画・内容、授業方法については、指導教員に問い合わせること。 各回の授業内容は以下である。研究の進捗に応じて指導教員と相談しつつ柔軟に進める。 第1回：研究室の研究の説明と今後のセミナー計画の説明 第2-7回：研究テーマに即した文献の講読と解説 第8-13回：関連する論文の講読と解説 第14回：習得した専門知識の整理 第15回：総合討論					
授業外学習	指導教員に問い合わせること。					
テキスト・参考書等	セミナーに必要な参考資料は、指導教員が適宜指示する。					
成績評価方法	文献読解や口頭発表、セミナーへの参加度などを総合的に判断する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	指導教員に問い合わせること。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	I～IV を順に履修すること。同時に複数履修はできない。					

科目名	物理学特別実験 I～IV			単位数	2	
担当教員						
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	博士前期課程を対象とする。 各実験研究室に所属し、研究室の教員の指導のもとで課題を設定・遂行することで、物理学の実験的研究の進め方について学ぶ。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	物理学の実験技術や知識の修得を行ない、問題の解決・論文の作成・研究成果の発表等の能力を修得する。					
授業計画・内容 授業方法	【授業計画・内容、授業方法】 各回の授業内容は以下である。課題の進捗に応じて指導教員と相談しつつ柔軟に進める。 第1回：研究室の研究内容の概要確認 第2-4回：課題の設定と計画立案 第5-7回：研究で必要となる実験・計算手法の習得 第8回：実験・計算手法についての中間報告と議論 第9-12回：課題実験の実施 第13-14回：得られた実験データの整理 第15回：総括報告と議論					
授業外学習	授業外で行う学修内容については、指導教員に問い合わせること。					
テキスト・参考書等	課題の実施に必要な参考資料は、指導教員が適宜指示する。					
成績評価方法	課題への取り組みの主体性、工夫、進捗などを総合的に評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	指導教員に問い合わせること。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	I～IV を順に履修すること。同時に複数履修はできない。					

科目名	物理学特別演習 I～IV			単位数	2	
担当教員						
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	博士前期課程を対象とする。 各理論研究室に所属し、研究室の教員の指導のもとで課題を設定・遂行することで、物理学の理論的研究の進め方について学ぶ。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標 授業計画・内容 授業方法	物理学の理論的研究手法を修得し、問題の解決・論文の作成・研究成果の発表等の能力を修得する。 【授業計画・内容、授業方法】 各回の授業内容は以下である。課題の進捗に応じて指導教員と相談しつつ柔軟に進める。 第1回：研究室の研究内容の概要確認 第2-4回：研究課題の設定と計画立案 第5-7回：研究で必要となる理論・計算手法の習得 第8回：理論・計算手法についての中間報告と議論 第9-12回：課題演習の実施 第13-14回：得られた演習結果の整理 第15回：総括報告と議論					
授業外学習	授業外で行う学修内容については、指導教員に問い合わせること。					
テキスト・参考書等	課題の実施に必要な参考資料は、指導教員が適宜指示する。					
成績評価方法	課題への取り組みの主体性、工夫、進捗などを総合的に評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーについては、指導教員に問い合わせること。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	I～IV を順に履修すること。同時に複数履修はできない。					

科目名	物理学特別実験 V～Ⅷ			単位数	4	
担当教員						
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	博士後期課程を対象とする。 各実験研究室に所属し、研究室の教員の指導あるいは助言のもとで独創的な課題を設定・遂行することを通して、自立的な研究者としての研究の進め方を学ぶ。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	物理学の高度な実験技術や知識を身につける。原著論文としてまとめる能力、研究成果や意義を伝える能力を身につけるとともに、社会との関わりの中で位置づける能力を修得する。					
授業計画・内容 授業方法	【授業計画・内容、授業方法】 各回の授業内容は以下である。課題の進捗に応じて指導教員と相談しつつ柔軟に進める。 第1回：研究室の研究内容の概要確認 第2-4回：課題の設定と計画立案 第5-7回：研究で必要となる実験・計算手法の習得 第8回：実験・計算手法についての中間報告と議論 第9-12回：課題実験の実施 第13-14回：得られた実験データの整理 第15回：総括報告と議論					
授業外学習	授業外で行う学修内容については、指導教員に問い合わせること。					
テキスト・参考書等	課題の実施に必要な参考資料は、指導教員が適宜指示する。					
成績評価方法	課題への取り組みの主体性、独創性、進捗などを総合的に評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	指導教員に問い合わせること。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	V～Ⅷを順に履修すること。Ⅷの履修後にⅨの履修ができる。同時に複数履修はできない。					

科目名	物理学特別実験			単位数	2	
担当教員						
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	博士後期課程を対象とする。 各実験研究室に所属し、研究室の教員の指導あるいは助言のもとで独創的な課題を設定・遂行することを通して、自立的な研究者としての研究の進め方を学ぶ。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	物理学の高度な実験技術や知識を身につける。原著論文としてまとめる能力、研究成果や意義を伝える能力を身につけるとともに、社会との関わりの中で位置づける能力を修得する。					
授業計画・内容 授業方法	【授業計画・内容、授業方法】 各回の授業内容は以下である。課題の進捗に応じて指導教員と相談しつつ柔軟に進める。 第1回：研究室の研究内容の概要確認 第2-4回：研究課題の設定と計画立案 第5-7回：研究で必要となる実験・計算手法の習得 第8回：実験・計算手法についての中間報告と議論 第9-12回：課題実験の実施 第13-14回：得られた実験データの整理 第15回：総括報告と議論					
授業外学習	授業外で行う学修内容については、指導教員に問い合わせること。					
テキスト・参考書等	課題の実施に必要な参考資料は、指導教員が適宜指示する。					
成績評価方法	課題への取り組みの主体性、独創性、進捗などを総合的に評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	指導教員に問い合わせること。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	V～VIIIを順に履修すること。VIIIの履修後にIXの履修ができる。同時に複数履修はできない。					

科目名	物理学特別演習 ～ⅧⅤ			単位数	4	
担当教員						
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	博士後期課程を対象とする。 各理論研究室に所属し、研究室の教員の指導あるいは助言のもとで独創的な課題を設定・遂行することを通して、自立的な研究者としての研究の進め方を学ぶ。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	物理学の高度な理論的研究手法や知識を身につける。原著論文としてまとめる能力、研究成果や意義を伝える能力を身につけるとともに、社会との関わりの中で位置づける能力を修得する。					
授業計画・内容 授業方法	【授業計画・内容、授業方法】 各回の授業内容は以下である。課題の進捗に応じて指導教員と相談しつつ柔軟に進める。 第1回：研究室の研究内容の概要確認 第2-4回：研究課題の設定と計画立案 第5-7回：研究で必要となる理論・計算手法の習得 第8回：理論・計算手法についての中間報告と議論 第9-12回：課題演習の実施 第13-14回：得られた演習結果の整理 第15回：総括報告と議論					
授業外学習	授業外で行う学修内容については、指導教員に問い合わせること。					
テキスト・参考書等	課題の実施に必要な参考資料は、指導教員が適宜指示する。					
成績評価方法	課題への取り組みの主体性、独創性、進捗などを総合的に評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	指導教員に問い合わせること。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	V～ⅧⅢを順に履修すること。ⅧⅢの履修後にⅨの履修ができる。同時に複数履修はできない。					

科目名	物理学特別演習			単位数	2	
担当教員						
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	博士後期課程を対象とする。 各理論研究室に所属し、研究室の教員の指導あるいは助言のもとで独創的な課題を設定・遂行することを通して、自立的な研究者としての研究の進め方を学ぶ。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	物理学の理論的研究を通して、物理学の高度な理論的研究手法や知識を身につける。原著論文としてまとめる能力、研究成果や意義を伝える能力を身につけるとともに、社会との関わりの中で位置づける能力を修得する。					
授業計画・内容 授業方法	【授業計画・内容、授業方法】 各回の授業内容は以下である。課題の進捗に応じて指導教員と相談しつつ柔軟に進める。 第1回：研究室の研究内容の概要確認 第2-4回：課題の設定と計画立案 第5-7回：研究で必要となる理論・計算手法の習得 第8回：理論・計算手法についての中間報告と議論 第9-12回：課題演習の実施 第13-14回：得られた演習結果の整理 第15回：総括報告と議論					
授業外学習	授業外で行う学修内容については、指導教員に問い合わせること。					
テキスト・参考書等	課題の実施に必要な参考資料は、指導教員が適宜指示する。					
成績評価方法	課題への取り組みの主体性、独創性、進捗などを総合的に評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	指導教員に問い合わせること。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	V～VIIIを順に履修すること。VIIIの履修後にIXの履修ができる。同時に複数履修はできない。					

2025年度 大学院 科目一覧表(理学研究科化学専攻)

※「M」は博士前期課程、「D」は博士後期課程の科目
 ※「25非開講」は2025年度は開講しない科目

シラ パス No.	M	D	25非開講	開講時期	曜日	時限	【理学研究科】			授業担当教員 *：非常勤講師	備考(履修上の注意、授業内容など)	早期 履修	学部 共通 開講
							授業番号	授業科目名	単位 数				
1	○			前	金	1	M(R0221)	化学特論Ⅰ(無機化学)	2	杉浦 健一、久富木 志郎、山添 誠司			
2	○			後	火	2	M(R0222)	化学特論Ⅱ(宇宙地球化学)	2	竹川 暢之、茂木 信 宏、大浦 泰嗣			
3	○			前	水	2	M(R0223)	化学特論Ⅲ(有機化学特論)	2	野村 零広、橋本 周平、土 井 良平、Abdellatif Mohamed M.			
4	○			後	水	2	M(R0224)	化学特論Ⅳ(現代生命科学)	2	廣田 耕志、伊藤 隆、 田岡 万悟、池谷 鉄兵			
5	○	○		後	水	1	M(R0163) D(R0164)	物理化学特別講義Ⅱ(化学特論 Ⅴ 分子物性化学)	2	歸家 令果	物理・化学共通講義(化学担当)	○	
6	○	○		前	月	2	M(R0165) D(R0166)	物理化学特別講義Ⅱ(化学特論 Ⅵ 凝縮系の物理化学)	2	廣瀬 靖	物理・化学共通講義(化学担当)	○	
7	○	○		前	火	2	M(R0167) D(R0168)	物理化学特別講義Ⅱ(化学特論 Ⅶ 分子の理論と計算)	2	中谷 直輝	物理・化学共通講義(化学担当)		
8	○	○		前	火	2	M(R0108) D(R0205)	物理化学特別講義Ⅱ (原子物理学)	2	田沼 肇	物理・化学共通講義(物理担当) 学部との共通講義	○	○
9	○	○		前	月	2	M(R0109) D(R0206)	物理化学特別講義Ⅱ (物性物理学Ⅰ)	2	荒畑 恵美子	物理・化学共通講義(物理担当) 学部との共通講義	○	○
10	○	○		前	集中		M(R0231) D(R0232)	化学特別講義Ⅱ(有機反応論)	2	野村 零広			
11	○	○		前	水	1	M(R0233) D(R0237)	化学特別講義Ⅱ(物性物理化学)	2	岡 大地			
12	○	○		前	火	1	M(R0300) D(R0302)	化学特別講義Ⅱ(機能材料化学)	2	石田 真敏、河底 秀幸			
13	○	○		後	金	2	M(R0299) D(R0301)	化学特別講義Ⅱ(先端物質化学)	2	野村 零広			
14	○			後	水	5	M(R0234)	化学英語特論	2	*Julian Koe			
15	○	○		集中			M(R0295)1単位 M(R0297)2単位 D(R0296)1単位 D(R0298)2単位	化学学外体験実習	1・2	各教員			
16	○	○		集中			M(R0825)1単位 M(R0827)2単位 D(R0826)1単位 D(R0828)2単位	インターンシップ	1・2	各教員	2024年度から設置		
	○	○		集中				化学特別講義Ⅰ	1	*未定	学部との共通講義	○	○
	○	○		集中				物理化学特別講義Ⅰ	1	*未定	物理・化学共通講義 学部との共通講義	○	○
	○	○	△	前b	金	2	M(R0147) D(R0148)	物理化学特別講義Ⅰ (ナノ・表面物性特論Ⅰ)	1	未定	物理・化学共通講義(物理担当)		
17	○	○		前b	火	1	M(R0137) D(R0138)	物理化学特別講義Ⅰ (ナノ・表面物性特論Ⅱ)	1	柳 和宏	物理・化学共通講義(物理担当)		
	○	○	△	前b	木	3	M(R0151) D(R0152)	物理化学特別講義Ⅰ (ソフトマター物性特論Ⅰ)	1	栗田 玲	物理・化学共通講義(物理担当)		
18	○	○		前b	木	3	M(R0143) D(R0144)	物理化学特別講義Ⅰ (ソフトマター物性特論Ⅱ)	1	栗田 玲	物理・化学共通講義(物理担当)		
19	○	○		後a	水	3	M(R0161) D(R0162)	物理化学特別講義Ⅰ (物理実験学特論C)	1	田沼 肇	物理・化学共通講義(物理担当)		
20	○	○		後b	月	3	M(R0159) D(R0160)	物理化学特別講義Ⅰ (物理実験学特論D)	1	*東 俊行	物理・化学共通講義(物理担当)		

シラ バス No.	M	D	25非開講	開講時期	曜日	時限	【理学研究科】			授業担当教員 *:非常勤講師	備考(履修上の注意、授業内容など)	早期 履修	学部 共通 開講
							授業番号	授業科目名	単位 数				
4月入学者用													
21	○			前	金	3・4	I : M(R0235)	化学特別セミナーⅠ(博士前期)	2	廣瀬、岡			
22	○			後	金	3・4	II : M(R0236)	化学特別セミナーⅡ(博士前期)	2	廣瀬、岡			
21	○			前	月	1・2	I : M(R0239)	化学特別セミナーⅠ(博士前期)	2	竹川、茂木			
22	○			後	月	1・2	II : M(R0240)	化学特別セミナーⅡ(博士前期)	2	竹川、茂木			
21	○			前	月	1・2	I : M(R0241)	化学特別セミナーⅠ(博士前期)	2	廣田、田岡			
22	○			後	月	1・2	II : M(R0242)	化学特別セミナーⅡ(博士前期)	2	廣田、田岡			
21	○			前	月	3・4	I : M(R0243)	化学特別セミナーⅠ(博士前期)	2	歸家、奥村			
22	○			後	月	5・6	II : M(R0244)	化学特別セミナーⅡ(博士前期)	2	歸家、奥村			
21	○			前	火	4・5	I : M(R0245)	化学特別セミナーⅠ(博士前期)	2	中谷			
22	○			後	月	4・5	II : M(R0246)	化学特別セミナーⅡ(博士前期)	2	中谷			
21	○			前	月	3・4	I : M(R0247)	化学特別セミナーⅠ(博士前期)	2	楠本、土井			
22	○			後	月	3・4	II : M(R0248)	化学特別セミナーⅡ(博士前期)	2	楠本、土井			
21	○			前	金	3・4	I : M(R0249)	化学特別セミナーⅠ(博士前期)	2	久富木			
22	○			後	金	1・2	II : M(R0250)	化学特別セミナーⅡ(博士前期)	2	久富木			
21	○			前	月	1・2	I : M(R0251)	化学特別セミナーⅠ(博士前期)	2	杉浦、石田			
22	○			後	月	1・2	II : M(R0252)	化学特別セミナーⅡ(博士前期)	2	杉浦、石田			
21	○			前	月	5・6	I : M(R0253)	化学特別セミナーⅠ(博士前期)	2	野村、Mohamed			
22	○			後	月	5・6	II : M(R0254)	化学特別セミナーⅡ(博士前期)	2	野村、Mohamed			
21	○			前	金	4・5	I : M(R0255)	化学特別セミナーⅠ(博士前期)	2	山添、大浦、河底			
22	○			後	金	4・5	II : M(R0256)	化学特別セミナーⅡ(博士前期)	2	山添、大浦、河底			
21	○			前	金	3・4	I : M(R0257)	化学特別セミナーⅠ(博士前期)	2	伊藤、池谷			
22	○			後	金	3・4	II : M(R0258)	化学特別セミナーⅡ(博士前期)	2	伊藤、池谷			
23		○		前	金	3・4	III : D(R0259)	化学特別セミナーⅢ(博士後期)	2	廣瀬、岡			
24		○		後	金	3・4	IV : D(R0260)	化学特別セミナーⅣ(博士後期)	2	廣瀬、岡			
23		○		前	月	1・2	III : D(R0263)	化学特別セミナーⅢ(博士後期)	2	竹川、茂木			
24		○		後	月	1・2	IV : D(R0264)	化学特別セミナーⅣ(博士後期)	2	竹川、茂木			
23		○		前	月	1・2	III : D(R0265)	化学特別セミナーⅢ(博士後期)	2	廣田、田岡			
24		○		後	月	1・2	IV : D(R0266)	化学特別セミナーⅣ(博士後期)	2	廣田、田岡			
23		○		前	月	3・4	III : D(R0267)	化学特別セミナーⅢ(博士後期)	2	歸家、奥村			
24		○		後	月	5・6	IV : D(R0268)	化学特別セミナーⅣ(博士後期)	2	歸家、奥村			
23		○		前	火	4・5	III : D(R0269)	化学特別セミナーⅢ(博士後期)	2	中谷			
24		○		後	月	4・5	IV : D(R0270)	化学特別セミナーⅣ(博士後期)	2	中谷			
23		○		前	月	3・4	III : D(R0271)	化学特別セミナーⅢ(博士後期)	2	楠本、土井			
24		○		後	月	3・4	IV : D(R0272)	化学特別セミナーⅣ(博士後期)	2	楠本、土井			
23		○		前	金	3・4	III : D(R0273)	化学特別セミナーⅢ(博士後期)	2	久富木			
24		○		後	金	1・2	IV : D(R0274)	化学特別セミナーⅣ(博士後期)	2	久富木			
23		○		前	月	1・2	III : D(R0275)	化学特別セミナーⅢ(博士後期)	2	杉浦、石田			
24		○		後	月	1・2	IV : D(R0276)	化学特別セミナーⅣ(博士後期)	2	杉浦、石田			
23		○		前	月	5・6	III : D(R0277)	化学特別セミナーⅢ(博士後期)	2	野村、Mohamed			
24		○		後	月	5・6	IV : D(R0278)	化学特別セミナーⅣ(博士後期)	2	野村、Mohamed			
23		○		前	金	4・5	III : D(R0279)	化学特別セミナーⅢ(博士後期)	2	山添、大浦、河底			

シラ バス No.	M	D	25非開講	開講時期	曜日	時限	【理学研究科】			授業担当教員 * : 非常勤講師	備考(履修上の注意、授業内容など)	早期 履修	学部 共通 開講
							授業番号	授業科目名	単 位 数				
24		○		後	金	4・5	IV : D(R0280)	化学特別セミナーⅣ(博士後期)	2	山添、大浦、河底			
23		○		前	金	3・4	III : D(R0281)	化学特別セミナーⅢ(博士後期)	2	伊藤、池谷			
24		○		後	金	3・4	IV : D(R0282)	化学特別セミナーⅣ(博士後期)	2	伊藤、池谷			
25	○			前			I A : M(R0284)	化学特別実験ⅠA(博士前期)	2	各教員			
26	○			後			I B : M(R0285)	化学特別実験ⅠB(博士前期)	2	各教員			
27	○			前			II A : M(R0287)	化学特別実験ⅡA(博士前期)	2	各教員			
28	○			後			II B : M(R0288)	化学特別実験ⅡB(博士前期)	2	各教員			
29		○		前			III A : D(R0290)	化学特別実験ⅢA(博士後期)	2	各教員			
30		○		後			III B : D(R0291)	化学特別実験ⅢB(博士後期)	2	各教員			
31		○		前			IV A : D(R0293)	化学特別実験ⅣA(博士後期)	2	各教員			
32		○		後			IV B : D(R0294)	化学特別実験ⅣB(博士後期)	2	各教員			

シラ バス No.	M	D	25非開講	開講時期	曜日	時限	【理学研究科】			授業担当教員 *：非常勤講師	備考（履修上の注意、授業内容など）	早期 履修	学部 共通 開講
							授業番号	授業科目名	単位 数				
10月入学者用													
21	○			後	金	3・4	I：M(R0951)	化学特別セミナーⅠ（博士前期）	2	廣瀬、岡			
22	○			前	金	3・4	II：M(R0950)	化学特別セミナーⅡ（博士前期）	2	廣瀬、岡			
21	○			後	月	1・2	I：M(R0955)	化学特別セミナーⅠ（博士前期）	2	竹川、茂木			
22	○			前	月	1・2	II：M(R0954)	化学特別セミナーⅡ（博士前期）	2	竹川、茂木			
21	○			後	月	1・2	I：M(R0957)	化学特別セミナーⅠ（博士前期）	2	廣田、田岡			
22	○			前	月	1・2	II：M(R0956)	化学特別セミナーⅡ（博士前期）	2	廣田、田岡			
21	○			後	月	5・6	I：M(R0959)	化学特別セミナーⅠ（博士前期）	2	歸家、奥村			
22	○			前	月	3・4	II：M(R0958)	化学特別セミナーⅡ（博士前期）	2	歸家、奥村			
21	○			後	月	4・5	I：M(R0961)	化学特別セミナーⅠ（博士前期）	2	中谷			
22	○			前	火	4・5	II：M(R0960)	化学特別セミナーⅡ（博士前期）	2	中谷			
21	○			後	月	3・4	I：M(R0963)	化学特別セミナーⅠ（博士前期）	2	楠本、土井			
22	○			前	月	3・4	II：M(R0962)	化学特別セミナーⅡ（博士前期）	2	楠本、土井			
21	○			後	金	1・2	I：M(R0965)	化学特別セミナーⅠ（博士前期）	2	久富木			
22	○			前	金	3・4	II：M(R0964)	化学特別セミナーⅡ（博士前期）	2	久富木			
21	○			後	月	1・2	I：M(R0967)	化学特別セミナーⅠ（博士前期）	2	杉浦、石田			
22	○			前	月	1・2	II：M(R0966)	化学特別セミナーⅡ（博士前期）	2	杉浦、石田			
21	○			後	月	5・6	I：M(R0969)	化学特別セミナーⅠ（博士前期）	2	野村、Mohamed			
22	○			前	月	5・6	II：M(R0968)	化学特別セミナーⅡ（博士前期）	2	野村、Mohamed			
21	○			後	金	4・5	I：M(R0971)	化学特別セミナーⅠ（博士前期）	2	山添、大浦、河底			
22	○			前	金	4・5	II：M(R0970)	化学特別セミナーⅡ（博士前期）	2	山添、大浦、河底			
21	○			後	金	3・4	I：M(R0973)	化学特別セミナーⅠ（博士前期）	2	伊藤、池谷			
22	○			前	金	3・4	II：M(R0972)	化学特別セミナーⅡ（博士前期）	2	伊藤、池谷			
23		○		後	金	3・4	III：D(R0975)	化学特別セミナーⅢ（博士後期）	2	廣瀬、岡			
24		○		前	金	3・4	IV：D(R0974)	化学特別セミナーⅣ（博士後期）	2	廣瀬、岡			
23		○		後	月	1・2	III：D(R0979)	化学特別セミナーⅢ（博士後期）	2	竹川、茂木			
24		○		前	月	1・2	IV：D(R0978)	化学特別セミナーⅣ（博士後期）	2	竹川、茂木			
23		○		後	月	1・2	III：D(R0981)	化学特別セミナーⅢ（博士後期）	2	廣田、田岡			
24		○		前	月	1・2	IV：D(R0980)	化学特別セミナーⅣ（博士後期）	2	廣田、田岡			
23		○		後	月	5・6	III：D(R0983)	化学特別セミナーⅢ（博士後期）	2	歸家、奥村			
24		○		前	月	3・4	IV：D(R0982)	化学特別セミナーⅣ（博士後期）	2	歸家、奥村			
23		○		後	月	4・5	III：D(R0985)	化学特別セミナーⅢ（博士後期）	2	中谷			
24		○		前	火	4・5	IV：D(R0984)	化学特別セミナーⅣ（博士後期）	2	中谷			
23		○		後	月	3・4	III：D(R0987)	化学特別セミナーⅢ（博士後期）	2	楠本、土井			
24		○		前	月	3・4	IV：D(R0986)	化学特別セミナーⅣ（博士後期）	2	楠本、土井			
23		○		後	金	1・2	III：D(R0989)	化学特別セミナーⅢ（博士後期）	2	久富木			
24		○		前	金	3・4	IV：D(R0988)	化学特別セミナーⅣ（博士後期）	2	久富木			
23		○		後	月	1・2	III：D(R0991)	化学特別セミナーⅢ（博士後期）	2	杉浦、石田			
24		○		前	月	1・2	IV：D(R0990)	化学特別セミナーⅣ（博士後期）	2	杉浦、石田			
23		○		後	月	5・6	III：D(R0993)	化学特別セミナーⅢ（博士後期）	2	野村、Mohamed			
24		○		前	月	5・6	IV：D(R0992)	化学特別セミナーⅣ（博士後期）	2	野村、Mohamed			
23		○		後	金	4・5	III：D(R0995)	化学特別セミナーⅢ（博士後期）	2	山添、大浦、河底			

シラ バス No.	M	D	25非開講	開講時期	曜日	時限	【理学研究科】			授業担当教員 * : 非常勤講師	備考(履修上の注意、授業内容など)	早期 履修	学部 共通 開講
							授業番号	授業科目名	単 位 数				
24		○		前	金	4・5	IV : D(R0994)	化学特別セミナーIV (博士後期)	2	山添、大浦、河底			
23		○		後	金	3・4	III : D(R0997)	化学特別セミナーIII (博士後期)	2	伊藤、池谷			
24		○		前	金	3・4	IV : D(R0996)	化学特別セミナーIV (博士後期)	2	伊藤、池谷			
25	○			後			I A : M(R0941)	化学特別実験 IA (博士前期)	2	各教員			
26	○			前			I B : M(R0940)	化学特別実験 IB (博士前期)	2	各教員			
27	○			後			II A : M(R0943)	化学特別実験 II A (博士前期)	2	各教員			
28	○			前			II B : M(R0942)	化学特別実験 II B (博士前期)	2	各教員			
29		○		後			III A : D(R0945)	化学特別実験 III A (博士後期)	2	各教員			
30		○		前			III B : D(R0944)	化学特別実験 III B (博士後期)	2	各教員			
31		○		後			IV A : D(R0947)	化学特別実験 IV A (博士後期)	2	各教員			
32		○		前			IV B : D(R0946)	化学特別実験 IV B (博士後期)	2	各教員			

科目名	化学特論Ⅰ(無機化学)	R0221		単位数	2	
担当教員	山添 誠司、久富木 志郎、杉浦 健一	前期	金曜日		1限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	授業計画・内容の項、参照。尚、令和7年度は、前半7回を久富木、後半7回を山添が担当する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	(久富木担当分) 1) 金属酸化物を中心とする無機固体の構造について表記ができる。 2) 無機固体材料の電氣的、光学的光および磁氣的性質などの固体物性の説明ができる。					
授業計画・内容 授業方法	(山添担当分) X線吸収分光法(X線吸収微細構造:XAFS)の基礎知識とその応用に関する知見の習得を目標にする。応用では、実際の研究例を交えながら、XAFSから得られる機能性材料の電子状態や局所構造を使った機能発現機構解明に関する知見の習得を目指す。					
授業外学習	<授業計画・内容、授業方法> (久富木担当分) 久富木担当分の講義では、学部の講義、無機化学各論Ⅰで説明した内容を発展させ、無機固体化学の構造表記法を学ぶ。それに続いて、無機固体材料が有する導電性、光学特性、磁性等について学ぶ。具体的には以下の予定で講義を進める。 第1回 結晶構造(1) 最密充填、体心立方、単純立方構造 第2回 結晶構造(2) 格子と単位胞、結晶性固体、格子エネルギー 第3回 電氣的性質 バンドモデル、金属と半導体の導電率 第4回 光学的性質 光と電子の相互作用、光の吸収と放出 第5回 磁氣的性質 磁化率、強磁性、反強磁性、フェリ磁性 第6回 超伝導 超伝導の発見、超伝導体の磁性、超伝導体の理論 第7回 まとめ (山添担当分)X線吸収分光法は材料の電子状態、局所構造に関する情報を元素選択的に得ることができるため、固体や溶液中の金属錯体、クラスター、固体材料等の構造を知る上で強力な解析手法である。本講義では、X線吸収分光法の基礎と応用、X線吸収分光法を用いた機能性材料の研究について講義する。 第8回 X線吸収分光法の歴史・放射光施設 第9回 X線吸収分光法の基礎・XANES 第10回 X線吸収分光法の基礎・EXAFS 第11回 XAFS測定法 第12回 XAFS解析 第13回 XAFSを用いた機能性材料の解析Ⅰ 第14回 XAFSを用いた機能性材料の解析Ⅱ * 第15回目の講義では、山添あるいは久富木のどちらかが、よりアドバンスな内容について講義を行う。					
テキスト・参考書等	(久富木担当分) テキスト：“Solid State Chemistry –an introduction-” L. Smart and E. Moore 著、Chapman & Hall 参考書：「無機機能性材料」河本 邦仁著、東京化学同人 (山添担当分) 参考書：「XAFSの基礎と応用」日本XAFS研究会、講談社					

科目名	化学特論Ⅰ(無機化学)	R0221		単位数	2	
担当教員	山添 誠司、久富木 志郎、杉浦 健一	前期	金曜日		1限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
成績評価方法	久富木担当分50 点 + 山添担当分50 点 (久富木担当分) 課題・レポート(100%) で評価する。 (山添担当分) 課題・レポート(100%) で評価する。 (評価割合はいずれも概算。ただし、いずれかの教員の評価点が60点に満たないものは、もう一方の教員が合格点を与えても「不可」の評定とする。)					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーは特に設定しないが、直接質問したい場合は随時受付るので、事前にメールで教員の在室を確認すること。メールでの質問の受付/回答はしない。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	(他の授業科目との関連性) ・15回の授業を教員2名により半分ずつ担当する。 ・いずれかの教員の評価点が60点に満たないものは「不可」の評定とする。 ・コロナウイルス感染拡大防止の観点より、必要に応じてkibacoで講義資料を配布し、Zoomなどで講義を実施する可能性がある。					

科目名	化学特論（宇宙地球化学）	R0222		単位数	2	
担当教員	大浦 泰嗣、竹川 暢之、茂木 信宏	後期	火曜日		2限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	我々を取り巻く宇宙・地球の物質形成と循環を支配する物理・化学過程について講義を行う。前半は地球の大気・水圏を中心に扱う。後半は天然での核反応に関連する宇宙地球化学について解説する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	無機化学、分析化学、放射化学、物理化学などの基礎知識に立脚して、宇宙・地球における重要な化学過程を理解することを目指す。					
授業計画・内容 授業方法	第1回 原子・分子スペクトルの基礎 第2回 大気の単純な分子の光化学過程 第3回 エアロゾル熱力学の基礎 第4回 エアロゾルの凝縮成長 第5回 大気・海洋の物質循環 第6回 大気放射学の概要 第7回 長波放射とその観測 第8回 放短波放射と散乱の理論 第9回 大気の熱力学と温度構造 第10回 放射対流エネルギー輸送と気候変化 第11回 放射化学（原子核の安定性、放射壊変） 第12回 放射化学（原子核反応） 第13回 天然ならびに環境中放射性核種 第14回 天然での原子核反応 第15回 放射性核種の宇宙地球化学的利用 なお、上記の予定は進捗状況により変更となる場合がある。					
授業外学習	授業内で提示する課題について、レポートの提出を求める。					
テキスト・参考書等	講義の際に資料を配布する。その他参考書は授業中に適宜指示する。					
成績評価方法	平常点（20%）、レポート（80%）					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	特に設定しませんが、直接質問したい場合は随時受け付けますので、メールで事前にアポイントメントを取ってください。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)						

科目名	化学特論III(有機化学特論)	R0223		単位数	2	
担当教員	野村 琴広、Mohamed Mehawed Abdellatif Soliman、土井 良平、楠本 周平	前期	水曜日	2限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	大学院レベルの研究に不可欠である「最新有機化学の基礎とボトムアップ化学への応用」を学ぶ。現代有機化学で重要なトピックスについて講義を行う。以下の内容について全15回にわたって講義する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	本講義では「学部の有機化学の講義」を礎にし、最新の化学がどのように展開してきているのか理解すること、および有機物性化学の基礎と応用の修得を目標としている。 1、現代の合成化学に必要な触媒が関与する合成化学の基礎事例を学習する。 2、有機高分子機能材料の創製に有用な精密合成手法や集積化手法に関する基礎事項と最近の動向を理解することを目的とする。 3、サーキュラーエコノミーの実現に向けた合成化学の基本的な考え方を理解する。 4、産業的に広く用いられている有機フッ素化合物の特性・合成方法について学習する。 5、電子機能材料などとして有用な有機分子化合物を、化学結合と分子軌道の観点から理解する。					
授業計画・内容 授業方法	1、現代の合成化学で広く用いられる触媒がかかわる炭素-炭素結合形成反応などの基礎原理とその展開例を講述する。 2、有機・高分子機能材料の創製を目的とした精密合成手法や高機能の発現に有用な精密集積化手法に関する基礎事項や最近の研究動向を講述する。 3、サーキュラーエコノミー（環境調和型社会）の実現に向けた合成化学の基本的な考え方、関連化学を後述する。分解・リサイクル可能な材料設計の基本概念を講述する。 4、産業的に広く用いられている有機フッ素化合物の合成方法について解説する。また、近年注目されているフッ素化合物の分解方法についても講述する。 5、分子性有機化合物化合物における結合状態を、実例を取り上げながら解説する。特に炭素炭素、炭素典型元素間の結合における電子状態を分子軌道の観点から講述する。 【授業方法】【授業方法】 主に対面講義形式で実施する。まとまった單元ごとに小テストを行い、成績に加味する。状況に応じてオンライン形式へ変更する可能性もある。					
授業外学習	【授業外学習】毎回の授業の前に必ず教科書、または配布プリントの予習を行い、内容を把握した上で授業に臨むこと。また授業後は必ず復習を行うこと。					
テキスト・参考書等	参考書： 特になし、講義で配付予定					
成績評価方法	成績評価は授業参加度とレポートまたはテストで行う。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーは特に設定しませんが、直接質問したい場合は随時受付しますので、事前にメールでアポイントメントを取ってください(野村：ktnomura@tmu.ac.jp、ABDELLATIF: mohamed-soliman@tmu.ac.jp)。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	kibacoに授業情報および資料等を掲載することがあるので、随時確認しておくこと。					

科目名	化学特論Ⅳ(現代生命科学)	R0224		単位数	2	
担当教員	廣田 耕志、伊藤 隆、池谷 鉄兵、田岡 万悟	後期	水曜日		2限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	生命科学の進歩は著しいものがあり、従来の学問分野の枠組みとは異なる新しい学際領域が生まれつつある。このような先端的分野においては、長年にわたって築き上げられてきた化学的な概念や方法を客観的に見直し、再構築することが必要である。本講義では、生物のゲノム情報を背景にした最近の生化学、分子生物学、構造生物学の流れを解説する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	生体高分子のネットワークを基盤とした新しい「化学」と「生命」の関連についての理解を深めることを目標とする。					
授業計画・内容 授業方法	生物のゲノム情報を背景にした最近の生化学、分子生物学、構造生物学の流れを解説する。 第1回 有酸素呼吸、発酵経路 第2回 エネルギー代謝と糖尿病 第3回 放射線の物理化学的特性と生体影響 第4回 DNA修復経路の理解とガン治療 第5回 オミクス研究概説 第6回 ゲノミクス 第7回 プロテオミクス 第8回 リボヌクレオミクス 第9回 構造生物学的解析のための異種核多次元NMRの基礎 第10回 迅速な多次元NMR測定法 第11回 溶液NMRを用いた蛋白質の立体構造解析法 第12回 溶液NMRを用いた細胞内蛋白質の動態解析 第13回 バイオインフォマティクスの基礎1 (配列解析のアルゴリズム) 第14回 バイオインフォマティクスの基礎2 (人工知能と蛋白質構造の予測) 第15回 生体分子のシミュレーション					
授業外学習	授業終了時に示す課題について、A4用紙1枚程度のレポートを作成して提出すること。					
テキスト・参考書等	講義中に適宜紹介する。必要に応じてプリント等を配布する。					
成績評価方法	レポートや小テストにより総合的に評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーは特に設定しないが、直接質問したい場合は随時受け付けるので、事前にメールでアポイントメントを取ってください。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)						

科目名	物理化学特別講義II(化学特論V分子物性化学)	R0163 R0164		単位数	2	
担当教員	歸家 令果	後期	水曜日		1限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	気体電子回折法による孤立分子の構造測定について、基礎から最先端の研究例まで解説する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	原子・分子による電子散乱過程の基礎理論とそれを利用した分子構造決定手法の原理について学ぶ。さらに、分子の構造変化を追跡するための最先端の実験的手法を解説する。					
授業計画・内容 授業方法	第01回 波の干渉と電子回折法の基礎 第02回 原子による電子散乱 第03回 グリーン関数 第04回 リップマン-シュウィンガー方程式 第05回 微分散乱断面積 第06回 部分波展開法 第07回 数値計算による部分波解析 第08回 前半のまとめ 第09回 ボルン近似 第10回 分子による電子散乱と独立原子モデル 第11回 分子振動の効果 第12回 分子散乱曲線と動径分布関数 第13回 電子回折像の解析（１） 第14回 電子回折像の解析（２） 第15回 時間分解電子回折法					
授業外学習	事前に次の講義資料をkibacoに掲示する。講義では講義資料中の課題を解説するので、講義後に自力で解答できるように復習すること。					
テキスト・参考書等	テキスト：講義のスライドをkibacoに掲示 参考書：現代化学への入門４ 分子構造の決定 山内 薫 著（岩波書店）					
成績評価方法	原則として、授業への参加度（20％）、中間試験（40％）、期末試験（40％）で成績評価を行う。 出欠は、次の(1)と(2)をもって出席と認める。 (1) 講義における出席確認 (2) 課題解答と講義に対する質問・感想のkibacoによる提出					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	メール（kanya@tmu.ac.jp）による質問を随時受け付ける。 直接質問したい場合は事前にメールで連絡して下さい。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	関連科目：物理化学系の各科目 英語での授業を希望する場合は、初回講義の一週間前までにメール（kanya@tmu.ac.jp）で連絡すること。					

物理・化学共通講義

科目名	物理化学特別講義II(化学特論VI凝縮系の物理化学)	R0165 R0166		単位数	2	
担当教員	廣瀬 靖	前期	月曜日		2限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	本講義では、現代社会に欠かすことができない重要な材料である半導体の基礎的な物性と、情報処理や通信、エネルギー変換などのデバイス応用を概観する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	・半導体の基礎物性とその化学的な制御方法 ・基本的な半導体デバイスの動作原理 の理解を目標とする。					
授業計画・内容 授業方法	授業は、 ・質問への回答と課題の解説 ・講義と演習 ・課題の提示 の流れで進める。計算が必要な演習があるので、筆記用具に加えて、関数電卓（あるいは同等の機能を持つスマートフォンやタブレット、ノートPCなど）を必ず持参すること。 各回の授業で取り扱う内容は以下の通りだが、進捗状況によって変更する可能性がある。 第1回 概要説明、半導体のバンド構造 第2回 真性半導体 第3回 不純物ドーピングと伝導キャリア制御 第4回 伝導キャリアの運動 第5回 光吸収 第6回 屈折率と光反射 第7回 伝導キャリアの拡散と再結合 第8回 pn接合とダイオード 第9回 pn接合とダイオード 第10回 太陽電池とLED 第11回 半導体レーザー 第12回 バイポーラトランジスタ 第13回 金属-半導体接合と電界効果型トランジスタ 第14回 MOSトランジスタとその応用 第15回 まとめ					
授業外学習	講義中に示された課題に取り組むこと。					
テキスト・参考書等	テキスト： 必要に応じてプリントを配布する。 参考書： 半導体デバイス—基礎理論とプロセス技術、産業図書（978-4782855508） 電子デバイス工学、森北出版（978-4627705630）					
成績評価方法	授業参加度および定期試験で総合的に評価する。定期試験はレポートに変更する可能性がある。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	講義ごとにkibacoで質問を受け付ける。 特にオフィスアワーは設けない。質問や相談には随時応じるので、事前にメールで連絡すること。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	計算が必要な演習があるので、筆記用具に加えて、関数電卓（あるいは同等の機能を持つスマートフォンやタブレット、ノートPCなど）を必ず持参すること。					

物理・化学共通講義

科目名	物理化学特別講義II(化学特論VII分子の理論と計算)	R0167 R0168		単位数	2	
担当教員	中谷 直輝	前期	火曜日	2限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	この講義では主として量子化学計算を利用した分子の電子状態解析について演習を交えて概説する。特に、具体的な電子状態計算（エネルギーや安定構造・分子物性の計算）を実行するために必要な理論の導出に主眼を置いて説明する。また、量子化学計算プログラムパッケージ（Gaussian16）を利用した実習を通して、実践的な量子化学計算やその解析手法についても概説する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	受講者が各人の研究テーマの中で量子化学や計算化学を具体的に応用するために必要な専門的な知識を修得する。最新の量子化学の研究成果を講義内容に取り入れて、学術論文に掲載されている量子化学の計算結果を理解できるようにし、同時にそれらを研究に応用できる能力を養う。					
授業計画・内容 授業方法	講義と演習をおおよそ半々程度で行う。 第01回 HFエネルギーの導出 第02回 電子配置のエネルギー 第03回 スピン演算子 第04回 電子相関と配置間相互作用 第05回 Lagrangeの未定乗数法 第06回 エクセルによる演習 第07回 摂動論 第08回 Fock演算子とMP法 第09回 エクセルによる演習 第10回 Linuxワークステーションの利用準備 第11回 Linux演習 第12回 Z-matrix 第13回 Gaussian16の実行と出力結果の解析 第14回 自由課題 第15回 まとめ 【注意】上記は講義の流れの一例であり実際の授業は各年度の講義回数や受講者層、受講者数によって変更されることがある。					
授業外学習	講義中に課された課題をレポートにまとめる。					
テキスト・参考書等	講義資料はkibacoで配布する。					
成績評価方法	主に講義への参加度（20％）、および期末レポート（80％）によって評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーは特に設定しませんが、直接質問したい場合は随時受け付けます。質問は電子メールでも受け付けます。但し、本文中に氏名を明記すること。また、インターネットメールで返信可能なメールアドレスを使うこと（携帯メールのみで使用可能な特殊文字を含むメールアドレスは無視します）。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	演習ではパソコンを利用しますので、マイクロソフトOffice (Excelを使用)、およびTeraTerm（講義中に指示します）をインストールしたノートパソコンを持参してください。希望者には貸出も行います。					

物理・化学共通講義

科目名	物理化学特別講義（原子物理学）	R0108 R0205		単位数	2	
担当教員	田沼 肇	前期	火曜日	2限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	量子力学が支配する少数多体系である原子および分子に関する基礎的な理論を中心に解説する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	原子および分子は近似的にはクーロン相互作用によって形成される安定な少数多体系とみなせる。構成粒子間の相互作用が明確であるから、構造・電磁場との相互作用・衝突現象なども容易に理解できるように思うかも知れないが、実際には多体系ゆえに様々な近似やモデル化が必要である。さらには電子スピンを考慮した角運動量の合成についても議論する必要がある。これら原子・分子の物理学における基礎的な事項の習得と理解を目標とする。					
授業計画・内容 授業方法	水素原子に対する非相対論的なSchrödinger方程式とその解の性質について既に学んでいるはずであるが、改めて復習を行い、それに続いて、相対論的な一電子原子、多電子原子、二原子分子の順に取り上げていく。予定している内容は以下の通りである。なお、受講者の知識を確認するため、あるいは講義内容の理解を深めるため、適宜簡単なレポートを課していく。 第1回 原子物理学とは？、前期量子論および量子力学の復習 第2回 水素原子：非相対論 第3回 水素原子：相対論および量子電気力学 第4回 電磁場中の水素原子 第5回 光学的遷移の半古典論と選択則 第6回 多電子原子：電子状態の計算方法 第7回 スピン軌道相互作用と多重項：L-S結合とj-j結合 第8回 電子相間と配置間相互作用 第9回 励起状態の動力学（1）自動電離とAuger遷移 第10回 励起状態の動力学（2）Rydberg状態、準安定状態 第11回 二原子分子（1）：Born-Oppenheimer近似、分子軌道法 第12回 二原子分子（2）：LCAO-MO法、電子状態の分類 第13回 二原子分子（3）：振動と回転のエネルギー構造 第14回 二原子分子（4）：電子遷移、Franck-Condonの原理、各論 第15回 原子物理学に関する最近の話題					
授業外学習	講義を受講する前に、必ず前回の講義内容を復習して疑問点があればそれを解決してから授業に臨むこと。					
テキスト・参考書等	講義で用いるスライドをkibacolに載せるので、それを参照しながら予習・復習を行うこと。 テキストは指定しないが、下記の参考書は講義の理解に非常に有用である。 高柳和夫「原子分子物理学」（朝倉書店 朝倉物理学体系） 藤永茂「分子軌道法」（岩波書店） その他の参考書・参考文献は講義の中で紹介する。					
成績評価方法	期末レポートにより評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーは特に設定しないが、直接質問したい場合は随時受付するので、事前にメールでアポイントメントを取ること。 メールアドレスは以下の通り：tanuma-hajime@tmu.ac.jp					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	基礎的な量子力学および電磁気学の知識を習得していることが望ましい。					

物理・化学共通講義、学部との共通講義

科目名	物理化学特別講義（物性物理学Ⅰ）	R0109 R0206		単位数	2	
担当教員	荒畑 恵美子	前期	月曜日		2限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	量子力学では、箱型ポテンシャルや水素原子などの局所的に束縛された状態で、電子がどのようなエネルギー状態を取りうるかを学んだ。物性物理学 では、結晶という周期ポテンシャルを有する固体中における電子の運動・エネルギー状態、電子の流れやすさが決まる理由（金属と絶縁体ができる理由）を説明するバンド理論、格子振動などが種々の物性との関連性、などについて学ぶ。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	量子力学で学んだ知識を応用し、結晶中の電子や格子振動などのミクロな粒子の運動が、電気伝導、比熱、などどのように結びつくか理解する。また、簡単な系やモデルにおいて、具体的な物性値を計算できる手法を習得する。					
授業計画・内容 授業方法	[授業計画・内容] 第1回：量子力学の復習 第2回：金属のドルーデ理論 第3回：金属のゾンマーフェルト理論 第4回：物質の形態と構造 第5回：周期ポテンシャル中の電子状態 第6回：弱い周期ポテンシャル中の電子 第7回：ほとんど自由な電子の近似 第8回：強い周期ポテンシャル中の電子 第9回：強結合近似 第10回：電子の輸送現象 第11回：ボルツマン方程式と緩和時間 第12回：格子振動 第13回：熱電効果 第14回：半導体 第15回：まとめ 【授業方法】講義を中心とした授業を実施する。授業中に演習を行うこともある					
授業外学習	毎回の授業中に示す課題について、レポートを作成して提出すること。					
テキスト・参考書等	H.イバツハ, H.リュート 固体物理学 Springer その他の参考書・参考文献は講義の中で紹介する。					
成績評価方法	小レポート(30%)および期末レポート(70%)により評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーは特に指定しませんが、直接質問したい場合は随時受け付けますので、事前にメールでアポイントを取ってください。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	量子力学、統計力学は既習であることを前提とする。物性物理学 を継続して履修することが望ましい。					

物理・化学共通講義、学部との共通講義

科目名	化学特別講義 (有機反応論)	R0231 R0232		単位数	2	
担当教員	野村 琴広	前期集中				
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	有機化学や配位化学に関する基礎知識を有する学生を対象に、大学院レベルの研究に不可欠な「有機金属化学を基盤とする精密有機合成化学」に関する基礎的かつ応用に関する内容を、最近のトピックスも含めて講述する。2025年度は集中講義で開催。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	本講義を通じて、現代の有機合成化学に必要な有用な基礎事項（分子触媒による環境低負荷型の精密合成手法やその基本概念、基礎的な反応機構）の習得を目的としている。さらに有機高機能材料の精密合成に必要な方法論を（最近のトピックスなどの事例概説を通じて）学習することで、新しい化合物の合成や合成手法・プロセス開発に取り組む際の正確な基礎知識、基本反応を応用展開する能力の習得を目的としている。					
授業計画・内容 授業方法	< 授業計画・内容 > 第1回 有機金属化学概説 第2回 配位化学の基礎：配位結合と18電子測 第3回 配位化学の基礎：錯体の構造と性質、結晶場理論 第4回 有機金属化学の基礎 1（配位と解離、配位子の性質） 第5回 有機金属化学の基礎 2（酸化的付加と還元的脱離、カップリング反応） 第6回 有機金属化学の基礎 3（挿入と脱離、カルボニル化反応） 第7回 有機金属化学の基礎 4（オレフィンの多量化と重合） 第8回 有機金属化学の基礎 5（配位子と外部試薬との反応、不斉反応） 第9回 演習 第10,11回 トピックス概説1（オレフィンメタセシス） 第12回 トピックス概説2（C-H活性化） 第13回 トピックス概説3（最近の注目研究事例紹介） 第14回 演習及び解説 第15回 フォローアップ < 授業方法 > 講義を中心とした授業を実施する。聴講者の状況により、一部英語で実施する。講義の理解を助ける演習を講義内で実施する。Lecture will be in both English and Japanese					
授業外学習	< 授業外学習 > 講義内で配布したプリントや板書・説明した授業の要点を基に、次の授業に向けてしっかりと理解を深めること。					
テキスト・参考書等	教員が作成するプリント(配布)とPower Pointを用いる。 参考書：講義中に紹介					
成績評価方法	成績評価は実施する演習（10％）及び期末試験（90％）などで行う。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	< オフィスアワー > オフィスアワーの時間設定は特にないが、質問には随時受け付けるので、事前にメールでアポイントメントを取ること。 連絡先:ktnomura@tmu.ac.jp					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	< 他の授業科目との関連性 > 有機化学や無機化学の基礎事項を理解していることを前提としている。					

科目名	化学特別講義（物性物理化学）	R0233 R0237		単位数	2	
担当教員	岡 大地	前期	水曜日	1限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	酸化物材料の合成・評価手法と電子物性について最近のトピックスを交えて講義する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	酸化物材料を例にとり、固体化学の実験手法や固体における組成・構造と電子物性の関連について学ぶ。 最新のトピックスを理解するための基礎知識を習得することを目標とする。					
授業計画・内容 授業方法	第1回 酸化物の結晶構造 第2回 バルク酸化物の合成法と評価法 第3回 酸化物薄膜の合成法と評価法 第4回 バンド構造と電子状態 第5回 酸化物の光学特性と透明導電体酸化物 第6回 複合アニオン酸化物 第7回 電子相関 第8回 金属絶縁体転移 第9回 超伝導の現象論 第10回 銅酸化物の超電導 第11回 銅酸化物以降に発見された酸化物超電導体 第12回 磁性酸化物 第13回 誘電性酸化物 第14回 マルチフェロイック酸化物 第15回 おさらいと演習					
授業外学習	配布する講義資料や関連する参考書を用いて予習・復習すること。					
テキスト・参考書等	講義は配布するプリントを用いて進める。					
成績評価方法	授業への参加度、演習問題およびレポートにより成績評価を行う。					
質問受付方法 (オフィスアワー等) 特記事項 (他の授業科目との関連性)	メール（daichi.oka@tmu.ac.jp）で日時調整の上、受付ける。					

科目名	化学特別講義（機能材料化学）	R0300 R0302		単位数	2	
担当教員	石田 真敏、河底 秀幸	前期	火曜日	1限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	本講義では、有機化学と無機化学の観点よりそれぞれの材料が有する構造や性質がどのように機能するのか基盤原理を理解し、最近の応用展開について学習する。 講義の前半では、量子情報、環境エネルギー、医療関連分野をはじめとして、様々な分野において優れた機能を有する有機材料分子の重要性が増している背景から、電子伝導性や光電変換などの電子物性、光増感や発光などの光物性など、これらの材料の機能発現における機構や分子・材料構造との関連性について学ぶ。 また結晶性の無機固体は、多彩な電氣的、磁氣的、誘電的、熱的、光学的な物性を示し、その背後には、原子の三次元配列に対応する結晶構造の多様性がある。そこで後半では、そうした無機固体の結晶構造の多様性に焦点を当て、それぞれの結晶構造の類似性や、物性との関連性を学ぶ。 This lecture aims to understand the fundamental principles of how the structures and properties of various materials function from the perspectives of organic and inorganic chemistry and to explore recent advancements in their applications. In the first half of the lecture, we will focus on the organic materials with outstanding functionalities in various fields, including quantum information, environmental energy, and medical applications. We will study the mechanisms underlying their functional manifestations, such as electronic properties (e.g., electron conductivity and photovoltaic property) and optical properties (e.g., photodynamic sensitization and luminescence), as well as their correlations with molecular and material structures. Crystalline inorganic solids exhibit the diverse electrical, magnetic, dielectric, thermal, and optical properties. These properties arise from the structural diversity of crystal lattices, which correspond to the three-dimensional arrangement of atoms. In the latter half, the lecture will emphasize the diversity of these crystal structures, examining their similarities and the relationships with their physical properties.					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	1) 様々な機能の発現を目指した有機分子材料の設計原理を学び、光物理過程と構造相関について説明できる。 2) 無機固体の結晶構造を特徴付けるパラメータを説明できる。 3) 無機固体における代表的な結晶構造における原子配列を説明できる。 1) Learn the design principles of organic molecular materials aimed at exhibiting various functionalities and be able to explain the correlation between photophysical processes and structure. 2) Be able to explain the parameters that characterize the crystal structures of inorganic solids. 3) Be able to explain the atomic arrangements in representative crystal structures of inorganic solids.					
授業計画・内容 授業方法	様々な機能を有する分子性材料とその集積体を示す電子物性、光物性、磁性とその構造 - 物性相関に関する分野について体系的に解説し、前半と後半に分けて各項目毎について概説する。参加学生に応じて英語で講義を行う。 第1回 ガイダンス 第2回 光機能性材料の基礎 第3回 光学材料の分光学 第4回 光応答性分子 第5回 発光デバイス 第6回 生体イメージング 第7回 太陽電池 第8回 光触媒					

科目名	化学特別講義（機能材料化学）	R0300 R0302		単位数	2	
担当教員	石田 真敏、河底 秀幸	前期	火曜日	1限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業外学習	第9回 結晶学の基礎 第10回 元素の構造 第11回 CsCl型・NaCl型構造、およびそれらの派生構造 第12回 ZnS型構造、およびその派生構造 第13回 NiAs型構造、およびその派生構造 第14回 ペロブスカイト型構造、およびその派生構造 第15回 スピネル型構造・コランダム型構造、およびそれらの派生構造 This course provides a systematic explanation of the electronic, optical, and magnetic properties emerged by specific molecular materials with various functions and their assemblies. The lecture is divided into two parts, with each topic outlined separately and will be given in English. Lecture Schedule: 1. Guidance 2. Fundamentals of Photofunctional Materials 3. Spectroscopy of Optical Materials 4. Photoresponsive Molecules 5. Luminescent Devices 6. Bioimaging 7. Solar Cells 8. Photocatalysts 9. Fundamentals of Crystallography 10. Structure of Elements 11. CsCl-Type and NaCl-Type Structures and Their Derivatives 12. ZnS-Type Structure and Its Derivatives 13. NiAs-Type Structure and Its Derivatives 14. Perovskite-Type Structure and Its Derivatives 15. Spinel- and Corundum- Type Structures and Their Derivatives					
	講義前半：授業中に示すレポート課題について、講義終了後、期日までに提出すること。 講義後半：毎回、講義内容の要約（300字程度）などをレポート課題として提出する。さらに、7回分の講義内容を復習するための演習課題を期末レポート課題として提出する。 First Half of the Lecture: Students must submit the report assignments given during the lecture by the specified deadline after each class. Second Half of the Lecture: After each lecture, students are required to submit a summary (approximately 300 words) as a report assignment. Additionally, a final report assignment will be given, which consists of exercises reviewing the content of seven lectures.					
	テキスト・参考書等	講義前半：講義中に資料を配布する。 講義後半：テキスト「ファインセラミックスの結晶化学」F. S. ガラッソー 著、加藤誠軌・植松敬三 訳、アグネ技術センター First Half of the Lecture: Handouts will be distributed during the lecture. Second Half of the Lecture: The textbook "Crystallography of Fine Ceramics" by F. S. Galasso, translated by M. Kato and K. Uematsu (Agune Technology Center), will be used.				
成績評価方法	講義前半：原則、授業への参加度および課題レポートにより総合的に評価する。 講義後半：原則、毎回のレポート課題と期末レポート課題により、成績を評価します。 First Half of the Lecture: In principle, grades will be determined based on class					

科目名	化学特別講義（機能材料化学）	R0300 R0302		単位数	2	
担当教員	石田 真敏、河底 秀幸	前期	火曜日	1限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	participation and submitted report assignments. Second Half of the Lecture: In principle, grades will be determined based on the weekly report assignments and the final report assignment. 講義前半：メールにて事前連絡頂ければ、随時、受け付けます。 講義後半：オフィスアワーは設定しません。講義内容に関する質問は、メールで受け付けます。 授業時間外に直接質問したい場合には、日程を調整するので、事前にメールで相談ください。 First Half of the Lecture: Consultations will be accepted at any time with prior notification via email. Second Half of the Lecture: There will be no designated office hours. Questions regarding lecture content can be submitted via email. If you wish to ask questions in person outside of class hours, please contact me in advance via email to arrange a suitable time.					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	講義前半：講義室での対面講義が難しい場合は、Zoom等を用いてオンラインで進める場合がある。 PCかタブレット端末等を持っている方は持参してください。 講義後半：講義では適宜資料を配布し、スライドと板書の両方を使って進める予定です。 なお、新型コロナウイルスの影響等により、講義室での対面での講義の遂行が不可能な場合は、kibaco等により講義資料およびレポートを配布し、Zoom等映像配信により講義を進める場合があります。 First Half of the Lecture: If onsite lectures in the classroom become difficult, the course may be conducted online using Zoom or other platforms. Students who have a PC or tablet are encouraged to bring their device. Second Half of the Lecture: Lectures will be conducted using both slides and the whiteboard, with handouts provided as needed. If onsite lectures cannot be conducted due to the impact of COVID-19 or other circumstances, lecture materials and assignments will be distributed via Kibaco, and classes may be delivered via Zoom or other video streaming platforms.					

科目名	化学特別講義（先端物質化学）	R0299 R0301		単位数	2	
担当教員	野村 琴広	後期	金曜日	2限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	The lecture will be organized as the Intensive Lecture, please see the detailed information. Advanced Materials Chemistry: To gain basic sense in advanced materials chemistry using precise synthetic skills [efficient organic transformations and precise (living) polymerization in the presence of catalysis; end/post modification of polymers including grafting (clicking, grafting to/from/through technique etc.); unique materials such as bottle brush, stars, controlled cross links, adaptable networks etc.; preparation of supported molecular catalysts including their characterization etc.]. Better understanding in basic knowledge and trends in design of recent advanced materials through basic introductory lectures, presentations, and discussions through literature reviews.					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	Basic sense in advanced materials chemistry, and design of functional advanced materials by adopting precise synthetic skills. Basic understanding in trend and outlooks in advanced materials chemistry including basic synthetic techniques. Improve English presentation skills, confidence in speaking/presentation in English.					
授業計画・内容 授業方法	Lectures consists of basic introductory lectures (10 lectures), presentation of literature reviews concerning advanced materials chemistry and discussion (5 lectures). The person in the presentation (students) should discuss in advance to gain better understanding in the backgrounds as well as knowledge. Lectures will be provided in English. 講義は先端物質化学に関する基礎講義（10回）、参加学生による先端材料の研究開発に関する文献紹介とディスカッション（5回）からなる。文献紹介においては、担当教員との事前打ち合わせを通じて、周辺の基礎的知見を深めることを目的として、英語でプレゼンテーション、ディスカッションすることが講義で要求される。					
授業外学習	Review thoroughly the contents of each lecture. 各回の授業内容について十分に復習すること。					
テキスト・参考書等	None, will be distributed (handout).					
成績評価方法	Mini test, presentation and attitude (asking questions and discussion). ミニテストの成績とプレゼンテーション、及び講義態度（質問や議論）					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	Office Hour: Contact by e-mail: ktnomura@tmu.ac.jp オフィスアワーの時間設定は特になし、事前にメールでアポイントメントを取ること。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	On Line, The student should have enough knowledge as graduate student in synthetic chemistry. 大学院生レベルに要求される、合成化学に関する基礎知識を有する学生を対象とする。					

科目名	化学英語特論	R0234		単位数	2	
担当教員	大浦 泰嗣、ジュリアン R コウ *	後期	水曜日	5限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	English is a vital communication medium in modern science. This course aims to give chemistry students practice and greater confidence in using English. The course is taught in English and is highly interactive, so that students will develop greater active ability in the language.					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	1. To gain confidence in using English. 2. To become familiar with technical English grammar and vocabulary used in Chemistry 3. To improve writing, reading, speaking and listening in English 4. To improve communication and presentation skills					
授業計画・内容 授業方法	1. Introduction. Useful supporting aids; pronunciation 2. The Elements. Tom Lehrer song 3. Chemistry - concepts. Following instructions; passive voice 4. Laboratory Equipment. Extracting information; grammar 5. Periodic Table. Grammar: parts of speech 6. Halogens. Grammar. 7. Inorganic Chemistry I. Chemical crossword 8. Inorganic Chemistry II. 9. Organic Chemistry I 10. Organic Chemistry II, Polymers 11. Polymer presentations. 12. Analytical Chemistry. IR, NMR 13. Environmental chemistry. Presentations; quiz 14. Writing papers 15. Comment Interactive lecture including short presentation and conversation practice.					
授業外学習	Weekly work is assigned.					
テキスト・参考書等	On-line text: http://www.upjs.sk/public/media/3499/English-for-Chemists.pdf					
成績評価方法	Continual assessment of weekly assignment course work (~70%) and final examination (~30%)					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	質問については電話またはメールで受け付けます。 Office: TEL: 0422-33-3249 E-mail: koe@icu.ac.jp					
特記事項 (他の授業科目との関連性)						

科目名	化学学外体験実習		単位数	1・2	特別申請科目
担当教員					
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—				
授業方針・テーマ	化学の専門教育に関連した実習体験・研究体験・ボランティア活動などを行う。				
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	化学の専門教育に関連した実習体験・研究体験・ボランティア活動などを行い、一定の要件を満たしたものを履修授業科目として単位認定することで、学生が幅広い学力を身につけることを目的とする。				
授業計画・内容 授業方法	大学院のカリキュラムレベルに相当する内容で、他専攻、または学外機関が提供する30時間以上の実習又は研究活動プログラム（ただし、単位認定基準が示されているものに限る）。				
授業外学習	実施先による。				
テキスト・参考書等	実施先による。				
成績評価方法	実習日誌、実習レポート、および実施機関からの評価に基づき、5段階による成績評価を行う。				
質問受付方法 (オフィスアワー等)	随時受け付ける。				
特記事項 (他の授業科目との関連性)	(単位数等) 単位数は1又は2。重複履修を可とする。修了要件に必要な単位に含めることができる。 原則として、実施先の単位認定基準を適用する（したがって、単位認定基準がないものについては単位認定を行わない）。 (履修上の注意) 学生の申し出により履修の可否を判断するため、学期当初の履修申請はできない。実施開始日より6週間以上前に指導教員に予備申請を行い、実習内容について指導教員から許可を受けること。原則として休業期間中の実施であること。				

科目名	インターンシップ		単位数	1・2	特別申請科目
担当教員					
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—				
授業方針・テーマ	各自の希望する職種の民間企業、行政機関、NPO等を選定し、5日又は40時間以上の期間、就業体験をするものである。				
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	専門分野における高度な知識や技術に触れながら実践的能力（学力・技術）を高めること。				
授業計画・内容	本科目は大学院生を対象とする。				
授業方法	5日（又は40時間）以上の期間、実施機関が提供するプログラムに従い就業体験を行う。ただし、就業体験は参加日程の半数以上実施されることが単位認定の要件となる。				
	実習に際しては、実施機関の社員・職員の指示に従うこと。				
授業外学習	実施機関について、文献やインターネット等を利用して情報を収集する。				
テキスト・参考書等	実施機関による。				
成績評価方法	実習日誌、報告書、実施機関の担当者の評価票の内容により評価する。				
質問受付方法 (オフィスアワー等)	随時受け付ける。				
特記事項 (他の授業科目との関連性)	(単位数等) 単位数は1又は2（インターンシップの期間によって異なる）。 ・5日（又は40時間）以上、8日（又は60時間）未満：1単位 ・8日（又は60時間）以上：2単位 重複履修を可とする。修了要件に必要な単位に加えることができる。 (履修要件) (1) 原則として休業期間中に実施があること。 (2) 大学院のカリキュラムレベルに相当し、化学の専門教育に関連した内容であること。本実習に該当する部分が、別の単位や資格などの認定の要件にならないこと。 (3) 大学または研究機関が外部向けに（自由）参加を呼びかけている場合は、その案内掲示の複写が手に入ること。また企業・研修学校などの場合はその募集要項および受け入れ先の指導責任者の氏名、所属、連絡先が明記され署名押印のある受け入れ承諾書が存在すること。「学生教育研究災害傷害保険」と「インターンシップ・介護体験活動・教育実習等賠償責任保険」（またはそれと同等以上の傷害保険・賠償責任保険）に加入していること。 (4) 実施機関（講師）から発行される修了認定証が得られるか、または別紙の修了認定証に対して実施機関（講師）から署名押印により確認することに同意が得られること。 (5) 単位認定を希望する学生は、実施前に（3）項書類に実習受け入れ先の連絡先、実習中の本人の連絡先、実習内容と目的を記した資料を添えて教務委員に予備申請を行い、事前に許可を得ておくこと。 (6) 実習終了後に、学生は内容の要約・感想および実習日誌を数ページのレポートにまとめ、（4）項の書類に添えて教務委員に提出すること。単位認定は、上記目的との適合性、実施機関の担当者の評価、およびレポートの評点を総合して、教務委員が行う。				

科目名	物理化学特別講義Ⅰ（ナノ・表界面物性特論Ⅱ）	R0137 R0138	大学院科目	単位数	1	
担当教員	柳 和宏	前期	火曜日		1限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	電気化学や半導体物理学は、近年、物性研究において特に重要な基礎学問となっている。電界効果をもちいたキャリア注入制御は、半導体デバイスの根幹の技術であるが、近年では、電気化学的手法を融合することにより、ナノ物質の様々な物性の化学ポテンシャル依存性（フェルミレベル依存性）の理解や、新たな新奇物性探索に活用されている。ナノ物質や層状化合物系においては、その電気伝導特性・光物性・熱電特性など様々な物性を同手法を用いて自在に制御することが可能であり、例えば、絶縁体を金属状態に変化させ、更には超伝導転移を引き起こさせることが可能である。それは、固液界面を活用して、物質表面に蓄積されるキャリア量を精密に制御することを背景とする。このような電界効果を駆使した物性研究の背景を正しく理解し、研究に応用する為、本講義においては、電気化学・半導体物理学の基礎およびナノスケールの材料系の電子構造と物性に関する研究の解説を行う。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	電気化学や半導体物理学に関しての基礎知識を修得する。ナノスケールの材料系の構造と電子構造の関係の知識を得る。電界効果を用いた物性研究に関する最新の研究内容を正しく理解することが可能な知識を習得することを目標とする。					
授業計画・内容 授業方法	はじめに概要を解説した後、以下の単元に従って、電気化学および半導体物理学の基礎を復習する。最後に、最近の研究内容についての解説を行う。 第1講 電界効果を用いた物性制御の概要 第2、3講 電気化学的手法の基礎 第4、5講 半導体物理の基礎 第6講 ナノ構造と電子構造～ナノチューブ構造を中心に～ 第7講 伝導特性・光物性への応用例 第8講 熱電物性への応用例					
授業外学習	毎回の授業終了時に示す課題について、A4用紙1枚程度のレポートを作成して提出すること。					
テキスト・参考書等	講義中に適宜紹介する。必要に応じてプリント等を配布する。					
成績評価方法	課題レポートと、期末レポートにより判定する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	原則として、毎週金曜日1限をオフィスアワーに設定します。質問がある場合は、前日までに必ずメールで予約をした上で居室（8号館290室）まで来てください。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)						

物理・化学共通講義

科目名	物理化学特別講義Ⅰ（ソフトマター物性特論Ⅱ）	R0143 R0144	大学院科目	単位数	1	
担当教員	栗田 玲	前期	木曜日	3限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	ソフトマターとは、高分子、コロイド、液晶、界面活性剤などの柔らかい物質の総称である。ソフトマターは、我々の生活や現代の技術の中で重要な役割を果たしている。このソフトマターは物理の分野ではあまり取り上げられなかった物質であるが、近年、豊かな物理があることが示され、その後の研究は大きな広がりを見せている。 このソフトマター物理における動力学の性質を物理学的に理解することを目指す。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	ソフトマターの動力学として、ブラウン運動、変分原理、拡散を学び（論理的思考力）、非平衡統計力学を物理学的に取り扱うための基本的手法の理解と習得を目的とする（総合的問題思考力）。さらに、非平衡統計力学を見るための実験技術について中心的に扱う。					
授業計画・内容 授業方法	第1回 ソフトマターにおける動力学の重要性 第2回 ブラウン運動・揺動散逸定理 第3回 ソフトマターにおける臨界現象 第4回 保存系・非保存系相分離と界面エネルギー 第5回 相分離の非平衡ダイナミクス 第6回 結晶化・ガラス転移 第7回 泡沫とジャミング 第8回 ソフトマターに関する演習と解説					
授業外学習	授業外学習として、予習を前提とする。ソフトマターの先行研究や実験的な事象についても事前に勉強しておくこと。細かい式の導出など授業中に答えてもらうので、講義の内容をあらかじめ理解しておくこと。					
テキスト・参考書等	岩波書店 ソフトマター物理学入門 著者 土井正男を教科書とする					
成績評価方法	授業での質疑応答とレポートによって、評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	直接質問したい場合は随時受付しますので、事前にメール(kurita@tmu.ac.jp)でアポイントメントをとってください。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	授業終わりに次回の内容を予告するので、予習すること。ソフトマター物理の基礎知識、実験技術の知識を持っていることを前提として授業を進める。ソフトマターの実験的研究者を対象とするが、理論研究者が受講してもかまわない。					

物理・化学共通講義

科目名	物理化学特別講義Ⅰ（物理実験学特論Ⅰ）	R0161 R0162		単位数	1	
担当教員	田沼 肇	後期	水曜日	3限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	様々な物理測定に使用される粒子計測技術について解説する。ここで言う粒子とは，放射線と呼ばれるような高エネルギー粒子に限らず，低エネルギーの光子・電子・イオン・中性粒子なども含んでいる。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	粒子計測に応用されている物理現象の基礎を踏まえた上で，基本的かつ一般的な粒子計測の技術を理解し，実際に測定ができるような能力を身につける。					
授業計画・内容 授業方法	第1回 ガイダンスおよび気体中における電子とイオンの衝突素過程 第2回 気体を用いた検出器：GM計数管，比例計数管など 第3回 固体表面を用いた検出器：光電子増倍管，チャンネルトロン，マイクロチャンネルプレートなど 第4回 位置敏感型検出器：1次元PDAから2次元DLDまで 第5回 固体内部を用いた検出器：シンチレーター，半導体検出器，CCDなど 第6回 真空中における低速荷電粒子の質量および運動エネルギー分析装置 第7回 固体内部での粒子エネルギー変化：阻止能から重粒子線癌治療まで 第8回 レポートおよび解説					
授業外学習	講義を受講する前に，必ず前回の講義内容を復習して疑問点があればそれを解決してから授業に臨むこと。					
テキスト・参考書等	講義で用いるスライドをkibacoに載せるので，それを参照しながら予習・復習を行うこと。					
成績評価方法	期末レポートにより評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーは特に設定しないが，直接質問したい場合は随時受付するので，事前にメールでアポイントメントを取ること。メールアドレスは以下の通り：tanuma-hajime@tmu.ac.jp					
特記事項 (他の授業科目との関連性)						

物理・化学共通講義

科目名	物理化学特別講義Ⅰ（物理実験学特論Ⅱ）	R0159 R0160		単位数	1	
担当教員	東 俊行 *	後期	月曜日	3限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	様々な物理実験において共通性が高い「真空」に関する基礎事項を扱う。 真空は、粒子ビーム実験のみならず、物性系の試料製作や低温実験にも真空技術は欠かせない。 実験室において如何にして真空を作り、どうやって真空を測るのか。 原子物理・表面物理の視点も加えながら、真空の基礎を解説する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標 授業計画・内容 授業方法	真空装置の特性を理解して、自ら設計することが可能になるレベルの知識の習得を目指す。 熱・統計力学、流体力学、量子力学、物性物理の知識を基礎に、下記の主要なテーマを概説する。 理解を深めるため、基礎的事項に関するレポート課題を適時課す。 1. 希薄気体の物理 2. 真空計測 3. 真空ポンプの原理 4. 真空システムの設計 5. 真空用材料と構成部品 6. 真空システムの実際 7. 様々な物理実験施設で用いられている真空装置の紹介 8. レポートおよび解説					
授業外学習	毎回の授業のあとで授業内容に関する課題を出し、その内容に関して、次回確認する。					
テキスト・参考書等	授業で使用するスライドを配布。 参考書として、真空技術基礎講習会運営委員会 編「わかりやすい真空技術 第3版」（日刊工業新聞社）。 その他は授業中に示す。					
成績評価方法	レポート（40％）と授業参加度（60％）により評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等) 特記事項 (他の授業科目との関連性)	e-mailによる質問を随時受けつける。					

物理・化学共通講義

科目名	化学特別セミナーⅠ			単位数	2	
担当教員						
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	博士前期課程を対象とする。 化学の最先端テーマについて、外国語文献の購読、発表などを行う。 特に、化学特別セミナー では、専門的テーマへの導入となる基礎学力・専門的知識を習得する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	化学専攻では、有機・無機・生体関連物質等から海洋、大気環境、宇宙に関連する物質にまで広がる幅広い対象について、実験的・理論的研究が進められている。本授業では、博士前期課程の学生が化学の最先端テーマについて、外国語文献の購読、発表などを行う。最新の化学に触れることにより、化学に関する幅広い基礎学力・専門的知識を習得する。					
授業計画・内容 授業方法	(以下の各授業の具体的実施内容は、各研究室の専門的テーマによって異なる。 また、入門的外国語文献 1～3、関連する論文 1～3 は、各研究室によって具体的に定める。 各研究室の専門テーマ：錯体化学、環境・地球化学、無機化学、同位体化学、有機構造生物化学、有機化学、生物化学、有機合成化学、物性物理化学、反応物理化学、理論・計算法学) 第1回：各研究室の専門テーマの概要確認と今後のセミナー計画の説明 第2回：専門テーマに即した入門的外国語文献 1 の購読 第3回：専門テーマに即した入門的外国語文献 1 の解説 第4回：専門テーマに即した入門的外国語文献 2 の購読 第5回：専門テーマに即した入門的外国語文献 2 の解説 第6回：専門テーマに即した入門的外国語文献 3 の購読 第7回：専門テーマに即した入門的外国語文献 3 の解説 第8回：関連する論文 1 の購読 第9回：関連する論文 1 の解説 第10回：関連する論文 2 の購読 第11回：関連する論文 2 の解説 第12回：関連する論文 3 の購読 第13回：関連する論文 3 の解説 第14回：習得した基礎的知識のまとめ 第15回：全体を総括する総合討論					
授業外学習	研究室ごとに担当教員の指示に従うこと。					
テキスト・参考書等	研究テーマや進展状況に応じて適宜紹介する。					
成績評価方法	セミナー等での理解度や発表の様子等により総合的に判断する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等) 特記事項 (他の授業科目との関連性)	研究室ごとに担当教員の指示に従うこと。					

科目名	化学特別セミナーII			単位数	2	
担当教員						
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	博士前期課程を対象とする。 化学の最先端テーマについて、外国語文献の購読、発表などを行う。 特に、化学特別セミナーでは、化学特別セミナーに引き続き、外国語文献の購読、発表を継続することにより、化学特別セミナーで習得した基礎学力・専門的知識をさらに深める。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	化学専攻では、有機・無機・生体関連物質等から海洋、大気環境、宇宙に関連する物質にまで広がる幅広い対象について、実験的・理論的研究が進められている。本授業では、博士前期課程の学生が化学の最先端テーマについて、外国語文献の購読、発表などを行う。最新の化学に触れることにより、化学に関する幅広い基礎学力・専門的知識を習得する。					
授業計画・内容 授業方法	(以下の各授業の具体的実施内容は、各研究室の専門的テーマによって異なる。 また、入門的外国語文献1～3、関連する論文1～3は、各研究室によって具体的に定める。 各研究室の専門テーマ：錯体化学、環境・地球化学、無機化学、同位体化学、有機構造生物化学、有機化学、生物化学、有機合成化学、物性物理化学、反応物理化学、理論・計算法学) 第1回：研究室の研究の状況説明と今後のセミナー計画の説明 第2回：研究テーマに即した専門的外国語文献1の購読 第3回：研究テーマに即した専門的外国語文献1の解説 第4回：研究テーマに即した専門的外国語文献2の購読 第5回：研究テーマに即した専門的外国語文献2の解説 第6回：研究テーマに即した専門的外国語文献3の購読 第7回：研究テーマに即した専門的外国語文献3の解説 第8回：関連する論文1の購読 第9回：関連する論文1の解説 第10回：関連する論文2の購読 第11回：関連する論文2の解説 第12回：関連する論文3の購読 第13回：関連する論文3の解説 第14回：習得した専門的知識のまとめ 第15回：全体を総括する総合討論					
授業外学習	研究室ごとに担当教員の指示に従うこと。					
テキスト・参考書等	各研究室において、研究内容に応じて適宜紹介する。					
成績評価方法	セミナー等での理解度や発表の様子等により総合的に判断する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	研究室ごとに担当教員の指示に従うこと。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)						

科目名	化学特別セミナーⅢ			単位数	2	
担当教員						
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	博士後期課程を対象とする。 各研究室に所属し、外国語文献の紹介を行う。外国語で書かれた原文を呼んで、その内容を理解し、要約して口頭発表する能力を養うことを目的とする。自分の研究主題やそれに関するトピックス等を中心にまとめ、口頭発表し、原文の内容についての質問や討議を行う。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	本授業では、博士後期課程の学生が化学の最先端テーマについて、外国語文献の講読、発表などを行う。最新の化学に触れることにより、化学に関する幅広い基礎学力・専門的知識を習得する。					
授業計画・内容 授業方法	実施内容は、各研究室の専門的テーマによって異なる。 第1回 研究室の研究の状況説明と今後のセミナー計画の説明 第2回 研究テーマに即した外国語文献1の購読 第3回 研究テーマに即した外国語文献1の解説 第4回 研究テーマに即した外国語文献2の購読 第5回 研究テーマに即した外国語文献2の解説 第6回 研究テーマに即した外国語文献3の購読 第7回 研究テーマに即した外国語文献3の解説 第8回 関連する論文1の購読 第9回 関連する論文1の解説 第10回 関連する論文2の購読 第11回 関連する論文2の解説 第12回 関連する論文3の購読 第13回 関連する論文3の解説 第14回 習得した専門知識のまとめ 第15回 総合討論					
授業外学習	研究室ごとに担当教員の指示に従うこと。					
テキスト・参考書等	研究テーマや進展状況に応じて適宜紹介する。					
成績評価方法	セミナー等での理解度や発表の様子等により総合的に判断する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	研究室ごとに担当教員の指示に従うこと。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)						

科目名	化学特別セミナーⅣ			単位数	2	
担当教員						
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	博士後期課程を対象とする。 各研究室に所属し、外国語文献の紹介を行う。外国語で書かれた原文を呼んで、その内容を理解し、要約して口頭発表する能力を養うことを目的とする。自分の研究主題やそれに関するトピックス等を中心にまとめ、口頭発表し、原文の内容についての質問や討議を行う。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	本授業では、博士後期課程の学生が化学の最先端テーマについて、外国語文献の講読、発表などを行う。最新の化学に触れることにより、化学に関する幅広い基礎学力・専門的知識を習得する。					
授業計画・内容 授業方法	実施内容は、各研究室の専門的テーマによって異なる。 第1回 研究室の研究の状況説明と今後のセミナー計画の説明 第2回 研究テーマに即した外国語文献1の購読 第3回 研究テーマに即した外国語文献1の解説 第4回 研究テーマに即した外国語文献2の購読 第5回 研究テーマに即した外国語文献2の解説 第6回 研究テーマに即した外国語文献3の購読 第7回 研究テーマに即した外国語文献3の解説 第8回 関連する論文1の購読 第9回 関連する論文1の解説 第10回 関連する論文2の購読 第11回 関連する論文2の解説 第12回 関連する論文3の購読 第13回 関連する論文3の解説 第14回 習得した専門知識のまとめ 第15回 総合討論					
授業外学習	研究室ごとに担当教員の指示に従うこと。					
テキスト・参考書等	研究テーマや進展状況に応じて適宜紹介する。					
成績評価方法	セミナー等での理解度や発表の様子等により総合的に判断する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	研究室ごとに担当教員の指示に従うこと。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)						

科目名	化学特別実験ⅠA			単位数	2	
担当教員						
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	本授業では、化学特別実験 A, B, A, Bの4つを継続して履修することにより、特定の分野の一つのテーマに沿って系統的、かつ、最先端の専門的知識を習得する。化学特別実験 Aで実施する主要内容は、研究課題の設定、研究計画の立案、研究で必要となる実験・計算手法の習得、予備の実験の実施である。適宜、進展状況、成果、問題点を取りまとめて報告会で発表する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	化学専攻では、有機・無機・生体関連物質等から海洋、大気環境、宇宙に関連する物質にまで広がる幅広い対象について、実験的・理論的研究が進められている。本授業では、化学の最先端のテーマで各自特定の専門テーマに関して専門的知識を深める。化学特別実験 A, B, A, Bの4つを継続して履修し、個別に設定した専門テーマについて、実験・計算手法を習得し、また、得られた結果のデータを解析・整理し、化学の専門的知識を深め、研究成果を発表する能力を総合的に習得する。					
授業計画・内容 授業方法	(以下の各授業の具体的実施内容は、各研究室の専門的テーマによって異なる。) 第1回：各研究室で行われる研究内容の概要確認 (各研究室の専門テーマ：錯体化学、環境・地球化学、無機化学、同位体化学、有機構造生物化学、有機化学、生物化学、有機合成化学、物性物理化学、反応物理化学、理論・計算化学) 第2回：研究課題の設定と研究計画の立案(その1)：文献調べと課題探索 第3回：研究課題の設定と研究計画の立案(その2)：課題設定 第4回：研究課題の設定と研究計画の立案(その3)：計画立案 第5回：研究で必要となる実験・計算手法の習得(その1)：実験・計算手法の調査 第6回：研究で必要となる実験・計算手法の習得(その2)：実験・計算の実施 第7回：研究で必要となる実験・計算手法の習得(その3)：問題点の確認 第8回：研究計画と実験・計算手法についての中間報告会 第9回：予備の実験の実施(その1)：予備の実験を実施するにあたっての調査 第10回：予備の実験の実施(その2)：実験の実施 第11回：予備の実験の実施(その3)：問題点の検討 第12回：予備の実験の実施(その4)：検討結果をふまえての再実験の実施 第13回：予備の実験のデータ解析と整理(その1)：解析の実施 第14回：予備の実験のデータ解析と整理(その2)：解析結果の整理 第15回：化学特別実験 Aの総括報告会					
授業外学習	担当教員の指示に従うこと。					
テキスト・参考書等	各研究室において、実験内容に応じて適宜紹介する。					
成績評価方法	中間報告会と化学特別実験 Aの総括報告会、実験報告レポートにより総合的に評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等) 特記事項 (他の授業科目との関連性)	担当教員の指示に従うこと。					

科目名	化学特別実験ⅠB			単位数	2	
担当教員						
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	本授業では、化学特別実験 A, B, A, Bの4つを継続して履修することにより、特定の分野の一つのテーマに沿って系統的、かつ、最先端の専門的知識を習得する。化学特別実験 Bで実施する主要内容は、化学特別実験ⅠAにおける予備的実験の結果をふまえ、基礎実験を実施し、実験結果の解析や評価を行う。適宜、進展状況、成果、問題点を取りまとめて報告会で発表する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	化学専攻では、有機・無機・生体関連物質等から海洋、大気環境、宇宙に関連する物質にまで広がる幅広い対象について、実験的・理論的研究が進められている。本授業では、化学の最先端のテーマで各自特定の専門テーマに関して研究を行う。化学特別実験 A, B, A, Bの4つを継続して履修し、個別に設定した専門テーマについて、実験・計算手法を習得し、また、得られた結果のデータを解析・整理し、専門的知識を深め、研究成果を発表する能力を総合的に習得する。					
授業計画・内容 授業方法	(以下の各授業の具体的実施内容は、各研究室の専門的テーマによって異なる。) 第1回：化学特別実験 Bで実施する実験の概要確認 (各研究室の専門テーマ：錯体化学、環境・地球化学、無機化学、同位体化学、有機構造生物化学、有機化学、生物化学、有機合成化学、物性物理化学、反応物理化学、理論・計算化学) 第2回：基礎実験の研究計画の立案(その1)：文献調べと課題探索 第3回：基礎実験の研究計画の立案(その2)：課題設定 第4回：基礎実験の研究計画の立案(その3)：計画立案 第5回：基礎実験の実施(その1)：基礎実験を実施するにあたっての調査 第6回：基礎実験の実施(その2)：実験の実施 第7回：基礎実験の実施(その3)：問題点の検討 第8回：基礎実験の実施(その4)：検討結果をふまえての再実験の実施 第9回：基礎実験の実施(その5)：基礎実験のまとめ 第10回：基礎実験の中間報告会 第11回：基礎実験のデータ解析と整理(その1)：データ解析の実施 第12回：基礎実験のデータ解析と整理(その2)：解析結果の整理 第13回：基礎実験結果についての議論(その1)：文献等との比較 第14回：基礎実験結果についての議論(その2)：結果の考察 第15回：化学特別実験ⅠBの総括報告会					
授業外学習	担当教員の指示に従うこと。					
テキスト・参考書等	各研究室において、実験内容に応じて適宜紹介する。					
成績評価方法	中間報告会と化学特別実験 Bの総括報告会、実験報告レポートにより総合的に評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等) 特記事項 (他の授業科目との関連性)	担当教員の指示に従うこと。					

科目名	化学特別実験ⅡA			単位数	2	
担当教員						
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	本授業では、化学特別実験 A, B, A, B の4つを継続して履修することにより、特定の分野の一つのテーマに沿って系統的、かつ、最先端の専門的知識を習得する。化学特別実験 Aで実施する主要内容は、これまでに実施した基礎的実験の結果をふまえ、応用実験を実施し、実験結果の解析や評価を行う。適宜、進展状況、成果、問題点を取りまとめて報告会で発表する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	化学専攻では、有機・無機・生体関連物質等から海洋、大気環境、宇宙に関連する物質にまで広がる幅広い対象について、実験的・理論的研究が進められている。本授業では、化学の最先端のテーマで各自特定の専門テーマに関して研究を行う。化学特別実験 A, B, A, B の4つを継続して履修し、個別に設定した専門テーマについて、実験・計算手法を習得し、また、得られた結果のデータを解析・整理し、化学の専門的知識を深め、研究成果を発表する能力を総合的に習得する。					
授業計画・内容 授業方法	(以下の各授業の具体的実施内容は、各研究室の専門的テーマによって異なる。) 第1回：化学特別実験 Aで実施する応用実験の概要確認 (各研究室の専門テーマ：錯体化学、環境・地球化学、無機化学、同位体化学、有機構造生物化学、有機化学、生物化学、有機合成化学、物性物理化学、反応物理化学、理論・計算化学) 第2回：応用実験の研究計画の立案(その1)：文献調べと課題探索 第3回：応用実験の研究計画の立案(その2)：課題設定 第4回：応用実験の研究計画の立案(その3)：計画立案 第5回：応用実験の実施(その1)：応用実験を実施するにあたっての調査 第6回：応用実験の実施(その2)：実験の実施 第7回：応用実験の実施(その3)：問題点の検討 第8回：応用実験の実施(その4)：検討結果をふまえての再実験の実施 第9回：応用実験の実施(その5)：応用実験のまとめ 第10回：応用実験の中間報告会 第11回：応用実験のデータ解析と整理(その1)：データ解析の実施 第12回：応用実験のデータ解析と整理(その2)：解析結果の整理 第13回：応用実験結果についての議論(その1)：文献等との比較 第14回：応用実験結果についての議論(その2)：結果の考察 第15回：化学特別実験 Aの総括報告会					
授業外学習	担当教員の指示に従うこと。					
テキスト・参考書等	各研究室において、実験内容に応じて適宜紹介する。					
成績評価方法	中間報告会と化学特別実験 Aの総括報告会、実験報告レポートにより総合的に評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	担当教員の指示に従うこと。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)						

科目名	化学特別実験ⅡB			単位数	2	
担当教員						
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	本授業では、化学特別実験 A, B, A, Bの4つを継続して履修することにより、特定の分野の一つのテーマに沿って系統的、かつ、最先端の専門的知識を習得する。化学特別実験 Bで実施する主要内容は、化学特別実験ⅡAで実施した応用実験の結果をふまえ、発展的実験を実施し、実験結果の解析や評価を行う。適宜、進展状況、成果、問題点を取りまとめて報告会で発表する。最終的に全実験結果の総括を行う。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	化学専攻では、有機・無機・生体関連物質等から海洋、大気環境、宇宙に関連する物質にまで広がる幅広い対象について、実験的・理論的研究が進められている。本授業では、化学の最先端のテーマで各自特定の専門テーマに関して研究を行う。化学特別実験 A, B, A, Bの4つを継続して履修し、個別に設定した専門テーマについて、実験・計算手法を習得し、また、得られた結果のデータを解析・整理し、化学の専門的知識を深め、研究成果を発表する能力を総合的に習得する。					
授業計画・内容 授業方法	(以下の各授業の具体的実施内容は、各実験系研究室の専門的テーマによって異なる。) 第1回：化学特別実験 Bで実施する発展的実験の概要確認 (各研究室の研究テーマ：錯体化学、環境・地球化学、無機化学、同位体化学、有機構造生物化学、有機化学、生物化学、有機合成化学、物性物理化学、反応物理化学、理論・計算化学) 第2回：発展的実験の研究計画の立案(その1)：文献調べと課題探索 第3回：発展的実験の研究計画の立案(その2)：課題設定 第4回：発展的実験の研究計画の立案(その3)：計画立案 第5回：発展的実験の実施(その1)：発展的実験を実施するにあたっての調査 第6回：発展的実験の実施(その2)：実験の実施 第7回：発展的実験の実施(その3)：問題点の検討 第8回：発展的実験の実施(その4)：検討結果をふまえての再実験の実施 第9回：発展的実験の実施(その5)：発展的実験のまとめ 第10回：発展的実験の中間報告会 第11回：発展的実験のデータ解析と整理(その1)：データ解析の実施 第12回：発展的実験のデータ解析と整理(その2)：解析結果の整理 第13回：発展的実験結果についての議論(その1)：文献等との比較 第14回：発展的実験結果についての議論(その2)：結果の考察 第15回：化学特別実験 A, B, A, Bの総括報告会					
授業外学習	担当教員の指示に従うこと。					
テキスト・参考書等	各研究室において、実験内容に応じて適宜紹介する。					
成績評価方法	中間報告会と化学特別実験 A, B, A, Bの総括報告会、実験報告レポートにより総合的に評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等) 特記事項 (他の授業科目との関連性)	担当教員の指示に従うこと。					

科目名	化学特別実験ⅢA			単位数	2	
担当教員	)					
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	博士後期課程を対象とする。 本授業では、化学特別実験 A, B, A, Bの4つを継続して履修することにより、特定の分野の一つのテーマに沿って系統的、かつ、最先端の専門的知識を習得する。化学特別実験 Aで実施する主要内容は、研究課題の設定、研究計画の立案、研究で必要となる実験・計算手法の習得、予備的実験の実施である。適宜、進展状況、成果、問題点を取りまとめて報告会で発表する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	化学専攻では、有機・無機・生体関連物質等から海洋、大気環境、宇宙に関連する物質にまで広がる幅広い対象について、実験的・理論的研究が進められている。本授業では、化学の最先端のテーマで各自特定の専門テーマに関して専門的知識を深める。化学特別実験 A, B, A, Bの4つを継続して履修し、個別に設定した専門テーマについて、実験・計算手法を習得し、また、得られた結果のデータを解析・整理し、化学の専門的知識を深め、研究成果を発表する能力を総合的に習得する。					
授業計画・内容 授業方法	(以下の各授業の具体的実施内容は、各研究室の専門的テーマによって異なる。) 第1回：各研究室で行われる研究内容の概要確認 (各研究室の専門テーマ：錯体化学、環境・地球化学、無機化学、同位体化学、有機構造生物化学、有機化学、生物化学、有機合成化学、物性物理化学、反応物理化学、理論・計算化学) 第2回：研究課題の設定と研究計画の立案(その1)：文献調べと課題探索 第3回：研究課題の設定と研究計画の立案(その2)：課題設定 第4回：研究課題の設定と研究計画の立案(その3)：計画立案 第5回：研究で必要となる実験・計算手法の習得(その1)：実験・計算手法の調査 第6回：研究で必要となる実験・計算手法の習得(その2)：実験・計算の実施 第7回：研究で必要となる実験・計算手法の習得(その3)：問題点の確認 第8回：研究計画と実験・計算手法についての中間報告会 第9回：予備的実験の実施(その1)：予備的実験を実施するにあたっての調査 第10回：予備的実験の実施(その2)：実験の実施 第11回：予備的実験の実施(その3)：問題点の検討 第12回：予備的実験の実施(その4)：検討結果をふまえての再実験の実施 第13回：予備的実験のデータ解析と整理(その1)：解析の実施 第14回：予備的実験のデータ解析と整理(その2)：解析結果の整理 第15回：化学特別実験 Aの総括報告会					
授業外学習	担当教員の指示に従うこと。					
テキスト・参考書等	研究課題による。詳しくは担当教員に問い合わせること。					
成績評価方法	研究課題による。詳しくは担当教員に問い合わせること。					
質問受付方法 (オフィスアワー等) 特記事項 (他の授業科目との関連性)	担当教員の指示に従うこと。					

科目名	化学特別実験Ⅲ B			単位数	2	
担当教員						
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	博士後期課程を対象とする。 本授業では、化学特別実験 A, B, A, Bの4つを継続して履修することにより、特定の分野の一つのテーマに沿って系統的、かつ、最先端の専門的知識を習得する。化学特別実験 Bで実施する主要内容は、化学特別実験 Aにおける予備的実験の結果をふまえ、基礎実験を実施し、実験結果の解析や評価を行う。適宜、進展状況、成果、問題点を取りまとめて報告会で発表する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	化学専攻では、有機・無機・生体関連物質等から海洋、大気環境、宇宙に関連する物質にまで広がる幅広い対象について、実験的・理論的研究が進められている。本授業では、化学の最先端のテーマで各自特定の専門テーマに関して専門的知識を深める。化学特別実験 A, B, A, Bの4つを継続して履修し、個別に設定した専門テーマについて、実験・計算手法を習得し、また、得られた結果のデータを解析・整理し、化学の専門的知識を深め、研究成果を発表する能力を総合的に習得する。					
授業計画・内容 授業方法	(以下の各授業の具体的実施内容は、各研究室の専門的テーマによって異なる。) 第1回：化学特別実験 Bで実施する実験の概要確認 (各研究室の専門テーマ：錯体化学、環境・地球化学、無機化学、同位体化学、有機構造生物化学、有機化学、生物化学、有機合成化学、物性物理化学、反応物理化学、理論・計算化学) 第2回：基礎実験の研究計画の立案(その1)：文献調べと課題探索 第3回：基礎実験の研究計画の立案(その2)：課題設定 第4回：基礎実験の研究計画の立案(その3)：計画立案 第5回：基礎実験の実施(その1)：基礎実験を実施するにあたっての調査 第6回：基礎実験の実施(その2)：実験の実施 第7回：基礎実験の実施(その3)：問題点の検討 第8回：基礎実験の実施(その4)：検討結果をふまえての再実験の実施 第9回：基礎実験の実施(その5)：基礎実験のまとめ 第10回：基礎実験の中間報告会 第11回：基礎実験のデータ解析と整理(その1)：データ解析の実施 第12回：基礎実験のデータ解析と整理(その2)：解析結果の整理 第13回：基礎実験結果についての議論(その1)：文献等との比較 第14回：基礎実験結果についての議論(その2)：結果の考察 第15回：化学特別実験 Bの総括報告会					
授業外学習	担当教員の指示に従うこと。					
テキスト・参考書等	研究課題による。詳しくは担当教員に問い合わせること。					
成績評価方法	研究課題による。詳しくは担当教員に問い合わせること。					
質問受付方法 (オフィスアワー等) 特記事項 (他の授業科目との関連性)	担当教員の指示に従うこと。					

科目名	化学特別実験ⅣA			単位数	2	
担当教員						
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	博士後期課程を対象とする。 本授業では、化学特別実験 A, B, A, Bの4つを継続して履修することにより、特定の分野の一つのテーマに沿って系統的、かつ、最先端の専門的知識を習得する。化学特別実験 Aで実施する主要内容は、これまでに実施した基礎的実験の結果をふまえ、応用実験を実施し、実験結果の解析や評価を行う。適宜、進展状況、成果、問題点を取りまとめて報告会で発表する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	化学専攻では、有機・無機・生体関連物質等から海洋、大気環境、宇宙に関連する物質にまで広がる幅広い対象について、実験的・理論的研究が進められている。本授業では、化学の最先端のテーマで各自特定の専門テーマに関して専門的知識を深める。化学特別実験 A, B, A, Bの4つを継続して履修し、個別に設定した専門テーマについて、実験・計算手法を習得し、また、得られた結果のデータを解析・整理し、化学の専門的知識を深め、研究成果を発表する能力を総合的に習得する。					
授業計画・内容 授業方法	(以下の各授業の具体的実施内容は、各研究室の専門的テーマによって異なる。) 第1回：化学特別実験 Aで実施する応用実験の概要確認 (各研究室の専門テーマ：錯体化学、環境・地球化学、無機化学、同位体化学、有機構造生物化学、有機化学、生物化学、有機合成化学、物性物理化学、反応物理化学、理論・計算化学) 第2回：応用実験の研究計画の立案(その1)：文献調べと課題探索 第3回：応用実験の研究計画の立案(その2)：課題設定 第4回：応用実験の研究計画の立案(その3)：計画立案 第5回：応用実験の実施(その1)：応用実験を実施するにあたっての調査 第6回：応用実験の実施(その2)：実験の実施 第7回：応用実験の実施(その3)：問題点の検討 第8回：応用実験の実施(その4)：検討結果をふまえての再実験の実施 第9回：応用実験の実施(その5)：応用実験のまとめ 第10回：応用実験の中間報告会 第11回：応用実験のデータ解析と整理(その1)：データ解析の実施 第12回：応用実験のデータ解析と整理(その2)：解析結果の整理 第13回：応用実験結果についての議論(その1)：文献等との比較 第14回：応用実験結果についての議論(その2)：結果の考察 第15回：化学特別実験 Aの総括報告会					
授業外学習	担当教員の指示に従うこと。					
テキスト・参考書等	研究課題による。詳しくは担当教員に問い合わせること。					
成績評価方法	研究課題による。詳しくは担当教員に問い合わせること。					
質問受付方法 (オフィスアワー等) 特記事項 (他の授業科目との関連性)	担当教員の指示に従うこと。					

科目名	化学特別実験ⅣB			単位数	2	
担当教員						
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	博士後期課程を対象とする。 本授業では、化学特別実験 A, B, A, Bの4つを継続して履修することにより、特定の分野の一つのテーマに沿って系統的、かつ、最先端の専門的知識を習得する。化学特別実験 Bで実施する主要内容は、化学特別実験 Aで実施した応用実験の結果をふまえ、発展的実験を実施し、実験結果の解析や評価を行う。適宜、進展状況、成果、問題点を取りまとめて報告会で発表する。最終的に全実験結果の総括を行う。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	化学専攻では、有機・無機・生体関連物質等から海洋、大気環境、宇宙に関連する物質にまで広がる幅広い対象について、実験的・理論的研究が進められている。本授業では、化学の最先端のテーマで各自特定の専門テーマに関して専門的知識を深める。化学特別実験 A, B, A, Bの4つを継続して履修し、個別に設定した専門テーマについて、実験・計算手法を習得し、また、得られた結果のデータを解析・整理し、化学の専門的知識を深め、研究成果を発表する能力を総合的に習得する。					
授業計画・内容 授業方法	(以下の各授業の具体的実施内容は、各実験系研究室の専門的テーマによって異なる。) 第1回：化学特別実験 Bで実施する発展的実験の概要確認 (各研究室の研究テーマ：錯体化学、環境・地球化学、無機化学、同位体化学、有機構造生物化学、有機化学、生物化学、有機合成化学、物性物理化学、反応物理化学、理論・計算化学) 第2回：発展的実験の研究計画の立案(その1)：文献調べと課題探索 第3回：発展的実験の研究計画の立案(その2)：課題設定 第4回：発展的実験の研究計画の立案(その3)：計画立案 第5回：発展的実験の実施(その1)：発展的実験を実施するにあたっての調査 第6回：発展的実験の実施(その2)：実験の実施 第7回：発展的実験の実施(その3)：問題点の検討 第8回：発展的実験の実施(その4)：検討結果をふまえての再実験の実施 第9回：発展的実験の実施(その5)：発展的実験のまとめ 第10回：発展的実験の中間報告会 第11回：発展的実験のデータ解析と整理(その1)：データ解析の実施 第12回：発展的実験のデータ解析と整理(その2)：解析結果の整理 第13回：発展的実験結果についての議論(その1)：文献等との比較 第14回：発展的実験結果についての議論(その2)：結果の考察 第15回：化学特別実験 A, B, A, Bの総括報告会					
授業外学習	担当教員の指示に従うこと。					
テキスト・参考書等	研究課題による。詳しくは担当教員に問い合わせること。					
成績評価方法	研究課題による。詳しくは担当教員に問い合わせること。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	担当教員の指示に従うこと。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)						

2025年度 大学院 科目一覧表(理学研究科生命科学専攻)

※「M」は博士前期課程、「D」は博士後期課程の科目
 ※「25非開講」は2025年度は開講しない科目

シラバス No.	M	D	25非開講	開講時期	曜日	時限	【理学研究科】			授業担当教員 *:非常勤講師	備考(履修上の注意、授業内容など)	早期 履修	学部 共通開講
							授業番号	授業科目名	単位数				
	○	○	△				M(R0359) D(R0360)	生体情報学特論	2	坂井 貴臣、A. Weitemier	脳・神経系の生理生化学、分子生物学	○	
	○	○	△				M(R0363) D(R0364)	生化学特論	2	川原 裕之、岡本 龍史	タンパク質代謝の生化学	○	
	○	○	△				M(R0369) D(R0370)	発生生物学特論	2	福田 公子、高鳥直士	最新発生生物学	○	
	○	○	△				M(R0371) D(R0372)	分子生物学特論	2	得平茂樹、春田伸、大林 龍胆	ゲノムサイエンスの基礎と実際	○	
1	○	○		後期	木	1	M(R0751) D(R0752)	進化遺伝学特論	2	田村 浩一郎、高橋 文、野澤 昌文	遺伝学および生態学からみた進化生物学	○	
2	○	○		前期	火	1	M(R0753) D(R0754)	生態学特論	2	鈴木準一郎	現代の生態学～基本的な研究を例として～	○	
3	○	○		前期	木	1	M(R0755) D(R0756)	細胞生物学特論	2	鍾ヶ江 健成川 礼	植物の光センシングと環境適応	○	
4	○	○		後期	金	1	M(R0757) D(R0758)	系統分類学特論	2	江口 克之、高山 浩司	植物および昆虫の系統進化と多様性	○	
5	○	○		前期	集中		M(R0377) D(R0378)	生命科学特論	2	*横溝 裕行	生物統計学演習上級課程～Rを用いた統計分析の方法と実際～	○	
6	○	○		前期	集中		M(R0365) D(R0366)	生命科学特論	2	*深澤圭太	生物系のためのRプログラミング入門	○	
	○	○	△				M(R0391) D(R0392)	遺伝情報特別講義	1	田村 浩一郎、高橋 文、野澤 昌文	集団遺伝学と分子進化学		
	○	○	△				M(R0393) D(R0394)	生態科学特別講義	1	鈴木準一郎、Adam Cronin	動物の行動と社会、植物群集の更新		
	○	○	△				M(R0397) D(R0398)	環境応答特別講義	1	鍾ヶ江 健成川 礼	植物の環境応答と種分化		
	○	○	△				M(R0373) D(R0374)	系統進化特別講義	1	江口 克之、高山 浩司	植物及び動物の系統進化学		
7	○	○		後前期	火	1	M(R0385) D(R0386)	細胞情報特別講義	1	坂井 貴臣、A. Weitemier	脳の生理と生化学		
8	○	○		前後期	金	2	M(R0383) D(R0384)	生体分子特別講義	1	川原 裕之、岡本 龍史	細胞の分化と発生		
9	○	○		前前期	金	1	M(R0399) D(R0400)	発生再生特別講義	1	福田 公子、高鳥直士	現代発生生物学研究と発表の仕方		
10	○	○		後後期	金	2	M(R0389) D(R0390)	細胞科学特別講義	1	得平茂樹、春田伸、大林 龍胆	遺伝学と分子生物学の最先端		
11	○	○		前期	集中		M(R0401) D(R0402)	★生命科学特別講義	1	各教員	現代生物学リカレント教育		
12	○	○		前期	集中		M(R0375) D(R0376)	細胞情報特別講義	1	*檜本悟史			
13	○	○		前期	集中		M(R0761) D(R0762)	細胞科学特別講義	1	*河野暢明			
14	○	○		前期	集中		M(R0395) D(R0396)	系統進化特別講義	1	*牧野能士			
	○	○	△	前期	集中		M(R0759) D(R0760)	発生再生特別講義	1	*未定			
15	○	○		前期	集中		M(R0355) D(R0356)	生体分子特別講義	1	*栗原恵美子			
16	○	○		前期	集中		M(R0413) D(R0414)	生命科学特別講義	1	*宮戸 健二、*上野 耕平、*野中 隆、*近藤義高	最新生物学医学研究のダイジェスト1		
	○	○	△	前期	集中		M(R0415) D(R0416)	生命科学特別講義	1	*井上 梓、*丸山 千秋、*吉種光、*三浦ゆり	最新生物学医学研究のダイジェスト2		
	○	○	△	前期	集中		M(R0417) D(R0418)	生命科学特別講義	1	*未定	最新生物学医学研究のダイジェスト3		
17	○	○		前期	集中		M(R0421) D(R0422)	生命科学特別演習Ⅱ(生物学英語)	2	*飯島優雅	科学英語:聞く・話す		
18	○	○		後期	集中		M(R0423) D(R0424)	生命科学特別演習Ⅱ(生物学英語)	2	*マスワナ紗矢子	英語論文の書き方		
19	○	○		前期	月	4	M(R0425) D(R0426)	生命科学特別演習Ⅱ(生物学英語コミュニケーション)	2	*エリザベス ジエリンスカ	Nature talk, Science and Culture		
20	○	○		後期	月	3	M(R0427) D(R0428)	生命科学特別演習Ⅱ(生物学英語コミュニケーション)	2	*エリザベス ジエリンスカ	How to create a Persuasive Presentation		
21	○	○		後期	月	4	M(R0429) D(R0430)	生命科学特別演習Ⅱ(生物学英語コミュニケーション)	2	*エリザベス ジエリンスカ	Nature talkⅡ		
22	○	○		後前期	金	2	M(R0433) D(R0434)	生命科学特別演習Ⅰ(研究発表)	1	安藤 香奈絵、A. Cronin、A. Weitemier	英語開講、英語での研究発表演習		
23	○	○		前期	集中		M(R0439) D(R0440)	生命科学特別演習Ⅰ(コンピュータ活用 基礎編)	1	田村 浩一郎、野澤昌文	コンピュータ活用 基礎編		
24	○	○		前後期	金	1	M(R0441) D(R0442)	生命科学特別演習Ⅰ(コンピュータ活用 応用編)	1	高鳥直士・福田公子・浅田 明子	コンピュータ活用 応用編		
	○	○	△	前期	集中		M(R0431) D(R0432)	★生命科学特別演習Ⅰ	1	未定	現代生物学リカレント実習1		
	○	○	△	前期	集中		M(R0361) D(R0362) M(R0443)	★生命科学特別演習Ⅰ	1	未定 春田 伸、各教員	現代生物学リカレント実習2		
25	○	○		前期	火	2	D(R0444)	企画経営演習1	1		企画経営力をつける演習		

シラ バス No.	M	D	25非開講	開講時期	曜日	時限	【理学研究科】			授業担当教員 *:非常勤講師	備考(履修上の注意、授業内容など)	早期 履修	学部 共通 開講
							授業番号	授業科目名	単位 数				
26	○	○		後期	火	2	M(R0445) D(R0446)	企画経営演習2	1	春田 伸、各教員	企画経営力をつける演習		
27	○	○		前期	火	3	M(R0447) D(R0448)	国際実践演習1	1	福田 公子、高橋文、各教員	国際的指導力をつける演習		
28	○	○		後期	火	3	M(R0449) D(R0450)	国際実践演習2	1	福田 公子、高橋文、各教員	国際的指導力をつける演習		
29	○	○		前期	水	1	M(R0451) D(R0452)	研究評価演習1	1	鈴木 準一郎、各教員	研究評価演習1～研究の計画書・申請書の評価		
30	○	○		後期	水	1	M(R0453) D(R0454)	研究評価演習2	1	鈴木 準一郎、各教員	研究評価演習2～研究発表の評価		
31	○	○		前期	集中		M(R0455) D(R0456)	生命科学放射線実習	1	岡本 龍史、斎藤 太郎、朝野維起	放射線標識化合物取り扱いの基礎技術		
32	○	○		随時			M(R0693) D(R0694)	生命科学学外体験実習1	1	各教員			
33	○	○		随時			M(R0695)2単位 D(R0696)2単位 M(R0411)1単位 D(R0412)1単位	生命科学学外体験実習2	1 又は 2	各教員			
34	○	○		随時			M(R0931)2単位 D(R0932)2単位 M(R0929)1単位 D(R0930)1単位	インターンシップ	1 又は 2	各教員			
35	○	○		前期	金	5	M(R0457) D(R0458)	生命科学特別セミナー1	1	各教員	生命科学の最新的话题(教室セミナー)		
36	○	○		後期	金	5	M(R0459) D(R0460)	生命科学特別セミナー2	1	各教員	生命科学の最新的话题(教室セミナー)		
37	○	○		後前期	月	2	M(R0715) D(R0716)	生命科学特別講義	1	A. Cronin	webでは申請しない。都立大卒業者の履修を認めない。大学院教務委員の認可が必要。Special Lecture in Evolutionary Biology 1 英語開講		○
38	○	○		後前期	火	1	M(R0709) D(R0710)	生命科学特別講義	1	福田 公子、高鳥直士	webでは申請しない。都立大卒業者の履修を認めない。大学院教務委員の認可が必要。Special Lecture in Developmental Biology 英語開講		○
39	○	○		後前期	火	2	M(R0707) D(R0708)	生命科学特別講義	1	安藤 香奈絵	webでは申請しない。都立大卒業者の履修を認めない。大学院教務委員の認可が必要。Special Lecture in Molecular Biology 1 英語開講		○
40	○	○		後前期	水	1	M(R0721) D(R0722)	生命科学特別講義	1	安藤 香奈絵、大林 龍胆	webでは申請しない。都立大卒業者の履修を認めない。大学院教務委員の認可が必要。Special Lecture in Molecular Biology 英語開講		○
41	○	○		後前期	水	2	M(R0717) D(R0718)	生命科学特別講義	1	野澤 昌文	webでは申請しない。都立大卒業者の履修を認めない。大学院教務委員の認可が必要。Special Lecture in Evolutionary Biology 英語開講		○
42	○	○		後前期	木	1	M(R0711) D(R0712)	生命科学特別講義	1	鈴木 準一郎、岡村悠	webでは申請しない。都立大卒業者の履修を認めない。大学院教務委員の認可が必要。Special Lecture in Ecology 英語開講		○
43	○	○		後前期	木	2	M(R0669) D(R0670)	生命科学特別講義	1	A. Weitemier	webでは申請しない。都立大卒業者の履修を認めない。大学院教務委員の認可が必要。Special Lecture in Scientific Writing 英語開講		○
44	○	○		後前期	金	1	M(R0733) D(R0734)	生命科学特別講義	1	A. Weitemier	webでは申請しない。都立大卒業者の履修を認めない。大学院教務委員の認可が必要。Special Lecture in Physiology1 英語開講		○
45	○	○		後後期	金	1	M(R0749) D(R0750)	生命科学特別講義	1	A. Weitemier	webでは申請しない。都立大卒業者の履修を認めない。大学院教務委員の認可が必要。Special Lecture in Physiology2 英語開講		○
46	○	○		後前期	金	2	M(R0713) D(R0714) M(R0723) D(R0724)	生命科学特別講義	1	岡本 龍史、坂井 貴臣	webでは申請しない。都立大卒業者の履修を認めない。大学院教務委員の認可が必要。Special Lecture in Cell Biology 英語開講		○
47	○	○		前期	集中			生命科学特別講義	1	*香田啓貴			
48	○	○		前期	集中		M(R0725) D(R0726)	生命科学特別講義	1	*Florian Reyda	英語開講		○
49	○	○		前期	集中		M(R0727) D(R0728)	生命科学特別講義	1	*Florian Reyda	英語開講		○
50	○	○		前期	集中		M(R0719) D(R0720)	生命科学特別講義	1	*Diego Tavares Vasques	過去に本授業を履修した者は履修できない英語開講		○
	○	○	△	前期	集中		M(R0729) D(R0730)	生命科学特別講義	1	*Ben Warren	過去に本授業を履修した者は履修できない英語開講		○
51	○	○		前期	集中		M(R0357) D(R0358)	生命科学特別講義	1	*Junryo Watanabe	英語開講		○
52	○	○		前期	集中		M(R0367) D(R0368)	生命科学特別講義	1	*Junryo Watanabe	英語開講		○
53	○	○		前期	月	1	M(R0461) D(R0462)	生命科学セミナー1 (神経分子機能1)	2	安藤 香奈絵・斎藤 太郎、浅田 明子	各研究室におけるセミナー		
54	○	○		後期	月	1	M(R0463) D(R0464)	生命科学セミナー2 (神経分子機能1)	2	安藤 香奈絵・斎藤 太郎、浅田 明子	各研究室におけるセミナー		
53	○	○		前期	月	2	M(R0465) D(R0466)	生命科学セミナー1 (神経分子機能2)	2	安藤 香奈絵・斎藤 太郎、浅田 明子	各研究室におけるセミナー		
54	○	○		後期	月	2	M(R0467) D(R0468)	生命科学セミナー2 (神経分子機能2)	2	安藤 香奈絵・斎藤 太郎、浅田 明子	各研究室におけるセミナー		
53	○	○		前期	金	3	M(R0469) D(R0470)	生命科学セミナー1 (神経分子機能3)	2	安藤 香奈絵・斎藤 太郎、浅田 明子	各研究室におけるセミナー		
54	○	○		後期	金	3	M(R0471) D(R0472)	生命科学セミナー2 (神経分子機能3)	2	安藤 香奈絵・斎藤 太郎、浅田 明子	各研究室におけるセミナー		
53	○	○		前期	金	4	M(R0473) D(R0474)	生命科学セミナー1 (神経分子機能4)	2	安藤 香奈絵・斎藤 太郎、浅田 明子	各研究室におけるセミナー		
54	○	○		後期	金	4	M(R0475) D(R0476)	生命科学セミナー2 (神経分子機能4)	2	安藤 香奈絵・斎藤 太郎、浅田 明子	各研究室におけるセミナー		
53	○	○		前期	水	6	M(R0477) D(R0478)	生命科学セミナー1 (神経生物1)	2	Adam Weitemier	各研究室におけるセミナー		

シラ バス No.	M	D	25非開講	開講時期	曜日	時限	【理学研究科】			授業担当教員 *:非常勤講師	備考(履修上の注意、授業内容など)	早期 履修	学部 共通講
							授業番号	授業科目名	単位 数				
54	○	○		後期	水	6	M(R0479) D(R0480)	生命科学セミナー2 (神経生物1)	2	Adam Weitemier	各研究室におけるセミナー		
53	○	○		前期	水	7	M(R0481) D(R0482)	生命科学セミナー1 (神経生物2)	2	Adam Weitemier	各研究室におけるセミナー		
54	○	○		後期	水	7	M(R0483) D(R0484)	生命科学セミナー2 (神経生物2)	2	Adam Weitemier	各研究室におけるセミナー		
53	○	○		前期	火	4	M(R0485) D(R0486)	生命科学セミナー1 (植物発生生理1)	2	岡本 龍史、古川 聡子、木下温子	各研究室におけるセミナー		
54	○	○		後期	火	4	M(R0487) D(R0488)	生命科学セミナー2 (植物発生生理1)	2	岡本 龍史、古川 聡子、木下温子	各研究室におけるセミナー		
53	○	○		前期	火	5	M(R0489) D(R0490)	生命科学セミナー1 (植物発生生理2)	2	岡本 龍史、古川 聡子、木下温子	各研究室におけるセミナー		
54	○	○		後期	火	5	M(R0491) D(R0492)	生命科学セミナー2 (植物発生生理2)	2	岡本 龍史、古川 聡子、木下温子	各研究室におけるセミナー		
53	○	○		前期	金	3	M(R0493) D(R0494)	生命科学セミナー1 (植物発生生理3)	2	岡本 龍史、古川 聡子、木下温子	各研究室におけるセミナー		
54	○	○		後期	金	3	M(R0495) D(R0496)	生命科学セミナー2 (植物発生生理3)	2	岡本 龍史、古川 聡子、木下温子	各研究室におけるセミナー		
53	○	○		前期	金	4	M(R0497) D(R0498)	生命科学セミナー1 (植物発生生理4)	2	岡本 龍史、古川 聡子、木下温子	各研究室におけるセミナー		
54	○	○		後期	金	4	M(R0499) D(R0500)	生命科学セミナー2 (植物発生生理4)	2	岡本 龍史、古川 聡子、木下温子	各研究室におけるセミナー		
53	○	○		前期	月	1	M(R0501) D(R0502)	生命科学セミナー1 (植物環境応答1)	2	鍾ヶ江 健、成 川 礼	各研究室におけるセミナー		
54	○	○		後期	月	1	M(R0503) D(R0504)	生命科学セミナー2 (植物環境応答1)	2	鍾ヶ江 健、成 川 礼	各研究室におけるセミナー		
53	○	○		前期	月	2	M(R0505) D(R0506)	生命科学セミナー1 (植物環境応答2)	2	鍾ヶ江 健、成 川 礼	各研究室におけるセミナー		
54	○	○		後期	月	2	M(R0507) D(R0508)	生命科学セミナー2 (植物環境応答2)	2	鍾ヶ江 健、成 川 礼	各研究室におけるセミナー		
53	○	○		前期	月	1	M(R0509) D(R0510)	生命科学セミナー1 (細胞遺伝1)	2	坂井 貴臣、 朝野 維起、武尾里美	各研究室におけるセミナー		
54	○	○		後期	月	1	M(R0511) D(R0512)	生命科学セミナー2 (細胞遺伝1)	2	坂井 貴臣、 朝野 維起、武尾里美	各研究室におけるセミナー		
53	○	○		前期	月	2	M(R0513) D(R0514)	生命科学セミナー1 (細胞遺伝2)	2	坂井 貴臣、 朝野 維起、武尾里美	各研究室におけるセミナー		
54	○	○		後期	月	2	M(R0515) D(R0516)	生命科学セミナー2 (細胞遺伝2)	2	坂井 貴臣、 朝野 維起、武尾里美	各研究室におけるセミナー		
53	○	○		前期	月	1	M(R0517) D(R0518)	生命科学セミナー1 (進化遺伝1)	2	高橋 文、野澤 昌 文	各研究室におけるセミナー		
54	○	○		後期	月	1	M(R0519) D(R0520)	生命科学セミナー2 (進化遺伝1)	2	高橋 文、野澤 昌 文	各研究室におけるセミナー		
53	○	○		前期	月	2	M(R0521) D(R0522)	生命科学セミナー1 (進化遺伝2)	2	高橋 文、野澤 昌 文	各研究室におけるセミナー		
54	○	○		後期	月	2	M(R0523) D(R0524)	生命科学セミナー2 (進化遺伝2)	2	高橋 文、野澤 昌 文	各研究室におけるセミナー		
53	○	○		前期	月	1	M(R0525) D(R0526)	生命科学セミナー1 (分子遺伝1)	2	得平 茂樹、大 林 龍胆	各研究室におけるセミナー		
54	○	○		後期	月	1	M(R0527) D(R0528)	生命科学セミナー2 (分子遺伝1)	2	得平 茂樹、大 林 龍胆	各研究室におけるセミナー		
53	○	○		前期	月	2	M(R0529) D(R0530)	生命科学セミナー1 (分子遺伝2)	2	得平 茂樹、大 林 龍胆	各研究室におけるセミナー		
54	○	○		後期	月	2	M(R0531) D(R0532)	生命科学セミナー2 (分子遺伝2)	2	得平 茂樹、大 林 龍胆	各研究室におけるセミナー		
53	○	○		前期	月	1	M(R0533) D(R0534)	生命科学セミナー1 (動物生態1)	2	Adam Cronin, 岡村悠	各研究室におけるセミナー		
54	○	○		後期	火	4	M(R0535) D(R0536)	生命科学セミナー2 (動物生態1)	2	Adam Cronin, 岡村悠	各研究室におけるセミナー		
53	○	○		前期	月	2	M(R0537) D(R0538)	生命科学セミナー1 (動物生態2)	2	Adam Cronin, 岡村悠	各研究室におけるセミナー		
54	○	○		後期	火	5	M(R0539) D(R0540)	生命科学セミナー2 (動物生態2)	2	Adam Cronin, 岡村悠	各研究室におけるセミナー		
53	○	○		前期	金	3	M(R0541) D(R0542)	生命科学セミナー1 (植物生態1)	2	鈴木 準一郎	各研究室におけるセミナー		
54	○	○		後期	金	3	M(R0543) D(R0544)	生命科学セミナー2 (植物生態1)	2	鈴木 準一郎	各研究室におけるセミナー		
53	○	○		前期	金	4	M(R0545) D(R0546)	生命科学セミナー1 (植物生態2)	2	鈴木 準一郎	各研究室におけるセミナー		
54	○	○		後期	金	4	M(R0547) D(R0548)	生命科学セミナー2 (植物生態2)	2	鈴木 準一郎	各研究室におけるセミナー		
53	○	○		前期	金	6	M(R0549) D(R0550)	生命科学セミナー1 (植物生態3)	2	鈴木 準一郎	各研究室におけるセミナー		
54	○	○		後期	金	6	M(R0551) D(R0552)	生命科学セミナー2 (植物生態3)	2	鈴木 準一郎	各研究室におけるセミナー		
53	○	○		前期	水	6	M(R0561) D(R0562)	生命科学セミナー1 (発生物1)	2	福田 公子 高鳥 直士	各研究室におけるセミナー		
54	○	○		後期	水	6	M(R0563) D(R0564)	生命科学セミナー2 (発生物1)	2	福田 公子 高鳥 直士	各研究室におけるセミナー		
53	○	○		前期	水	7	M(R0565) D(R0566)	生命科学セミナー1 (発生物2)	2	福田 公子 高鳥 直士	各研究室におけるセミナー		
54	○	○		後期	水	7	M(R0567) D(R0568)	生命科学セミナー2 (発生物2)	2	福田 公子 高鳥 直士	各研究室におけるセミナー		
53	○	○		前期	火	6	M(R0569) D(R0570)	生命科学セミナー1 (発生物3)	2	福田 公子 高鳥 直士	各研究室におけるセミナー		
54	○	○		後期	火	6	M(R0571) D(R0572)	生命科学セミナー2 (発生物3)	2	福田 公子 高鳥 直士	各研究室におけるセミナー		
53	○	○		前期	火	5	M(R0577) D(R0578)	生命科学セミナー1 (動物系統分類1)	2	江口 克之	各研究室におけるセミナー		
54	○	○		後期	火	4	M(R0579) D(R0580)	生命科学セミナー2 (動物系統分類1)	2	江口 克之	各研究室におけるセミナー		

シラ バス No.	M	D	25非開講	開講時期	曜日	時限	【理学研究科】			授業担当教員 *:非常勤講師	備考(履修上の注意、授業内容など)	早期 履修	学部 共通 開講
							授業番号	授業科目名	単位 数				
53	○	○		前期	火	6	M(R0581) D(R0582)	生命科学セミナー1 (動物系統分類2)	2	江口 克之	各研究室におけるセミナー		
54	○	○		後期	火	5	M(R0583) D(R0584)	生命科学セミナー2 (動物系統分類2)	2	江口 克之	各研究室におけるセミナー		
53	○	○		前期	金	3	M(R0585) D(R0586)	生命科学セミナー1 (植物系統分類1)	2	高山浩司	各研究室におけるセミナー		
54	○	○		後期	金	3	M(R0587) D(R0588)	生命科学セミナー2 (植物系統分類1)	2	高山浩司	各研究室におけるセミナー		
53	○	○		前期	金	4	M(R0589) D(R0590)	生命科学セミナー1 (植物系統分類2)	2	高山浩司	各研究室におけるセミナー		
54	○	○		後期	金	4	M(R0591) D(R0592)	生命科学セミナー2 (植物系統分類2)	2	高山浩司	各研究室におけるセミナー		
53	○	○		前期	月	5	M(R0593) D(R0594)	生命科学セミナー1 (環境微生物1)	2	春田 伸	各研究室におけるセミナー		
54	○	○		後期	月	5	M(R0595) D(R0596)	生命科学セミナー2 (環境微生物1)	2	春田 伸	各研究室におけるセミナー		
53	○	○		前期	月	6	M(R0597) D(R0598)	生命科学セミナー1 (環境微生物2)	2	春田 伸	各研究室におけるセミナー		
54	○	○		後期	月	6	M(R0599) D(R0600)	生命科学セミナー2 (環境微生物2)	2	春田 伸	各研究室におけるセミナー		
53	○	○		前期	金	3	M(R0601) D(R0602)	生命科学セミナー1 (細胞生化学1)	2	川原 裕之, 横田 直人	各研究室におけるセミナー		
54	○	○		後期	金	3	M(R0603) D(R0604)	生命科学セミナー2 (細胞生化学1)	2	川原 裕之, 大谷 哲 久, 横田 直人	各研究室におけるセミナー		
53	○	○		前期	金	4	M(R0605) D(R0606)	生命科学セミナー1 (細胞生化学2)	2	川原 裕之, 横田 直人	各研究室におけるセミナー		
54	○	○		後期	金	4	M(R0607) D(R0608)	生命科学セミナー2 (細胞生化学2)	2	川原 裕之, 大谷 哲 久, 横田 直人	各研究室におけるセミナー		
53	○	○		前期	月	1	M(R0435) D(R0436)	生命科学セミナー1 (数理計算1)	2	田村 浩一郎, 立木 佑弥	各研究室におけるセミナー		
54	○	○		後期	月	1	M(R0437) D(R0438)	生命科学セミナー2 (数理計算1)	2	田村 浩一郎, 立木 佑弥	各研究室におけるセミナー		
53	○	○		前期	月	2	M(R0573) D(R0574)	生命科学セミナー1 (数理計算2)	2	田村 浩一郎, 立木 佑弥	各研究室におけるセミナー		
54	○	○		後期	月	2	M(R0575) D(R0576)	生命科学セミナー2 (数理計算2)	2	田村 浩一郎, 立木 佑弥	各研究室におけるセミナー		
53	○	○		前期	月	1	M(R0921) D(R0922)	生命科学セミナー1 (分子老化制御1)	2	石神 昭人	各研究室におけるセミナー		
54	○	○		後期	月	1	M(R0923) D(R0924)	生命科学セミナー2 (分子老化制御1)	2	石神 昭人	各研究室におけるセミナー		
53	○	○		前期	月	2	M(R0925) D(R0926)	生命科学セミナー1 (分子老化制御2)	2	石神 昭人	各研究室におけるセミナー		
54	○	○		後期	月	2	M(R0927) D(R0928)	生命科学セミナー2 (分子老化制御2)	2	石神 昭人	各研究室におけるセミナー		
55	○	○		随時			M(R0609) D(R0610)	生命科学特別実験 (実験法1)	1	各教員	生命科学各分野における基礎的実験法、他 専攻学生などを対象とした科目		
55	○	○		随時			M(R0611) D(R0612)	生命科学特別実験 (実験法2)	1	各教員	生命科学各分野における基礎的実験法、他 専攻学生などを対象とした科目		
55	○	○		随時			M(R0613) D(R0614)	生命科学特別実験 (実験法3)	1	各教員	生命科学各分野における基礎的実験法、他 専攻学生などを対象とした科目		
55	○	○		随時			M(R0615) D(R0616)	生命科学特別実験 (実験法4)	1	各教員	生命科学各分野における基礎的実験法、他 専攻学生などを対象とした科目		
55	○	○		随時			M(R0617) D(R0618)	生命科学特別実験 (実験法5)	1	各教員	生命科学各分野における基礎的実験法、他 専攻学生などを対象とした科目		
55	○	○		随時			M(R0619) D(R0620)	生命科学特別実験 (実験法6)	1	各教員	生命科学各分野における基礎的実験法、他 専攻学生などを対象とした科目		
56	○	○		随時			M(R0621) D(R0622)	生命科学特別実習Ⅱ (研究法1)	2	各教員	生命科学各分野における各種実験法、研究 実践法		
56	○	○		随時			M(R0623) D(R0624)	生命科学特別実習Ⅱ (研究法2)	2	各教員	生命科学各分野における各種実験法、研究 実践法		
56	○	○		随時			M(R0625) D(R0626)	生命科学特別実習Ⅱ (研究法3)	2	各教員	生命科学各分野における各種実験法、研究 実践法		
56	○	○		随時			M(R0627) D(R0628)	生命科学特別実習Ⅱ (研究法4)	2	各教員	生命科学各分野における各種実験法、研究 実践法		
56	○	○		随時			M(R0629) D(R0630)	生命科学特別実習Ⅱ (研究法5)	2	各教員	生命科学各分野における各種実験法、研究 実践法		
56	○	○		随時			M(R0631) D(R0632)	生命科学特別実習Ⅱ (研究法6)	2	各教員	生命科学各分野における各種実験法、研究 実践法		
57	○	○		前期	木	6・7	M(R0633) D(R0634)	生命科学実験1 (神経分子機能)	2	安藤 香奈絵・斎藤 太郎、浅田 明子	生命科学各分野における最先端の研究技術		
58	○	○		後期	木	6・7	M(R0635) D(R0636)	生命科学実験2 (神経分子機能)	2	安藤 香奈絵・斎藤 太郎、浅田 明子	生命科学各分野における最先端の研究技術		
57	○	○		前期	木	6・7	M(R0637) D(R0638)	生命科学実験1 (神経生物)	2	Adam Weitemier	生命科学各分野における最先端の研究技術		
58	○	○		後期	木	6・7	M(R0639) D(R0640)	生命科学実験2 (神経生物)	2	Adam Weitemier	生命科学各分野における最先端の研究技術		
57	○	○		前期	木	6・7	M(R0641) D(R0642)	生命科学実験1 (植物発生生理)	2	岡本 龍史、古川 聡子、木下温子	生命科学各分野における最先端の研究技術		
58	○	○		後期	木	6・7	M(R0643) D(R0644)	生命科学実験2 (植物発生生理)	2	岡本 龍史、古川 聡子、木下温子	生命科学各分野における最先端の研究技術		
57	○	○		前期	木	6・7	M(R0645) D(R0646)	生命科学実験1 (植物環境応答機構)	2	鐘ヶ江 健、成 川 礼	生命科学各分野における最先端の研究技術		
58	○	○		後期	木	6・7	M(R0647) D(R0648)	生命科学実験2 (植物環境応答機構)	2	鐘ヶ江 健、成 川 礼	生命科学各分野における最先端の研究技術		
57	○	○		前期	木	6・7	M(R0649) D(R0650)	生命科学実験1 (細胞遺伝)	2	坂井 貴臣、 朝野 雅起、武尾里美	生命科学各分野における最先端の研究技術		
58	○	○		後期	木	6・7	M(R0651) D(R0652)	生命科学実験2 (細胞遺伝)	2	坂井 貴臣、 朝野 雅起、武尾里美	生命科学各分野における最先端の研究技術		
57	○	○		前期	木	6・7	M(R0653) D(R0654)	生命科学実験1 (進化遺伝)	2	高橋 文、野澤 昌 文	生命科学各分野における最先端の研究技術		
58	○	○		後期	木	6・7	M(R0655) D(R0656)	生命科学実験2 (進化遺伝)	2	高橋 文、野澤 昌 文	生命科学各分野における最先端の研究技術		

シラ パス No.	M	D	25非開講	開講時期	曜日	時限	【理学研究科】			授業担当教員 *:非常勤講師	備考(履修上の注意、授業内容など)	早期 履修	学部 共通開講
							授業番号	授業科目名	単 位 数				
57	○	○		前期	木	6・7	M(R0657) D(R0658)	生命科学実験1 (分子遺伝)	2	得平 茂樹、大 林 龍胆	生命科学各分野における最先端の研究技術		
58	○	○		後期	木	6・7	M(R0659) D(R0660)	生命科学実験2 (分子遺伝)	2	得平 茂樹、大 林 龍胆	生命科学各分野における最先端の研究技術		
57	○	○		前期	木	6・7	M(R0661) D(R0662)	生命科学実験1 (動物生態)	2	Adam Cronin, 岡村悠	生命科学各分野における最先端の研究技術		
58	○	○		後期	木	6・7	M(R0663) D(R0664)	生命科学実験2 (動物生態)	2	Adam Cronin, 岡村悠	生命科学各分野における最先端の研究技術		
57	○	○		前期	木	6・7	M(R0665) D(R0666)	生命科学実験1 (植物生態)	2	鈴木 準一郎	生命科学各分野における最先端の研究技術		
58	○	○		後期	木	6・7	M(R0667) D(R0668)	生命科学実験2 (植物生態)	2	鈴木 準一郎	生命科学各分野における最先端の研究技術		
57	○	○		前期	木	6・7	M(R0673) D(R0674)	生命科学実験1 (発生生物)	2	福田 公子 高鳥 直士	生命科学各分野における最先端の研究技術		
58	○	○		後期	木	6・7	M(R0675) D(R0676)	生命科学実験2 (発生生物)	2	福田 公子 高鳥 直士	生命科学各分野における最先端の研究技術		
57	○	○		前期	木	6・7	M(R0677) D(R0678)	生命科学実験1 (動物系統分類)	2	江口 克之	生命科学各分野における最先端の研究技術		
58	○	○		後期	木	6・7	M(R0679) D(R0680)	生命科学実験2 (動物系統分類)	2	江口 克之	生命科学各分野における最先端の研究技術		
57	○	○		前期	木	6・7	M(R0681) D(R0682)	生命科学実験1 (植物系統分類)	2	高山浩司	生命科学各分野における最先端の研究技術		
58	○	○		後期	木	6・7	M(R0683) D(R0684)	生命科学実験2 (植物系統分類)	2	高山浩司	生命科学各分野における最先端の研究技術		
57	○	○		前期	木	6・7	M(R0685) D(R0686)	生命科学実験1 (環境微生物)	2	春田 伸	生命科学各分野における最先端の研究技術		
58	○	○		後期	木	6・7	M(R0687) D(R0688)	生命科学実験2 (環境微生物)	2	春田 伸	生命科学各分野における最先端の研究技術		
57	○	○		前期	木	6・7	M(R0689) D(R0690)	生命科学実験1 (細胞生化学)	2	川原 裕之 横田 直人	生命科学各分野における最先端の研究技術		
58	○	○		後期	木	6・7	M(R0691) D(R0692)	生命科学実験2 (細胞生化学)	2	川原 裕之、大谷 哲 久、横田 直人	生命科学各分野における最先端の研究技術		
57	○	○		前期	木	6・7	M(R0407) D(R0408)	生命科学実験1 (数理計算)	2	田村 浩一郎、 立木 佑弥	生命科学各分野における最先端の研究技術		
58	○	○		後期	木	6・7	M(R0409) D(R0410)	生命科学実験2 (数理計算)	2	田村 浩一郎、 立木 佑弥	生命科学各分野における最先端の研究技術		
57	○	○		前期	木	6・7	M(R0741) D(R0742)	生命科学実験1 (分子老化制御)	2	石神 昭人	生命科学各分野における最先端の研究技術		
58	○	○		後期	木	6・7	M(R0743) D(R0744)	生命科学実験2 (分子老化制御)	2	石神 昭人	生命科学各分野における最先端の研究技術		

科目名	進化遺伝学特論	R0751 R0752		単位数	2	
担当教員	田村 浩一郎、野澤 昌文、高橋 文	後期	木曜日		1限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	【遺伝学からみた進化生物学】 生物進化の基盤となる遺伝子の進化について、集団遺伝学的、ゲノム進化的、分子進化・分子系統学的な考え方を学ぶ。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	生物進化を理解する上での集団遺伝学的な考え方、生態学的形質の分子基盤（高橋） 生物進化を理解するうえで重要なゲノム進化の概念とバイオインフォマティクス（野澤） 生物進化を理解するために必要な分子進化と分子系統（田村）					
授業計画・内容 授業方法	1．分子生態学と集団遺伝学（高橋，全5回） 生物の進化を理解するための基盤となる、生態学的要因とその遺伝機構、また遺伝子の集団内での確率的動向について考える。特に、生物進化の種々の要因について、集団遺伝学による理論的背景を理解し、及実際の研究実践例に関して議論する。 2．ゲノム進化とバイオインフォマティクス（野澤，全5回） 近年の塩基配列決定技術の急速な発展により、生物進化をゲノムレベルで生じた進化と結び付けて捉えることが可能になってきた。そこで、ゲノムレベルで生じる進化の要因について、古典的研究から最近の研究までを概観しながら議論する。また、ゲノム進化を研究するうえで必須なバイオインフォマティクスの手法を実践的に学び、受講生自身の研究に還元することを目指す。 3．分子進化と分子系統（田村，全5回） 生物進化を理解するためには、その設計図となるDNA分子やゲノムの進化を理解することが重要である。授業では、実際に配列データを解析することによって分子進化・分子系統学における解析手法の原理を学び、DNA分子やゲノムの進化の根底にある法則を理解する。					
授業外学習	授業内容について更に調べ、課題発表のための準備をすること。					
テキスト・参考書等	プリントを配布する。					
成績評価方法	授業中の課題発表、小レポート、最終レポートにより、総合的に評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーは特に設定しない。直接質問したい場合は随時受付するので、事前にメールでアポイントメントをとること（田村：ktamura@tmu.ac.jp; 高橋：ayat@tmu.ac.jp; 野澤：manozawa@tmu.ac.jp）。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)						

科目名	生態学特論	R0753 R0754		単位数	2	
担当教員	鈴木 準一郎	前期	火曜日	1限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	現代の生態学に関する専門性が高い研究を例としてとりあげ、それを理解し、応用させる能力を養うことを目的とする。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	受講者は、感染症、生物多様性、気候変動や都市問題などを生態学の観点から解析した研究を学ぶとともに、関連の研究論文のレビューとその発表および相互評価を行う。これらを通じて、応用的な課題に対する生態学のアプローチ方法の基礎を理解する。					
授業計画・内容 授業方法	授業計画 第1回：感染症の生態学 第2回：受講生による感染症の生態学に関するレビュー 第3回：受講生による感染症の生態学に関するレビュー 第4回：受講生による感染症の生態学に関するレビュー 第5回：生物多様性の保全 第6回：受講生による生物多様性の保全に関するレビュー 第7回：受講生による生物多様性の保全に関するレビュー 第8回：受講生による生物多様性の保全に関するレビュー 第9回：気候変動の生態系への影響 第10回：受講生による生物多様性の保全に関するレビュー 第11回：受講生による生物多様性の保全に関するレビュー 第12回：都市生態学とは 第13回：受講生による都市生態学に関するレビュー 第14回：受講生による都市生態学に関するレビュー 第15回：変わりゆく世界での生態学の展望					
授業外学習	授業の復習と関連論文のレビューと発表準備を行う必要がある。レビューでは複数の論文を読む必要がある。また、受講生各自が行ったレビューをレポートとして提出する。受講生は、4回担当の発表を行うので、その準備が必要である。					
テキスト・参考書等	テキストには指定しないが、Begon, M. & Townsend, C.R. (2021) ' Ecology: From Individuals to Ecosystems' Wiley 5th Ed.を参照することが多い。また、ハンドアウトのpdfをkibacoを通じて配布する。前掲書以外の参考書および参考論文について適宜紹介する。					
成績評価方法	授業中の発言など貢献度、ミニレポート、相互評価、レポート（レビュー）を総合的に勘案して評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	質問があれば、事前にメールでアポをとって（jsuzuki@tmu.ac.jp）研究室（8号館540号室）にきてください。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	受講者は、生態学について強い興味と学部レベルの優れた知見を有していることを前提に講義と評価は行われる。また、大学入試共通テストレベルの数学の知識が必要である。学部レベルの生態学の講義を受講していない場合は、学部講義の生態学概論（前期月曜日5限）や生態学各論（前期木曜日2限）の聴講を勧める。履修に関する相談は、jsuzuki@tmu.ac.jp まで連絡のこと。 * * 関心や興味が無いのに「前期に提供される特論科目だから」という理由だけで履修をしないこと。* *					

科目名	細胞生物学特論	R0755 R0756		単位数	2	
担当教員	鐘ヶ江 健、成川 礼	前期	木曜日	1限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	細胞生物学研究に用いられる技術や、それによって得られた研究成果について、理解を深めることを目的とする。例とする研究および、そこで使われた技術について解説したり、文献を調べたりする。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	前半：植物の光受容体の性質と機能の理解、およびその細胞生物学的・生理学的研究手法に関する知識を身につける。 後半：シアノバクテリアの光受容体の性質と機能の理解、およびその生化学・分光学的手法に関する知識を身につける。また、光受容体の応用研究例についても理解を深める。					
授業計画・内容 授業方法	授業計画 前半担当：鐘ヶ江 第1回：植物における光生理反応研究の概要 第2回：植物における光生理反応研究・赤色光反応（フィトクロム） 第3回：植物における光生理反応研究・青色光反応（クリプトクロム） 第4回：植物における光生理反応研究・青色光反応（フォトリポニン） 第5回：フィトクロム研究と関連論文 第6回：クリプトクロム研究と関連論文 第7回：フォトリポニン研究と関連論文 第8回：前半のまとめ 後半担当：成川 第9回：シアノバクテリアにおける光順化研究の概要 第10回：シアノバクテリアのもつ光受容体の多様性 第11回：シアノバクテリアの光感知機構 第12回：シアノバクテリアの光順化反応 第13回：シアノバクテリアの応用利用 オプトジェネティクス 第14回：シアノバクテリアの応用利用 蛍光バイオイメージング 第15回：後半のまとめ					
授業外学習	次回の講義内容を予習し、専門用語の意味等を理解しておくこと。					
テキスト・参考書等	プリントおよび関係主要論文に関する資料を配布して用いる。					
成績評価方法	授業参加度およびレポートで評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーは特に設定しないが、直接質問したい場合は随時受付けるので、事前にメールでアポイントメントをとること。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	対面形式での実施を原則とするが、状況によりオンライン講義などに変更となる場合もある。その場合はkibacoまたはe-mailを通じて連絡する					

科目名	系統分類学特論	R0757 R0758		単位数	2	
担当教員	江口 克之、高山 浩司	後期	金曜日	1限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	植物および動物の多様性と系統進化についての最新の研究について、文献の輪読や発表を通じて理解する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	研究者がどのような手段、情報に基づき系統と進化の体系、あるいは進化過程や要因を解明するのか、その系統学的、進化学的思考プロセスを理解することが本講義の目標である。					
授業計画・内容 授業方法	第1回から第7回（担当：高山浩司、植物系統分類学・進化学） 主に陸上植物を対象とした系統分類学や系統地理学、種分化に関する論文や文献を輪読し、陸上植物の多様性やそれを解明するための研究手法への理解を深める。 第8回から第15回（担当：江口克之、動物系統分類学） 主に陸上節足動物を対象とした系統分類学的、系統地理学的研究の論文や文献を担当教員や受講者自身が紹介することで、多様性や進化過程の解明のための思考プロセスや研究手法を理解する。					
授業外学習	輪読については、自分が発表をしない部分についても、事前に読んで問題点や理解できないところを整理しておくことが求められる。さらに、講義のあとにも資料等をもう一度見直し、参考文献等も活用するなど補習をしておく必要がある。					
テキスト・参考書等	講義は配付したプリントを中心に進め、適宜参考書や参考文献を紹介する。					
成績評価方法	授業への参加状況と発表内容により評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーは特に設定しないが、直接質問したい場合は随時受け付けるので、事前にメール（江口：antist[at]tmu.ac.jp）でアポイントメントを取ること。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	特に他の授業科目の履修を前提にはしない。					

科目名	生命科学特論	R0377 R0378		単位数	2	
担当教員	鈴木 準一郎、横溝 裕行 *	前期集中				
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	【テーマ】生物系のためのRを用いた基礎統計解析 【講師】横溝裕行（国立環境研究所） 【開講日】2025 年9 月8、9、10、11日（各日2限開始）（予定） 【教室】8号館287室（予定）					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	生物学等において必要なデータ解析を行うための統計知識の習得と、統計解析をRで行うためのスキルを習得することを目標とする。					
授業計画・内容 授業方法	1. 記述統計と確率分布（1回） 2. 母集団と標本、大数の法則、中心極限定理（1回） 3. 統計的仮説検定- t検定（2回） 4. 分散分析（3回） 5. 相関と回帰（1回） 6. 一般化線形モデルと一般化線型混合モデル（3回） 7. ノンパラメトリック検定（2回） 8. 主成分分析（1回） 9. 統計解析を用いた研究の紹介（1回） の合計15回（授業時間としては15回）実施する。					
授業外学習	開催場所・実習内容や実習の形態を変更する可能性がある。その場合はkibacoを通じて周知する。 授業外学習として、授業で配布する資料等を用いて復習をすること。					
テキスト・参考書等	資料を授業時に配布する。 【参考書】 嶋田 正和，阿部 真人著（2017）Rで学ぶ統計学入門 東京化学同人					
成績評価方法	授業貢献度（50%）とレポート（50%）に基づき評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	授業内容の質問については、電子メール（hiroyuki.yokomizo@nies.go.jp）で受け付ける。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	機材の準備の都合上、履修は生命科学専攻の学生に限ります。 RとRStudioを用いて演習を行う。各自でインストールが必要な場合は、事前に資料を配布する。 Rを用いて演習を行うために、Rの基本操作について慣れておくことが望ましい。できるだけ、生命科学特論：生物系のためのRプログラミング入門（深澤圭太先生）も履修すること。					

科目名	生命科学特論	R0365 R0366		単位数	2	
担当教員	鈴木 準一郎、深澤 圭太 *	前期集中				
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	【テーマ】生物系のためのRプログラミング入門 【講師】深澤圭太（国立環境研究所） 【開講日】2025 年9 月2、3、4、5日（各日2限～）（予定） 【教室】8号館287室（予定）					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	Rのプログラミングの基礎を習得し、簡単なプログラムを自分で書いて実行できるようにする。 Rで解析するデータを準備し、多量のデータを効率よく処理・集計することや、データセットのタイプに応じて適切に図化するまでの基本的な流れを理解する。 各自の研究にRを活用することを見据え、基本的なパーツの組み合わせでさまざまな目的に応じた処理が可能となることを理解する。					
授業計画・内容 授業方法	Rは、統計解析機能も描画機能も充実したフリーのソフトである。命令をひとつひとつ入力して使うこともできるが、命令を並べたプログラムを用意して実行することもできる。プログラミングにより、多量のデータの一括処理や、解析作業の記録・再利用が可能となる。また、乱数発生機能が各種用意されており、数値シミュレーションの実行環境としても優れている。 本授業では、Rおよびプログラミングの初心者を対象に、プログラミング環境としてのRの基礎を解説し、自分でプログラムを書く実習を行う。内容は、 1 実験・測定結果の前処理-1 2 実験・測定結果の前処理-2 3 実験・測定結果の作図-1 4 実験・測定結果の作図-2 5 繰り返し・条件分岐-1 6 繰り返し・条件分岐-2 7 繰り返し・条件分岐-3 8 実験・測定結果の作図の自動化-1 9 実験・測定結果の作図の自動化-2 10 実験・測定結果の作図の自動化-3 11 実験・測定結果の作図の自動化-4 12 生物の分布の地図化-1 13 生物の分布の地図化-2 14 生物の分布の地図化-3 15 まとめ となり、合計15回実施する。					
授業外学習	実習室復旧工事の影響により、開催場所・実習内容および実施形態を変更する可能性がある。その場合はKibacoを通じて周知する。 自分の手と頭を使う時間が中心となるので、授業外学習としてプログラミングの予習・復習をすること。					
テキスト・参考書等	【参考URL】http://takenaka-akio.org/doc/r_auto/index.html 【参考書】 舟尾暢男(2016)The R Tips 第3版—データ解析環境Rの基本技・グラフィックス活用集. オーム社. Garrett Golemund, 大橋真也(監訳), 長尾高弘(訳) (2015) RStudioではじめるRプログラミング入門. オライリージャパン.					
成績評価方法	授業貢献度（50%）とレポート（50%）により、括弧内の割合で評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	授業時間外の質問は、適宜メール（fukasawa@nies.go.jp）で受け付ける。					

科目名	生命科学特論	R0365 R0366		単位数	2	
担当教員	鈴木 準一郎、深澤 圭太 *	前期集中				
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	機材の準備の都合上、履修は生命科学専攻の学生に限ります。 順を追って解説し、実習を進めるので、全ての回について積極的な学習を強く推奨する。 生命科学特別演習Ⅰ（コンピュータ活用 基礎編）で扱う内容を修得していることを前提とする。特にファイルのコピー・移動・名前の変更、データファイルとプログラムファイルの違いの理解、テキストファイルの編集と表計算ソフトとのデータのやりとりなど。					

科目名	細胞情報特別講義	R0385 R0386	大学院科目	単位数	1	
担当教員	坂井 貴臣、WEITEMIER,Adam Zachary	後期	火曜日	1限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	様々な細胞の情報伝達経路に関して，最新の知識を身につける。Acquire up-to-date knowledge on various cell communication pathways.					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	神経細胞および様々な細胞の情報交換の仕組みの最先端研究を理解し、その発見や研究方法について議論を行う。神経科学の基礎的事項を理解している事を前提とする。 Understand the discoveries and methods of cutting-edge research on the mechanisms of information exchange in neurons and various cells. A basic understanding of neuroscience is assumed.					
授業計画・内容 授業方法	オムニバス方式（全8回） （●Adam Weitemier/4回）Delivered in English 神経研究の論文を読み、英語で発表する力を養う。Cellular communication in neurophysiological systems. （●坂井 貴臣/4回） 動物の学習・記憶の分子機構を理解する。 Molecular genetics in learning & memory					
授業外学習	授業の予習・復習をすること。					
テキスト・参考書等	適宜プリント等を配布する。					
成績評価方法	講義中の質問等やレポートにより成績を評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	質問は電子メール など随時受け付ける。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)						

科目名	生体分子特別講義	R0383 R0384	大学院科目	単位数	1	
担当教員	岡本 龍史、川原 裕之	前期	金曜日	2限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	【タンパク質の代謝と生殖のメカニズム】					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	前半では、細胞内タンパク質代謝の中核をなすユビキチン系に焦点を当て、その歴史的発見から生物機能までを俯瞰する。（川原）。後半では、生物の有性生殖機構について、配布するテキストを基にして、履修者各自が興味ある生殖現象について調べ発表を行う。（岡本）。					
授業計画・内容 授業方法	第1回から第4回（担当 川原） ユビキチン系の歴史的発見から生物機能まで、重要論文を輪講する 第5回から第8回（担当 岡本） 生物の有性生殖機構について					
授業外学習	授業外学習として、各回講義、演習内容を講義後に復習し、疑問点を次回講義時に質問することを推奨する。					
テキスト・参考書等	適宜プリント等を配布する。					
成績評価方法	授業参加とレポート、または発表内容で評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	質問については、メールでスケジュールを調整した上で随時対応する。 8-320室, okamoto-takashi@tmu.ac.jp（岡本）、9-481b室, hkawa@tmu.ac.jp（川原）					
特記事項 (他の授業科目との関連性)						

科目名	発生再生特別講義	R0399 R0400	大学院科目	単位数	1	
担当教員	福田 公子、高鳥 直士	前期	金曜日	1限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	【現代発生生物学研究】 現代の発生生物学の基礎的知識の習得、論文を批判的に読む習慣、的確に発表できる力をつけることを目標にする。 Current Research in Developmental Biology The goal of this course is to acquire basic knowledge of developmental biology, to develop the habit of reading papers critically, and to develop the ability to present papers accurately.					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	論文を批判的に読み、的確に発表し、質問できる力。 Develop the ability to read papers critically, present them accurately, and ask questions					
授業計画・内容 授業方法	発生生物学に関する優れた論文をとりあげ、それを読んだ後、その論文について発表を行い、質疑応答を行う。受講生数にもよるが、各自数回の発表が要求されるはずである。また発表時には参加者全員に発言が求められる。 第1回 発生生物学とは何か 第2回 発生生物学で重要なコンセプト 第3回 発生生物学の論文を理解するための統計学 第4回 発生生物学の論文の選び方 第5回 発生生物学の論文の論理構造を理解する 第6回 発生生物学の論文をどの様に発表するか 第7回 論文を批判的に読むには 第8回 振り返り Students will read excellent papers on developmental biology, give a presentation on the paper, and discuss. All participants will be asked to speak during the presentation.					
授業外学習	論文を読む，まとめるなどを授業外に行う。 Read and summarize papers outside of class.					
テキスト・参考書等	テキストはとくになし。文献を適宜紹介する。 No specific textbook. Papers will be introduced as appropriate.					
成績評価方法	授業への積極的参加・取組・態度を中心に評価する。 Evaluation will focus on active participation, efforts, and attitude in class.					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	高鳥への質問については，メールでスケジュールを調整した上で，8号館336号室までお願いします。 Please schedule appointment prior to visiting the lab. takatori-naohito1[at]tmu.ac.jp					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	履修者と相談の上，英語で授業を行う場合がある。 この授業はCOVID-19への対応としてオンラインで提供される可能性があります。 The class may be offered in English in consultation with the student. This class may be offered online in response to COVID-19.					

科目名	細胞科学特別講義	R0389 R0390	大学院科目	単位数	1	
担当教員	得平 茂樹、春田 伸	後期	金曜日		2限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	細菌の細胞増殖機構と代謝制御機構、多様性に関する最新の研究を紹介する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	(春田) 細菌、アーキアの環境応答機構、種間相互作用、群集動態を理解する。 (得平) 細菌の遺伝子発現制御、代謝制御等に関する研究について理解する。 (大林) 細菌の増殖機構について理解する。					
授業計画・内容 授業方法	第1回から第3回(春田) 細菌、アーキアに関する最新の研究を紹介し、未解明の微生物機能に対する研究戦略を議論する。 ・環境応答機構 ・種間相互作用 ・微生物群集動態 第4回から第6回(得平) 細菌は環境の変化に対して、遺伝子発現や代謝を調節することで適応する。環境適応の分子機構に関する最新の研究について講義する。 ・代謝シグナル分子 ・細胞分化とパターン形成 ・体内時計 第7回から第8回(大林) 細菌は細胞が大きくなるというサイズ制御に伴い、ゲノム複製、細胞分裂を制御している。本講義では細菌の増殖機構について、最新の研究について紹介する。 ・ゲノム複製 ・細胞分裂					
授業外学習	関連する研究論文を調べることを課す。					
テキスト・参考書等	適宜プリントを配布する。					
成績評価方法	授業への積極的な参加とレポートにより評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーは特に設定しないが、直接質問したい場合は随時受け付けるので、事前にメールでアポイントをとること。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	受講生の構成によっては、授業の一部またはすべてを英語で行う場合がある。 Students can take this course in English. Those who wish to take the course in English should contact the lecturers.					

科目名	生命科学特別講義	R0401 R0402		単位数	1	
担当教員		前期集中				
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	【現代生物学リカレント教育】 生物科学の急速な進展と社会における重要性の増大に伴い，高等学校の生物の授業においても生徒に新しい知識を正しく解説する必要性が高まっている．一方，高校教員が新しい知識を正確に理解し適切に授業に活用していくことは，自己研修や研修機関での研修だけでは難しい面がある．本講座で，高校での授業に生かすために，生物学の様々な分野の研究の進展を示す．					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	高校教員を目指す大学院生，現職の高校教員，および高校教育に関心のある受講生を対象に，現代生物学の進歩を能率良く整理して修得することを目指す．					
授業計画・内容 授業方法	高校生物で扱われている内容に密接に関係する最近の生物科学の進展を6名の教員が特に重要な点に絞って解説し，受講者の質問に答える．テーマは，できるだけ広範に生物学の各分野をカバーするように選定する．質疑応答の時間を，十分に確保する予定である． 具体的な内容は6月頃に決定し，履修登録者に連絡する． 受講内容について十分な復習を行い，それと各自の経験を総合して，最終レポートを作成することが必要です． 授業例 第1回 動物の精子の多様性 1 第2回 小笠原，南硫黄島調査報告 1 第3回 小笠原，南硫黄島調査報告 2 第4回 小笠原，南硫黄島調査報告 3 第5回 神経支配の多様性 第6回 ショウジョウバエの発生～発生学におけるショウジョウバエの価値は？～ 1 第7回 ショウジョウバエの発生～発生学におけるショウジョウバエの価値は？～ 2 第8回 ショウジョウバエの発生～発生学におけるショウジョウバエの価値は？～ 3					
授業外学習	レポートを書く					
テキスト・参考書等	必要に応じて配布する．					
成績評価方法	授業内容を高校教育にどう活かすかなどの課題のレポートで評価する．					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	調整担当教員（福田）kokko@tmu.ac.jpに連絡すること					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	教員経験のない大学院生が履修する場合は，調整担当教員（福田）kokko@tmu.ac.jpにあらかじめ相談すること．その他の質問等も，受け付けます．					

高等学校教員など，高校教育に関心のある受講生を主な対象とした授業

科目名	細胞情報特別講義	R0375 R0376		単位数	1	
担当教員	岡本 龍史、榎本 悟史 *	前期集中				
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	実際の実験データをまじえて講義することで、どのようにして現在の知識・知見が得られてきたのか？を紹介しします。それにより、教科書的な知識の習得だけでなく、科学的な物事の見方について学んで欲しいと思っています。講義の内容としては、細胞内のミクロな現象がどのようにして、植物の発生・成長といった高次生命現象の発現に繋がるのかについて紹介します。特に教員の専門分野であるオーキシンや、細胞内オルガネラ、細胞骨格などに重点をおいて講義を行います。また、地球上には、種子植物だけでなく、藻類、コケ植物、シダ植物など様々な植物があります。これらの植物における知見も紹介することで、植物の細胞内構造や機能がどのように進化についても紹介したいと思います。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	本講義を通して、植物の発生・成長や環境応答といった生命現象の背後には、どのような細胞生物学的現象が働いているのかを考える、理解できるようになることを目的とします。					
授業計画・内容 授業方法	[授業日程] 8月6日 2, 3, 4, 5限 8月7日 2, 3, 4, 5限 [授業計画・内容] 1. イントロダクション 2. 植物の細胞内構造とその機能(1) 3. 植物の細胞内構造とその機能(2) 4. 植物ホルモンと発生・成長 5. 外部環境と植物の発生・成長 6. 細胞内構造と機能の進化 7. まとめ 8. 研究紹介・セミナー [授業方法] 集中講義による					
授業外学習	授業内容についてよく復習すること					
テキスト・参考書等	特にテキストなどは指定しないが、他の講義で植物生理学を学んでいない場合は、テイツ/ザイガー植物生理学・発生学（KS生命科学専門書）などで基礎的な知識を得てから講義を聴くこと。					
成績評価方法	講義への参加度合いとレポートによる。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	質問については、メールで受け付けます。satoshi.naramoto@sci.hokudai.ac.jpまでメールしてください。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	担当教員の専門分野などについては、研究室のホームページ https://keitai1.sci.hokudai.ac.jp/ を参考にしてください。 (他の授業科目との関連性) 日時を変更する場合があるので、必ず事前にkibacoを確認してください。					

科目名	細胞科学特別講義	R0761 R0762		単位数	1	
担当教員	大林 龍胆、河野 暢明 *	前期集中				
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	本授業では、ゲノム科学の基礎知識と関連技術を体系的に学び、生命現象を規定するゲノムの設計原理と利用方法を探求します。未来のゲノムデザインを実現するための課題を履修者と議論し、新たなバイオテクノロジーの可能性を描きます。ゲノム編集から全ゲノム合成までの進化を見据え、分子生物学の未来像を考察します。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	ゲノムデザインの基盤となる知識と洞察を習得し、先進的なバイオテクノロジーの可能性を構想できる力を養うこと。					
授業計画・内容 授業方法	授業の内容は下記を予定している。 (1) イントロダクション・ゲノムデザインの最前線 (2) ゲノム概論 -分子生物学とゲノム- (3) ゲノム概論 -ポストゲノムとシステム生物学- (4) ゲノムの操作 (5) ゲノムを扱う課題 (6) ゲノムデザインに期待する未来 (7) ゲノムデザインに関する最新研究の動向 (8) ゲノムデザインの未来 -ディスカッション-					
授業外学習	前提知識として「ゲノム 新しい生命情報システムへのアプローチ第2版」T.A.Brown【著】;村松正實監訳 メディカル・サイエンス・インターナショナル ISBN:0471250465					
テキスト・参考書等	指定しない。					
成績評価方法	授業へのコミットと課題					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	講師への質問がある場合は、連絡教員（春田伸sharuta@tmu.ac.jp）までメールで連絡すること。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	講師 河野暢明（慶應義塾大学・政策・メディア研究科） PCを用いた実習を予定しているため、ラップトップを持参をお願いします					

科目名	系統進化特別講義	R0395 R0396		単位数	1	
担当教員	田村 浩一郎、牧野 能士 *	前期集中				
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	遺伝子は頻繁に重複し、その機能を変化させ、生物進化に大きく貢献している。本講義では遺伝子が重複するメカニズムや重複後の進化について解説する。また、重複しやすい遺伝子と重複しにくい遺伝子があることを紹介し、それぞれの遺伝子がどのようなタイミングで重複するかを重点的に解説する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	様々な遺伝子が重複を通して機能を分化させ生物の進化に寄与してきたことを学ぶ。遺伝子の重複には個々の遺伝子の重複だけではなく、ゲノム規模で重複が起きる全ゲノム重複も生じることを知り、それぞれが異なる遺伝子を重複させやすいことについて理解する。さらに重複しにくい遺伝子が重複した場合には、有害な影響を及ぼし、疾患など重大な表現型を示すことについても学ぶ。					
授業計画・内容 授業方法	第1回 分子進化学の基礎 第2回 遺伝子の重複 第3回 遺伝子重複後の機能分化 第4回 重複遺伝子含有率と表現型との関係性 第5回 全ゲノム重複 第6回 全ゲノム重複後の生物進化 第7回 全ゲノム重複による量感受性遺伝子の重複 第8回 分子進化研究の具体例					
授業外学習	授業で扱った範囲の復習を行うこと。					
テキスト・参考書等	特定のテキストは用いない。適宜、参考文献や論文等を紹介する。					
成績評価方法	授業への参加状況と課題レポートの内容等によって成績評価を行う。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	集中講義実施の際に受け付ける、講義時間外の質問については、メールで回答する。牧野能士 (tamakino [at] tohoku.ac..ac.jp)					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	実際の開催日程については、kibacoや生命科学専攻情報フォーラムの大学院授業案内等で確認すること。					

科目名	生体分子特別講義	R0355 R0356		単位数	1	
担当教員	成川 礼、栗原 恵美子 *	前期集中				
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	立教大学理学部生命理学科 栗原 恵美子 助教 「植物バイオマスの科学：ケミカルバイオロジーとバイオテクノロジーの融合」 開講日：9月24日（水）、25日（木）の二日間。両日ともに2～5限に開講					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	本講義は、ケミカルバイオロジーおよびバイオテクノロジーの基礎と応用を学び、植物バイオマス研究の最前線を理解することを目的とする。植物バイオマスの重要性や持続可能な活用方法について学ぶとともに、ケミカルバイオロジーを用いた研究例を通じて理解を深める。					
授業計画・内容 授業方法	本講義では、「植物バイオマスの科学」の基礎的な内容のうち、以下の項目に沿って学ぶ。 9月24日（水） （１）植物バイオマス概論 （２）植物ケミカルバイオロジー概論 （３）植物バイオマス研究：化合物で植物からエネルギーを取り出しやすくする （４）植物バイオマス研究：化合物で植物の生長を操る 9月25日（木） （５）植物バイオテクノロジー概論 （６）天然ゴムとは何か：植物は地球の化学工場 （７）天然ゴム生産研究：病害がバイオマスに与える影響と防除技術の確立 （８）まとめと議論：植物工場化への挑戦					
授業外学習	各回の授業内容について十分に復習すること。					
テキスト・参考書等	パワーポイントなどによる講義。テキストは特に指定しない。資料を適宜配布する。					
成績評価方法	講義参加の状況やレポートにより評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	メールなどで受け付ける。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)						

科目名	生命科学特別講義	R0413 R0414	大学院科目	単位数	1	
担当教員	安藤 香奈絵、上野 耕平 *、宮戸 健二 *、近藤 嘉高 *、野中 隆 *	前期集中				
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	授業方針・テーマ 生命科学、基礎医学の最新研究1 野中 隆『認知症の細胞生物学：発症メカニズムと治療法の最前線』 近藤嘉高『老化制御（栄養と老化）』 上野 耕平『行動の基盤となる記憶の形成と保持の神経生物学』 宮戸健二『生殖生物学：基本原理から臨床とのかかわり』					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	生命科学専攻の連携大学院教員である東京都医学総合研究所 上野 耕平先生、東京都健康長寿医療センター研究所 近藤嘉高先生、東京都医学総合研究所 野中 隆先生、国立成育医療研究センター 宮戸健二先生によるオムニバス講義を通じて、生命科学、基礎医学の最新研究を理解する。					
授業計画・内容 授業方法	第1回から第2回 8月 8日 2, 3限を予定 【野中】アルツハイマー病に代表される認知症や神経変性疾患は、脳の神経細胞が徐々に死滅していく病気である。病理学的な特徴として、それぞれの疾患に特徴的な異常タンパク質の固まり（凝集体）が神経細胞やグリア細胞内に出現することが知られている。近年、これらの凝集体が細胞死を誘導し、さらに細胞から細胞へと伝播する可能性が注目されている。本講義では、アルツハイマー病、パーキンソン病、筋萎縮性側索硬化症やプリオン病などについて、それらの原因遺伝子、患者脳に出現する異常タンパク質凝集体の解析、凝集体が出現する細胞・動物モデルなどを概説し、認知症の発症メカニズムや治療法などについて議論する 第3回から第4回 9月1日 2, 3限を予定 【近藤】健康寿命の延伸を実現するため、新たな老化制御の方法論が求められている。老化制御を目指した栄養学的介入は日常生活で実践しやすいことから、高い関心が寄せられている。本講義では、老化と加齢の違いや寿命、老化指標など基礎老化学の概念について概説した後、ビタミンCの抗老化作用に関する研究を紹介する。また、健康長寿に適した三大栄養素（タンパク質、脂質、炭水化物）バランスについて最新の知見を紹介し、健康長寿に資する食事について議論する。 第5回から第6回 9月12日 2, 3限を予定 【宮戸】ヒトを含めた哺乳類の生殖のメカニズムについて、器官、組織、細胞レベルから、タンパク質や脂質の働き、加齢と物質代謝の関わりについて理解する。さらに、受精・着床から共生細菌による母体環境の維持、細胞外微粒子による細胞融合の促進、膜修復やウイルス感染制御との関連についても解説する。講義を通して、精子や卵子の成り立ちから振る舞い、さらに胎児の発育から出産、不妊症の発症について理解することをめざす。 第7回から第8回 9月12日 4, 5限を予定 【上野】 ヒトを含めた多くの動物は記憶を基に行動している。これまでの多くの心理学的・神経科学的研究から記憶は脳の神経回路によって形成・保持・想起されると考えられている。本講義の前半では脳神経回路を構成する神経細胞の基本的な知見の概説から始め、学習記憶過程がどのような神経・分子回路によって制御されているのかについて、主に神経科学研究の成果を概説する。後半ではショウジョウバエ研究により明らかになった記憶の仕組みを紹介し、さらに実際の記憶研究がどのように進んでいるのかを我々取り組んでいる研究を紹介することで最新知見を議論したい。					
授業外学習	授業外学習として、それぞれの授業終了後、レポートを課す。					
テキスト・参考書等	【野中】使用しない。必要に応じてプリントを配布する。 【近藤】使用しない。 【宮戸】使用しない。必要に応じてプリントを配布する 【上野】使用しない。					
成績評価方法	授業参加度とレポートで評価する（レポート提出は必須）。					

科目名	生命科学特別講義	R0413 R0414	大学院科目	単位数	1	
担当教員	安藤 香奈絵、上野 耕平 *、宮戸 健二 *、近藤 嘉高 *、野中 隆 *	前期集中				
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
質問受付方法 (オフィスアワー等) 特記事項 (他の授業科目との関連性)	(オフィスアワー等) 授業の内容などについての質問は、授業担当の先生に連絡すること。 (他の授業科目との関連性) 開催日程は掲示板やメールを確認すること。日時を変更する場合があるので、必ず事前にkibacoを確認すること。					

科目名	生命科学特別演習（生物学英語）	R0421 R0422		単位数	2	
担当教員	春田 伸、飯島 優雅 *	前期集中				
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	【科学英語：聞く・話す】Speaking/Listening					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	This course is a listening/speaking course in English for science students. Students will practise situations in which they may need to speak English in the future, such as when giving oral presentations at conferences, discussing their research with other scientists, attending lectures, or when visiting or working in laboratories overseas, or explaining their research to a general audience. Students will be shown how they can become more independent and autonomous learners of English.					
授業計画・内容 授業方法	Basic scientific terms and expressions not usually covered in general English classes will be studied and practised. The class will be conducted in English using an interactive workshop style for active listening and speaking practice. 1. Introduction to English for Specific Purposes 2. Professional self-introduction 3. Numbers, Mathematical expressions 4. Laboratory equipment, Tables and graphs 5. Dictation 6. Listening and summarizing science news podcast 7. Listening and speaking practice: Prosody 8. Recitation and self-analysis 9. Genre analysis: Science news 10. Your science news podcast 11. Presentation skills and pronunciation 12. Useful expressions for presentations and Q&A sessions 13. How to chair an academic session 14. Slides and script writing 15. Oral presentations					
授業外学習	The homework will include preparing slides for oral presentations and preparing transcripts of spoken texts.					
テキスト・参考書等	Reference books: 理系英語のライティング（野口ジュディー、アルク） Judy先生の成功する理系英語プレゼンテーション（野口ジュディー・照井雅子・藤田清士著，講談社）					
成績評価方法	Discussion: 25% Listening dictation: 20% Presentations: 35% Portfolio: 20%					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	Via e-mail.					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	The lecturer of this course is Yuka Iijima. Students are required to use computers (which can access the Internet via WiFi) and earphones in class for reading, listening, writing, speaking, and video- and audio-recording tasks. Students should also have a Gmail account.					

科目名	生命科学特別演習（生物学英語）	R0423 R0424		単位数	2	
担当教員	春田 伸、マスワナ 紗矢子 *	後期集中				
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	【英語論文の書き方】Academic Writing					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	The goal of this course is to acquire the basic knowledge and skills that students need to write empirical scientific RAs and abstracts in English. The course is for students who are currently writing or are preparing to write empirical scientific research articles (RAs) for academic journals, abstracts for international conferences, theses, and/or dissertations.					
授業計画・内容 授業方法	Students will learn important aspects of empirical scientific RAs that consist of Introduction, Methods, Results, and Discussion (IMRaD). They will also analyze empirical scientific RAs from their fields of study for the structure and language features of RAs in order to prepare them to write RAs and/or abstracts effectively for publication. In this course, students will be writing on their own research. The class will be conducted mainly in English. Note: For the RA analysis, students will collect and submit electronic copies of five RAs that meet all the requirements below: - Original RAs **Reviews are not acceptable. - Full-length RAs **NOT letters or short communications - RAs on or related to the students' own research - RAs published in well-respected journals - RAs that consist of the following sections: Introduction, Methodology, Results, and Discussion. (Since these are typical names of sections that appear in empirical scientific RAs, the names of the sections in your RAs do not have to exactly match those section names. For example, the Methodology section may be labeled as "Methods" or "Procedure" in some RAs.) Lesson 1: Course Orientation Lesson 2: Basics of Academic Writing, Paragraphing Lesson 3: Paraphrasing, Summarizing Lesson 4: English for Specific Purposes / OCHA / PAIL Lesson 5: Structure of a Research Article (RA), Introduction (1) Lesson 6: Introduction (2) Lesson 7: Introduction (3), Methodology (1) Lesson 8: Methodology (2) Lesson 9: Current Topics in RA Writing , Corpus Lesson 10: Results & Discussion (1) Lesson 11: Results & Discussion (2) Lesson 12: Results & Discussion (3) Lesson 13: Title / Abstract (1) Lesson 14: Abstract (2) Lesson 15: Other Topics in RA Writing / Review					
授業外学習	Students are expected to prepare for and review each class and work on assignments according to the instructor's directions.					
テキスト・参考書等	(参考書) 理系英語のライティングVer. 2 野口ジュディー、深山晶子、村尾純子、浅野元子 著(発行: 株式会社 アルク)					
成績評価方法	Class work / active class participation: 25% Short writing and other assignments: 45% Final writing assignment: 30%					

科目名	生命科学特別演習（生物学英語）	R0423 R0424		単位数	2	
担当教員	春田 伸、マスワナ 紗矢子 *	後期集中				
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
質問受付方法 (オフィスアワー等) 特記事項 (他の授業科目との関連性)	By e-mail: smaswana@gmail.com The lecturer for this course is Sayako Maswana. Students are expected to have their own Gmail accounts for file sharing purposes.					

科目名	生命科学特別演習（生物学英語コミュニケーション）	R0425 R0426		単位数	2	
担当教員	安藤 香奈絵、E ゼリンスカ *	前期	月曜日		4限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	【Nature Talk I】					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	Outline: This class aims to focus on topics selected by the students and relevant to their research programs. The facilitator will encourage participants to reflect, restate, rephrase, summarize, question, interpret, emphasize, and confront the topics and issues. She will also explain the relevant grammatical problems.					
授業計画・内容 授業方法	1. Introduction; selection of articles dealing with: 2. Biology of living organisms – structure, activities, distribution, space, and time. 3. Biochemistry - the application of chemistry to study biological processes at the cellular and molecular levels. 4. Biodiversity – talking about different kinds of life found in one area, e.g., animals, plants, fungi, and microorganisms. 5. Cell Biology – the study of cell structure and function. 6. Developmental Biology – an exploration of how animals and plants grow and develop. 7. Ecology – we will try to understand the vital connections between plants, animals, and the world around them. 8. Evolutionary Biology – analysis of the evolutionary processes and patterns, especially concerning the diversity of organisms and how they change over time. 9. Genetics – we will seek to understand the patterns of inheritance of specific traits relating to genes and genetic information. 10. Gene Science – research dealing with understanding fundamental units of heredity. 11. Genome Science – looking into the science of an organism's complete set of genetic information. 12. Molecular Biology – the study of the molecular basis of biological activity. 13. Neuroscience - focusing on the brain and its impact on behavior and cognitive functions. 14. Taxonomy – how can we name, describe, and classify organisms that include all the world's plants, animals, and microorganisms? 15. Q & A, a summary of the course.					
授業外学習	Article reading(s) is(are) scheduled as homework every week of the class.					
テキスト・参考書等	Prints will be given if needed.					
成績評価方法	Assessment: Mini tests and class contribution (10%), end semester exam (90%).					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	The lecturer of this course is Ms. Elizabeth Zielinska (elietutmu@tmu.ac.jp). You can contact the lecturer by e-mail.					
特記事項 (他の授業科目との関連性)						

科目名	生命科学特別演習（生物学英語コミュニケーション）	R0427 R0428		単位数	2	
担当教員	安藤 香奈絵、E ゼリンスカ *	後期	月曜日	3限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	【How to create a Persuasive Presentation】					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	How to Create a Persuasive Presentation Outline: Fear of Public Speaking in English can sometimes be quite overpowering. This class aims to help you communicate better with fellow researchers and students by reducing nervousness so that other English speakers can better perceive and understand you. At the same time, we will work on pronunciation (process and content) to make the presentation meaningful and persuasive. Finally, the participants will create and deliver final dynamic presentations. As a facilitator, I hope you will enjoy the class, learn to tell stories, incorporate AI in your presentations, have fun, and learn a lot. I look forward to your attendance. Some classes will be conducted online using Zoom.					
授業計画・内容 授業方法	Content: 1. How do you start your presentation? 2. Online presentations; AI – what to do and what not to do (online). 3. Effective Presentations – required elements. 4. Language used in presentations/vowels and intonation. A story with a twist (homework). 5. Dealing with questions – emphases, rhythm, and stress in speaking. 6. Body language: “Fake it till you make it.” Introducing the topic of your research (homework). 7. Six principles of a good presentation. 8. Body, posture, and personal space. Presenting an experiment (homework). 9. Dress for presentations. 10. PechaKucha (20X20) and 3MT – how to time your delivery. Why is your research important? (homework). 11. Poster presentations at TMU and elsewhere. Theory. 12. Poster presentations – practice. 13. How to prepare a good presentation on your research topic and deliver it in 20 min. (homework) 14. Repeating, recapping, rephrasing, and active listening. Being persuasive. 15. Summary and conclusions.					
授業外学習	Some homework/short, 3 to 5-slide presentations (see above) will be required.					
テキスト・参考書等	Handouts will be uploaded to Kibaco, if necessary.					
成績評価方法	Assessment: Weekly presentations (50%), final presentation (50%).					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	The lecturer of this course is Ms. Elizabeth Zielinska (elietutmu@tmu.ac.jp). You can contact the lecturer by e-mail.					
特記事項 (他の授業科目との関連性)						

科目名	生命科学特別演習（生物学英語コミュニケーション）	R0429 R0430		単位数	2	
担当教員	安藤 香奈絵、E ゼリンスカ *	後期	月曜日		4限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	【Nature Talk II】					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	Outline: This class aims to focus on topics selected by the students and relevant to their research programs. The facilitator will encourage participants to reflect, restate, rephrase, summarize, question, interpret, emphasize, and confront the topics and issues. She will also explain the relevant grammatical problems. The focus of the week, an article from a scientific journal, will be selected by a volunteer student and delivered to the participants (e-mail, Kibaco, printout). The final written (open book) exam will conclude the classes at the end of the semester. The test might be conducted online. The selected articles will relate to different fields of biology.					
授業計画・内容 授業方法	1. Introduction; selection of articles dealing with: 2. Biology of living organisms – structure, activities, distribution, space, and time. 3. Biochemistry - the application of chemistry to study biological processes at the cellular and molecular levels. 4. Biodiversity – talking about different kinds of life found in one area, e.g., animals, plants, fungi, and microorganisms. 5. Cell Biology – the study of cell structure and function. 6. Developmental Biology – an exploration of how animals and plants grow and develop. 7. Ecology – we will try to understand the vital connections between plants, animals, and the world around them. 8. Evolutionary Biology – analysis of the evolutionary processes and patterns, especially concerning the diversity of organisms and how they change over time. 9. Genetics – we will seek to understand the patterns of inheritance of specific traits relating to genes and genetic information. 10. Gene Science – research dealing with understanding fundamental units of heredity. 11. Genome Science – looking into the science of an organism's complete set of genetic information. 12. Molecular Biology – the study of the molecular basis of biological activity. 13. Neuroscience - focusing on the brain and its impact on behavior and cognitive functions. 14. Taxonomy – how can we name, describe, and classify organisms that include all the world's plants, animals, and microorganisms? 15. Q & A, a summary of the course.					
授業外学習	Article reading(s) is(are) scheduled as homework every week of the class.					
テキスト・参考書等	Prints will be given if needed.					
成績評価方法	Assessment: Mini tests and class contribution (10%), end semester exam (90%).					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	The lecturer of this course is Ms. Elizabeth Zielinska (elietutmu@tmu.ac.jp). You can contact the lecturer by e-mail.					
特記事項 (他の授業科目との関連性)						

科目名	生命科学特別演習（研究発表）	R0433 R0434		単位数	1	
担当教員	安藤 香奈絵、Adam Linc Cronin、 WEITEMIER,Adam Zachary	後期	金曜日	2限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	Course Title: "Special course in Biology I (Research presentation)"					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	During graduate training, it is anticipated that students will make new research discoveries. The ability to effectively communicate research findings to a broad audience can enhance the placement of students toward productive positions within their research community. The purpose of this course is to train and support TMU graduate students in the preparation and delivery of oral presentations. Course goal: At the end of the course, students will be able to effectively share their research through conference-style presentations (15 min talk) and within a 3-minute "elevator pitch". Students will also share and peer-review their presentations with students at partner universities abroad via Collaborative Online International Learning (COIL).					
授業計画・内容 授業方法	Format: Didactic lecture & student presentation Tentative schedule: - Conference style - Introduction to presentation - Lecture (presentation slides) - Lecture (presentation delivery) - Prepare presentation & rehearsal - Conference-style presentation (students play roles of speakers, chairs, referees) 3-min talk - Lecture (3-min talk) - Exchange talks via COIL - Exchange talks via COIL					
授業外学習	[Out of class activity requirement] Students will have to work on their presentations and comment on others.					
テキスト・参考書等	Text book and Required Supplies: Science Research Writing: For Native And Non-native Speakers Of English (second Edition) ISBN: 978-1786347848 Handout will be distributed in the class.					
成績評価方法	Assessment: Class participation & presentation 100%.					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	Email to Kanae Ando (k_ando@tmu.ac.jp), Adam Cronin (adam-l@tmu.ac.jp) and Adam Weitemier (aweitem@tmu.ac.jp).					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	This course includes COIL (collaborative online international learning) with classes from partner universities.					

科目名	生命科学特別演習（コンピュータ活用 基礎編）	R0439 R0440		単位数	1	
担当教員	野澤 昌文、田村 浩一郎	前期集中				
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	生命科学専攻において研究を行う上で必要となるネットワークや情報システムを紹介する。また、近年急速に発展しつつある大規模シーケンシングのデータ解析の基礎を学ぶ。この演習は2日間の集中講義形式で行う。 第1回：4月9日（水）2 - 5限（4回分） 第2回：4月16日（水）2 - 5限（4回分） ・初回（第1日目）は、生命科学専攻フォーラム、TMUNER、図書情報システムなど、本学の情報処理システムの使い方を実習するので、新入生は履修申請者以外の参加も奨励する。 ・授業開始日までに、本学の情報処理システム（TMUNER）を利用するためのユーザーIDとパスワードを確認しておくこと。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	・道具としてのコンピュータ活用法 ・コンピュータを利用する上でのインターネットリソース、ソフトウェアやセキュリティーに関する基礎知識 ・バイオインフォマティクスとそのためのコンピュータ活用の基礎的情報					
授業計画・内容 授業方法	本演習では、初心者を対象に、バイオインフォマティクスとそのためのコンピュータ活用の初歩を紹介し、実際に演習を行う。8回（8コマ）で予定している内容は以下のとおりである。 ・生命科学専攻内におけるコンピュータとネットワーク（BioForum）の活用 ・学内ネットワーク（TMUNER、CAMPUSSQUARE）と図書情報センターの活用 ・次世代シーケンスデータ解析の基礎 災害等により本演習を予定通りに実施できない場合には、開催の日時・場所・演習内容を変更することがある。その場合は「生命科学専攻情報フォーラム」（https://forum.biol.se.tmu.ac.jp/）またはE-mailにより通知する。生命科学専攻情報フォーラムや本学のE-mailの使い方が分からない受講生は田村（ktamura@tmu.ac.jp）までメールで問い合わせること。					
授業外学習	・あらかじめTMUNERへログオンし、ユーザーIDとパスワードを確認しておく。 ・演習内容の復習と課題への取り組みを行う。					
テキスト・参考書等	【参考URL】 東京都立大学 情報処理システム（TMUNER） http://www.comp.tmu.ac.jp/tmuner/ 生命科学専攻情報フォーラム（BioForum） https://forum.biol.se.tmu.ac.jp/ 東京都立大学図書館 http://www.lib.tmu.ac.jp/					
成績評価方法	授業参加度（20％）とレポート（80％）により評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	質問がある場合は随時受け付けるので、E-mailで田村（ktamura[at]tmu.ac.jp）または野澤（manozawa[at]tmu.ac.jp）まで問い合わせること。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	【関連科目】 生命科学特別演習I（コンピュータ活用 応用編）、生態学特論（生物系のためのRプログラミング入門）、生命科学特論（生物系のためのRを用いた基礎統計解析） Students can take this course in English. Those who wish to take the course in English should contact the lecturers in advance.					

1日目については、新入生は履修申請の有無にかかわらず参加を奨励します。

科目名	生命科学特別演習（コンピュータ活用 応用編）	R0441 R0442	大学院科目	単位数	1	
担当教員	福田 公子、浅田 明子、高鳥 直士	前期	金曜日	1限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	【コンピュータ活用 応用編】 ・この授業は前期後半に開講する。前期前半に開講される「コンピュータ活用 基礎編」を履修済みであることを受講の前提とする。 ・受講者は、パソコンの基本的な操作法やワープロやエクセルなど汎用ソフトの操作法に習熟しており、また学部レベルの基礎的な統計学の知識を有していることが望ましい。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	・生物学や生命科学の研究現場におけるコンピュータ活用法 ・プログラミングの基礎と実例の習得 ・画像データの基本構造の理解とその解析・表現法の習得 ・バイオインフォマティクスの有用性・必要性の理解					
授業計画・内容 授業方法	コンピュータの処理速度向上に伴い、研究の現場で求められるデータ解析のレベルも変化しており、以前は許容されていた手法が受理されないことも多くなっている。本演習では、生物学や生命科学の研究によく使われるソフトウェアを紹介し、Excel では対応できない高度なデータ解析と統計処理を実際に演習する。予定している内容は以下のとおりである。 第1回から第3回（高鳥）ImageJ を使った画像解析：顕微鏡編 第4回から第5回（浅田）ImageJ を使った画像解析：電気泳動ゲル編 第6回から第8回（福田）PowerPoint を使った研究発表の実践技術					
授業外学習	授業外学習： ImageJを使った画像解析については、前回の授業範囲を復習し、専門用語の意味等を理解すること。 PowerPoint を使った研究発表の実践技術については、自分の研究紹介のパワーポイントを作成、提出する。					
テキスト・参考書等	適宜、資料等を配布する。					
成績評価方法	授業参加（50％）とレポート等の提出物（50％）により評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーは特に設定しないが、教員へのメールtakatori-naohito1@tmu.ac.jp（高鳥）、a7203ki@tmu.ac.jp（浅田）、kokko@tmu.ac.jp（福田）で個別に時間、場所を設定する。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	【関連科目】生態学特論（生物系のためのRプログラミング入門） この授業はCOVID-19への対応としてオンラインで提供される可能性があります。					

科目名	企画経営演習 1	R0443 R0444		単位数	1	
担当教員	春田 伸、各教員（理生命）	前期	火曜日		2限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	(Course description) 【企画経営演習】Planning and Management Practicum 学生の自発的な活動を援助し、それらの活動の中で研究や仕事をする上での基礎的な力の自主的育成をめ ざす。 This course will support the voluntary and spontaneous activities by students. Through the activities related to biological sciences, the course will enhance the development of basic skills in research and business. (Examples: outreach activity, planning of research meetings)					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	(Course objectives) 大学院生が「企画力」「実行力」「評価力」を身につけて、創造的な研究力を強化し、研究者・開発企画 者・教育者・経営管理者として社会の様々な分野で活躍できるようにすることを将来的な目的とした演習 である。 This course aims to help students acquire "the ability to plan, implement, and evaluate" necessary to conduct research creatively. The course also aims to enable students to be actively involved in various fields as professional researchers, development planners, educators, and managers, and so on in the future.					
授業計画・内容 授業方法	以下のような諸企画を受講学生が企画し、学生相互で助言・評価を行った上で実施する。実施結果につい て自己評価・相互評価を行い、次の新たな企画の改善に繋げる。 ・アウトリーチ活動 出張講義・実験等 ・アウトリーチ活動 Webコンテンツ・パンフレット制作等 ・大学生・大学院生向け研究紹介 ・大学生・大学院生向け学習指導・相談 ・研究集会の企画・実施 ・研究セミナーの企画・実施 ・その他、研究・実験に関するイベントの企画・実施 ・その他、生命科学に関係し、自己の研究力強化につながる企画 グループでの企画・評価活動を、演習の一環として行う。必要に応じて、教員が支援する。 企画の実施に必要な費用についても、援助する場合がある。 Students take the initiative in planning and implementing the following projects while mutually evaluating each other's work. The results of the project will be self- and mutually assessed for the next new project. ・Outreach activities, including visiting lectures/experiments and production of web content/brochures. ・Research introduction and study guidance/consultation for undergraduate and graduate students ・Organizing research meetings ・Other projects to enhance life science research Students are expected to work in groups, with assistance from the lecturers as needed. Financial support for project implementation may be available.					
授業外学習	企画書の作成および報告書のとりまとめへ向けて、十分な授業外学習が必要である。 Out-of-class learning is necessary for preparing proposals/reports.					
テキスト・参考書等	(Reference) 過去の学生の報告書を https://biol.fpark.tmu.ac.jp/impgrad/outreach/ やその周辺ページで読むこと ができる。 Past reports can be available at https://biol.fpark.tmu.ac.jp/impgrad/outreach/ .					
成績評価方法	企画書の内容および報告書の内容を中心に評価する。状況に応じて、担当教員が企画の実施を視察し、評					

科目名	企画経営演習 1	R0443 R0444		単位数	1	
担当教員	春田 伸、各教員（理生命）	前期	火曜日		2限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	価項目に加える。 Evaluation will be based on the proposal and report. The progress of the project may also be subject to evaluation.					
	質問・相談は、電子メール・面談とも随時受け付ける。 Questions and consultations will be accepted at any time, both by e-mail and in person. Contact: Shin Haruta (sharuta@tmu.ac.jp) Bldg. 8, Room 434					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	生命科学専攻のすべての大学院生の参加を期待する。 All graduate students in the Department of Biological Sciences are expected to participate.					

科目名	企画経営演習 2	R0445 R0446	大学院科目	単位数	1	
担当教員	春田 伸、各教員（理生命）	後期	火曜日		2限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	(Course description) 【企画経営演習】Planning and Management Practicum 学生の自発的な活動を援助し、それらの活動の中で研究や仕事をする上での基礎的な力の自主的育成をめざす。 This course will support the voluntary and spontaneous activities by students. Through the activities related to biological sciences, the course will enhance the development of basic skills in research and business. (Examples: outreach activity, planning of research meetings)					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	(Course objectives) 大学院生が「企画力」「実行力」「評価力」を身につけて、創造的な研究力を強化し、研究者・開発企画者・教育者・経営管理者として社会の様々な分野で活躍できるようにすることを将来的な目的とした演習である。 This course aims to help students acquire "the ability to plan, implement, and evaluate" necessary to conduct research creatively. The course also aims to enable students to be actively involved in various fields as professional researchers, development planners, educators, and managers, and so on in the future.					
授業計画・内容 授業方法	以下のような諸企画を受講学生が企画し、学生相互で助言・評価を行った上で実施する。実施結果について自己評価・相互評価を行い、次の新たな企画の改善に繋げる。 ・アウトリーチ活動 出張講義・実験等 ・アウトリーチ活動 Webコンテンツ・パンフレット制作等 ・大学生・大学院生向け研究紹介 ・大学生・大学院生向け学習指導・相談 ・研究集会の企画・実施 ・研究セミナーの企画・実施 ・その他、研究・実験に関するイベントの企画・実施 ・その他、生命科学に関係し、自己の研究力強化につながる企画 グループでの企画・評価活動を、演習の一環として行う。必要に応じて、教員が支援する。 企画の実施に必要な費用についても、援助する場合がある。 Students take the initiative in planning and implementing the following projects while mutually evaluating each other's work. The results of the project will be self- and mutually assessed for the next new project. ・Outreach activities, including visiting lectures/experiments and production of web content/brochures. ・Research introduction and study guidance/consultation for undergraduate and graduate students ・Organizing research meetings ・Other projects to enhance life science research Students are expected to work in groups, with assistance from the lecturers as needed. Financial support for project implementation may be available.					
授業外学習	企画書の作成および報告書のとりまとめへ向けて、十分な授業外学習が必要である。 Out-of-class learning is necessary for preparing proposals/reports.					
テキスト・参考書等	(Reference) 過去の学生の報告書を https://biol.fpark.tmu.ac.jp/impgrad/outreach/ やその周辺ページで読むことができる。 Past reports can be available at https://biol.fpark.tmu.ac.jp/impgrad/outreach/.					
成績評価方法	企画書の内容および報告書の内容を中心に評価する。状況に応じて、担当教員が企画の実施を視察し、評					

科目名	企画経営演習 2	R0445 R0446	大学院科目	単位数	1	
担当教員	春田 伸、各教員（理生命）	後期	火曜日	2限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	価項目に加える。 Evaluation will be based on the proposal and report. The progress of the project may also be subject to evaluation. 質問・相談は、電子メール・面談とも随時受け付ける。 Questions and consultations will be accepted at any time, both by e-mail and in person. Contact: Shin Haruta (sharuta@tmu.ac.jp) Bldg. 8, Room 434					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	生命科学専攻のすべての大学院生の参加を期待する。 All graduate students in the Department of Biological Sciences are expected to participate.					

科目名	国際実践演習 1	R0447 R0448		単位数	1	
担当教員	福田 公子、各教員（理生命）、高橋 文	前期	火曜日	3限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	国際的指導力をつける演習 exercise for international leadership					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	生物学の研究に関する討論ができる英語力，国際的な生物学研究の指導力を身につける To acquire English ability to discuss biological research and leadership in international biological research					
授業計画・内容 授業方法	国際指導力をつけるために，自主的に弱点を克服し，力を伸ばすようなコースを自分で作り，それを受講する．海外のラボへの長期訪問や，海外若手研究者の招聘，国際シンポジウムの開催などを含む． 授業時間にとらわれず，統合的に30時間以上の学習となる． Students plan events and lectures by themselves in order to acquire international leadership, and take them. It includes long term visits to overseas laboratories, invitation of overseas young researchers, and holding of international symposiums. The integrated study period is over 30 hours regardless of class hours. 海外への渡航や在外研究者の招聘がが困難な状況の場合には，インターネットを使ったイベントの提案を受け付ける． In the case that it is difficult to go abroad and to invite overseas researchers, the proposal of the event using the Internet is accepted. 授業例 第1～2回 ソウル市立大学との交流事業の立案 第3～7回 ソウル市立大学との交流事業 第8回 ソウル市立大学との交流事業のまとめ					
授業外学習	多くの活動は授業時間外に行う． Many activities are conducted outside class hours.					
テキスト・参考書等	常用のテキストは存在しないが、必要に応じて紹介する。 There are no regular texts, but they are provided on request.					
成績評価方法	活動報告書で評価する Evaluate in the activity report.					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーは特別に設定しないが，kokko@tmu.ac.jpへのメールで個別に対応，時間設定を行う． Student can contact the lecturer by e-mail (kokko@tmu.ac.jp).					
特記事項 (他の授業科目との関連性)						

科目名	国際実践演習 2	R0449 R0450	大学院科目	単位数	1	
担当教員	福田 公子、高橋 文、各教員（理生命）	後期	火曜日	3限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	国際的指導力をつける演習 exercise for international leadership					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	生物学の研究に関する討論ができる英語力，国際的な生物学研究の指導力を身につける To acquire English ability to discuss biological research and leadership in international biological research					
授業計画・内容 授業方法	国際指導力をつけるために，自主的に弱点を克服し，力を伸ばすようなコースを自分で作り，それを受講する．海外のラボへの長期訪問や，海外若手研究者の招聘，国際シンポジウムの開催などを含む． 授業時間にとらわれず，統合的に30時間以上の学習となる． Students plan events and lectures by themselves in order to acquire international leadership, and take them. It includes long term visits to overseas laboratories, invitation of overseas young researchers, and holding of international symposiums. The integrated study period is over 30 hours regardless of class hours. 海外への渡航や在外研究者の招聘がが困難な状況の場合には，インターネットを使ったイベントの提案を受け付ける． In the case that it is difficult to go abroad and to invite overseas researchers, the proposal of the event using the Internet is accepted. 授業例 第1～2回 ソウル市立大学との交流事業の立案 第3～7回 ソウル市立大学との交流事業 第8回 ソウル市立大学との交流事業のまとめ					
授業外学習	多くの活動は授業時間外に行う． Many activities are conducted outside class hours.					
テキスト・参考書等	常用のテキストは存在しないが，必要に応じて紹介する。 There are no regular texts, but they are provided on request.					
成績評価方法	活動報告書で評価する Evaluate in the activity report.					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーは特別に設定しないが，kokko@tmu.ac.jpへのメールで個別に対応，時間設定を行う． Student can contact the lecturer by e-mail (kokko@tmu.ac.jp).					
特記事項 (他の授業科目との関連性)						

科目名	研究評価演習 1	R0451 R0452		単位数	1	
担当教員	鈴木 準一郎、各教員（理生命）	前期	水曜日		1限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	【研究評価演習 1～研究の計画書・申請書の評価】 他人の書いた複数の申請書、報告書を批判的に読むことを通じて、より良い研究計画の立案や申請書の作成の方法を学ぶ。また、論理的に批判する技術やそれを伝える技術を演習から学ぶ。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標 授業計画・内容 授業方法	この演習を通じて、自発的学習能力、論理的思考力、コミュニケーション能力を涵養する。 研究計画報告書、研究報告書あるいは日本学術振興会特別研究員の申請用紙など用いて、今後の在学期間の研究計画を作成し、その内容を発表し、相互に批判する。その後、申請を改訂し、相互にレフェリーとなり、自分以外の申請書を評価する。さらに申請者に対し、その評価結果を理由とともに説明する。相互評価の結果を集計し、評価者間で議論をし、申請書の順位を付ける。 covid-19流行の状況によっては、演習の形態が変更される可能性がある。さらに、学会開催がオンライン化された場合には、旅費の交付は行わない。 本演習では 1 研究における評価とは 2 情報伝達の原理と演習その1 3 情報伝達の原理と演習その2 4 情報伝達の基本と演習その1 5 情報伝達の基本と演習その2 6 アカデミックライティングその1 7 アカデミックライティングその2 8 文章表現の注意点その1 9 文章表現の注意点その2 10 評価における注目点その1 11 評価における注目点その2 12 相互評価の実施その1 13 相互評価の実施その2 14 相互評価に基づく改訂の意義その1 15 相互評価に基づく改訂の意義その2 を扱う。					
授業外学習	研究計画報告書、研究報告書あるいは日本学術振興会特別研究員の申請書の作成と改訂を授業外学習として行う。そのため、少なくとも1.5時間程度の予習（作成）と復習（改訂）が必要である。					
テキスト・参考書等	『理科系の作文技術』木下是雄（1981）中央公論新社（中公新書（624））を事前に一読することを強く勧める。					
成績評価方法	ミニレポートと受講者間で相互評価した申請書の評価を参考に発言などの貢献度を加味して評価する。					
質問受付方法 （オフィスアワー等）	質問があれば、鈴木にメール（jsuzuki@tmu.ac.jp）してください。					
特記事項 （他の授業科目との関連性）	作成する報告書や申請書は、1）学術振興会特別研究員申請書、2）研究報告書、3）研究計画報告書、4）民間の研究助成申請書、の種類とする。様式の入手方法などについてはkibacoで連絡する。なお、1と4の様式では、一定の基準に達したと評価された申請には、教員による検討・審査をへて研究発表旅費を交付する可能性がある。研究旅費の交付を希望する場合は、演習への参加と特別研究員あるいは民間研究助成への申請が条件となる。 Students can take this course in English. Those who wish to take the course in English should contact the class lecturers.					

科目名	研究評価演習 2	R0453 R0454		単位数	1																															
担当教員	鈴木 準一郎、各教員（理生命）	後期	火曜日		2限																															
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—																																			
授業方針・テーマ	【研究評価演習 2 ～研究発表の評価】 他人の研究発表の評価を通じて、より分かりやすい発表とは何かを理解し、自らの発表能力を向上させる。																																			
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標 授業計画・内容 授業方法	この演習を通じて、自発的学習能力、論理的思考力、コミュニケーション能力を涵養する。 学会あるいは研究発表会等に聴衆として参加し、複数の発表を聞き、その内容を評価する。その結果を評価の根拠とともにレポートとしてまとめる。なお、評価のポイントとして本演習では以下を扱う。 <table><tr><td>1 タイトルについて</td><td>タイトルは最も短い要旨</td></tr><tr><td>2 序論について</td><td>研究の目的とゴールその1</td></tr><tr><td>3 序論について</td><td>研究の目的とゴールその2</td></tr><tr><td>4 序論について</td><td>研究の位置づけ・先行研究その1</td></tr><tr><td>5 序論について</td><td>研究の位置づけ・先行研究その2</td></tr><tr><td>6 材料と方法について</td><td>実施した実験・調査・データ解析の説明その1</td></tr><tr><td>7 材料と方法について</td><td>実施した実験・調査・データ解析の説明その2</td></tr><tr><td>8 結果について</td><td>実験・調査から得られた結果の記載その1</td></tr><tr><td>9 結果について</td><td>実験・調査から得られた結果の記載その2</td></tr><tr><td>10 結果について</td><td>得られた結果の図表表現と言語化その1</td></tr><tr><td>11 結果について</td><td>得られた結果の図表表現と言語化その2</td></tr><tr><td>12 議論について</td><td>目的と関連づけた結果の評価その1</td></tr><tr><td>13 議論について</td><td>目的と関連づけた結果の評価その2</td></tr><tr><td>14 議論について</td><td>先行研究と比較した結果の評価その1</td></tr><tr><td>15 議論について</td><td>先行研究と比較した結果の評価その2</td></tr></table>						1 タイトルについて	タイトルは最も短い要旨	2 序論について	研究の目的とゴールその1	3 序論について	研究の目的とゴールその2	4 序論について	研究の位置づけ・先行研究その1	5 序論について	研究の位置づけ・先行研究その2	6 材料と方法について	実施した実験・調査・データ解析の説明その1	7 材料と方法について	実施した実験・調査・データ解析の説明その2	8 結果について	実験・調査から得られた結果の記載その1	9 結果について	実験・調査から得られた結果の記載その2	10 結果について	得られた結果の図表表現と言語化その1	11 結果について	得られた結果の図表表現と言語化その2	12 議論について	目的と関連づけた結果の評価その1	13 議論について	目的と関連づけた結果の評価その2	14 議論について	先行研究と比較した結果の評価その1	15 議論について	先行研究と比較した結果の評価その2
1 タイトルについて	タイトルは最も短い要旨																																			
2 序論について	研究の目的とゴールその1																																			
3 序論について	研究の目的とゴールその2																																			
4 序論について	研究の位置づけ・先行研究その1																																			
5 序論について	研究の位置づけ・先行研究その2																																			
6 材料と方法について	実施した実験・調査・データ解析の説明その1																																			
7 材料と方法について	実施した実験・調査・データ解析の説明その2																																			
8 結果について	実験・調査から得られた結果の記載その1																																			
9 結果について	実験・調査から得られた結果の記載その2																																			
10 結果について	得られた結果の図表表現と言語化その1																																			
11 結果について	得られた結果の図表表現と言語化その2																																			
12 議論について	目的と関連づけた結果の評価その1																																			
13 議論について	目的と関連づけた結果の評価その2																																			
14 議論について	先行研究と比較した結果の評価その1																																			
15 議論について	先行研究と比較した結果の評価その2																																			
授業外学習	ガイダンスは、kibacoで実施する。学位論文発表会などに参加し、授業外に評価レポートを作成し提出する。																																			
テキスト・参考書等	授業に必要な資料はkibacoを通じて配付する。 参考書：『理科系の作文技術』木下是雄（1981）中央公論新社（中公新書624） 参考書：『Science Research Writing For Non-native Speakers Of English』Hilary Glasman-deal（2009）ICP																																			
成績評価方法	提出された学会・発表会の評価レポートにより、成績評価する。																																			
質問受付方法 (オフィスアワー等)	質問があれば、メール（jsuzuki@tmu.ac.jp）で連絡してください。																																			
特記事項 (他の授業科目との関連性)	実施時期については、メールやkibacoで連絡する。 Students can take this course in English. Those who wish to take the course in English should contact the class lecturers.																																			

科目名	生命科学放射線実習	R0455 R0456		単位数	1	
担当教員	斎藤 太郎、岡本 龍史、朝野 維起	前期集中				
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	非密封の放射性同位元素を新たに研究に利用しようとする大学院生を対象に、生物学の実験において放射性標識化合物を安全に取り扱うための基礎的技術を習得させる。放射線業務従事者としての認定を受けた者のみを対象とするので、留意のこと。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	生物学の実験において放射性標識化合物（非密封の放射性同位元素）を安全に取り扱うための基礎的技術を習得する。					
授業計画・内容 授業方法	5月下旬または6月初旬に3日間（2限から4限まで）集中方式で、以下の実習項目を実施する予定である。 1．非密封放射性同位元素の安全取扱いの基礎技術 2．放射性標識化合物によるトレーサー実験の基本 3．35Sを用いた、タンパク質生成の解析（イメージングアナライザーによる解析を含む） 4．32Pを用いた、タンパク質リン酸化反応の解析（シンチレーションカウンターによる測定を含む） 災害等により本実習を予定通りに実施できない場合には、開催の日時・場所・実習内容（実習に用いる材料や設備など）を変更することがある。その場合は生命科学科のホームページもしくはe-mailにより周知する。					
授業外学習	毎回の講義・実験手法等に対して、復習が必要である。					
テキスト・参考書等	テキスト・資料を配付する。					
成績評価方法	授業参加、実験態度、レポートなどにより評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	メールにて随時受け付ける。 tasaito@tmu.ac.jp asano-tsunaki@tmu.ac.jp okamoto-takashi@tmu.ac.jp					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	放射線業務従事者としての認定を受けた者のみを対象とする。安全性を確保するため履修人数を制限する場合があるが、その際は放射性同位元素の使用計画が明らかな初心者優先を優先する。掲示に従ってあらかじめ履修希望を申し出ること。					

科目名	生命科学学外体験実習 1			単位数	1	特別申請科目
担当教員						
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	大学外での体験学習					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	企業、官庁、各種団体等など学外での自主的な就業体験、活動体験、実習体験を奨励し、一定の要件を満たせば単位を認定するものである。受け入れ先は、学生が自分で見つける。生物学に関連する実習体験で、おおむね30 時間以上の実施があり、受け入れ先の承諾が得られる必要がある。その他、許可の要件がいくつかあるので、履修希望者は、教務委員に相談すること。					
授業計画・内容 授業方法	学生の申し出により新規開講科目として開講するので、学期当初の履修申請はできない。実施開始日より6 週間以上前に、教務委員に申し出て予備申請をすること。予備申請が認められた後の履修申請は、新規開講科目として行う。 履修学年に関する制限はない。また、内容が異なれば重複履修が可能である。 授業例 第1回 イン트로ダクション 第2～7回 様々な活動 第8回 報告（面接）					
授業外学習	事前に準備を十分に行った上で、実習に臨むこと。実習先について、文献やインターネット等を用いて情報を収集する。					
テキスト・参考書等	必要であればプリント等が配られる。					
成績評価方法	担当教員へ提出する実習日誌と実習レポートおよび、口頭での試問と確認に基づき評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	質問があれば大学院教務委員に連絡すること。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	履修上の注意：履修希望者は、シラバスをよく読み、できるだけ早めに教務委員に相談すること。					

科目名	生命科学学外体験実習 2		大学院科目	単位数	1・2	特別申請科目
担当教員						
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	大学外での体験学習					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	企業、官庁、各種団体等など学外での自主的な就業体験、活動体験、実習体験を奨励し、一定の要件を満たせば単位を認定するものである。受け入れ先は、学生が自分で見つける。生物学に関連する実習体験で、おおむね30 時間以上の実施があり、受け入れ先の承諾が得られる必要がある。その他、許可の要件がいくつかあるので、履修希望者は、教務委員に相談すること。					
授業計画・内容 授業方法	学生の申し出により新規開講科目として開講するので、学期当初の履修申請はできない。実施開始日より6 週間以上前に、教務委員に申し出て予備申請をすること。予備申請が認められた後の履修申請は、新規開講科目として行う。 履修学年に関する制限はない。また、内容が異なれば重複履修が可能である。 授業例 第1回 イントロダクション 第2～7回 様々な活動 第8回 報告（面接）					
授業外学習	事前に準備を十分に行った上で、実習に臨むこと。実習先について、文献やインターネット等を用いて情報を収集する。					
テキスト・参考書等	必要であればプリント等が配られる。					
成績評価方法	担当教員へ提出する実習日誌と実習レポートおよび、口頭での試問と確認に基づき評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	質問があれば大学院教務委員に連絡すること。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	履修上の注意：履修希望者は、シラバスをよく読み、できるだけ早めに教務委員に相談すること。					

科目名	インターンシップ		単位数	1・2	特別申請科目
担当教員					
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—				
授業方針・テーマ	各自の希望する職種の民間企業、行政機関、NPO などを選定し、5日または40時間以上の期間、就業体験をする。 Students will work at their internship workplace, such as companies, administrative agencies, and NPO. Students must secure their own internship employer.				
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	専門分野での高度な知識や技術に触れながら、実践的能力（学力・技術）を高める。 Gain knowledge and skills from a planned work experience in the student's chosen career field.				
授業計画・内容 授業方法	5日（または40時間）以上の期間、実習先で就業体験をする。就業体験は参加日程の半数以上実施されること。 実習先では、社員、職員の指示に従うこと。 原則として実施期間は授業期間外（長期休暇期間中）に限る。 Students will spend five days (40 hours) or more at their internship placement. The internships should be taken during between semesters.				
授業外学習	実習先について、文献やインターネット等を用いて情報を収集する。 Research about the internship placement.				
テキスト・参考書等	実習先による。 Depends on internship placement.				
成績評価方法	実習日誌、報告書、実習先担当者の評価票の内容により評価する。 Log of Work Activities, reports, evaluation from Internship Advisors.				
質問受付方法 (オフィスアワー等)	随時メールで受け付ける。 Email to graduate program committee members.				
特記事項 (他の授業科目との関連性)	実習内容、募集要項、実習先の担当者を明確にし、実習開始六週間前までに担当教員に提出すること。単位数は、インターンシップの期間によって異なる。 5日（または40時間）以上、8日（または60時間）未満：1単位 8日（または60時間）以上：2単位 1 credit: 5 days (40h) or more, less than 8 days (60h) 2 credits: 8 days (60 h) or more				

科目名	生命科学特別セミナー 1	R0457 R0458		単位数	1	
担当教員		前期	金曜日		5限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	【生命科学の最新の話】 生物学教室セミナーとして、研究者による最新の生命科学分野における研究紹介を行う。担当者がゲスト研究者を招待し、研究紹介する場合もある。 Latest Topics in Biological Sciences As a seminar series in the Department of Biological Sciences, faculty member and guest researchers will introduce their research.					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	大学院の学修では、多くの先端的な研究例から、研究がどのような考えで遂行されたのかを知る必要がある。さらに、多様な分野の生命科学研究に含まれている、教科書では得ることができない最先端の知識、方法、技術、将来に渡って生命科学分野で解くべき疑問なども学ぶ必要がある。生命科学の専門性を極めるために、多くの研究に直接触れ、質問することを通じて様々な分野の最先端を学ぶことを目標とする。 (2) Knowledge/skills to be acquired and learning objectives/course goals 大学院の学修では、多くの先端的な研究例から、研究がどのような考えで遂行されたのかを知る必要がある。さらに、多様な分野の生命科学研究に含まれている、教科書では得ることができない最先端の知識、方法、技術、将来に渡って生命科学分野で解くべき疑問なども学ぶ必要がある。生命科学の専門性を極めるために、多くの研究に直接触れ、質問することを通じて様々な分野の最先端を学ぶことを目標とする。 In graduate studies, it is necessary to learn from many examples of cutting-edge research and how the research was carried out. In addition, they need to learn about the cutting-edge knowledge, methods, and techniques contained in life science research in a variety of fields that cannot be obtained from textbooks, as well as the questions that need to be answered in the life sciences in the future. The goal is to learn state-of-the-art in various fields through direct contact with and questioning of a large number of studies in order to master the expertise of the life sciences.					
授業計画・内容 授業方法	第1回：代謝生物学の最新研究 第2回：微生物の遺伝の最新研究 第3回：細胞生物学の最新研究 第4回：植物生態学の最新研究 第5回：植物の環境応答の最新研究 第6回：植物の発生の最新研究 第7回：植物系統学の最新研究 第8回：分子神経生物学の最新研究 The omnibus format will be used to teach the latest research in metabolic biology, microbiology, cell biology, plant ecology, plant environmental response, plant embryology, plant phylogenetics, and molecular neurobiology.					
授業外学習	あらかじめ研究紹介のアブストラクトを読んでくる。 Read the abstract of the research introduction in advance.					
テキスト・参考書等	テキストは定めない。毎回の授業で必要な資料が配られる。 No textbook will be provided. Necessary materials will be handed out in each class.					
成績評価方法	授業参加度および質問で評価する。 Evaluation will be based on class participation and questions.					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	講師への質問等がある場合には、生命科学専攻教室セミナー委員に連絡すること。 If you have any questions for the lecturer, please contact a member of Seminar Committee in the Department of Biological Sciences.					

科目名	生命科学特別セミナー 1	R0457 R0458		単位数	1	
担当教員		前期	金曜日		5限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	前期開講 修士、博士両課程の院生が毎年履修することが期待されている。 Courses are offered in the first semester. Graduate students in both the master's and doctoral programs are encouraged to take this course every year.					

科目名	生命科学特別セミナー 2	R0459 R0460		単位数	1	
担当教員		後期	金曜日		5限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	【生命科学の最新の話題】 生物学教室セミナーとして、研究者による最新の生命科学分野における研究紹介を行う。担当者がゲスト研究者を招待し、研究紹介する場合もある Latest Topics in Biological Sciences As seminar series in the Department of Biological Sciences, faculty member and guest researchers will introduce their research.					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	大学院の学修では、多くの先端的な研究例から、研究がどのような考えで遂行されたのかを知る必要がある。さらに、多様な分野の生命科学研究に含まれている、教科書では得ることができない最先端の知識、方法、技術、将来に渡って生命科学分野で解くべき疑問なども学ぶ必要がある。生命科学の専門性を極めるために、多くの研究に直接触れ、質問することを通じて様々な分野の最先端を学ぶことを目標とする。 In graduate studies, it is necessary to learn from many examples of cutting-edge research and how the research was carried out. In addition, they need to learn about the cutting-edge knowledge, methods, and techniques contained in life science research in a variety of fields that cannot be obtained from textbooks, as well as the questions that need to be answered in the life sciences in the future. The goal is to learn state-of-the-art in various fields through direct contact with and questioning of a large number of studies in order to master the expertise of the life sciences.					
授業計画・内容 授業方法	授業計画 第1回：行動神経学の最新研究 第2回：微生物生態学の最新研究 第3回：集団遺伝学の最新研究 第4回：動物生態学の最新研究 第5回：微生物の環境応答の最新研究 第6回：動物の発生の最新研究 第7回：動物系統学の最新研究 第8回：神経生理学の最新研究 The omnibus format will be used to teach current research in behavioral neurology, microbial ecology, population genetics, animal ecology, environmental response of microorganisms, developmental biology, animal phylogenetics, and neurophysiology.					
授業外学習	あらかじめ研究紹介のアブストラクトを読んでくる。 Read the abstract of the research introduction in advance.					
テキスト・参考書等	テキストは定めない。毎回の授業で必要な資料が配られる。 No textbook will be provided. Necessary materials will be handed out in each class.					
成績評価方法	授業参加度および質問で評価する。 Evaluation will be based on class participation and questions.					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	講師への質問等がある場合には、生命科学専攻教室セミナー委員に連絡すること。 If you have any questions for the lecturer, please contact a member of Seminar Committee in the Department of Biological Sciences.					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	修士、博士両課程の院生が毎年履修することが期待されている。 Courses are offered in the second semester. Graduate students in both the master's and doctoral programs are encouraged to take this course every year.					

科目名	生命科学特別講義	R0715 R0716		単位数	1	
担当教員	Adam Linc Cronin	後期	月曜日		2限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	Many organisms live together in groups, and group-living conveys a wide range of benefits. Coordination of actions in group-living organisms represents a complex challenge, yet group-living species manage to achieve remarkable tasks, such as building complex structures, coordinated movements over long distances, and advanced decision making. Explaining how this is achieved is the focus of complex systems biology.					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	In this course we will explore how individuals in groups can coordinate activities to produce outcomes far exceeding that which any individual could do alone. In many cases these tasks are achieved with no distinct leadership or top-down control, but via interactions at the local level, which produce emergent phenomena at the level of the group. Studies of collective behaviour are important for understanding diverse phenomena such as movements of human crowds, telecommunication networks, and the development of artificial swarm intelligence.					
授業計画・内容 授業方法	1. Group living 2. Group formation 3. Information 4. Feedback 5. Organisation 6. Decision making 7. Composition 8. Presentations/discussion					
授業外学習	Students will be given occasional tasks to perform outside of class during the semester and are expected to do research related to their selected project theme throughout the course.					
テキスト・参考書等	Collective Animal Behaviour (2010) by David J. T. Sumpter (ISBN: 9780691148434). Other relevant literature will be presented and discussed in class.					
成績評価方法	Assessment will be based on a written assignment based on one or more components of the course and in-class presentations. Presentations will employ TMU's COIL (Collaborative Online International Learning) platform where possible.					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	There are not set office hours: please visit my office if you have any questions or send queries by email.					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	This course will be conducted in English. Students should prepare all materials in English and will have the opportunity to discuss among themselves and with the general class in English. This course is open to students who have completed an undergraduate program in universities other than TMU and are not fluent in Japanese. Talk to your supervisors about whether this course is appropriate for you. To register, submit a course registration request form to the program organizer.					

学部との共通講義

科目名	生命科学特別講義	R0709 R0710		単位数	1	
担当教員	高鳥 直士、福田 公子	後期	火曜日	1限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	Course description: We will discuss cellular mechanisms of germ layer fate separation during early embryogenesis. Recent discoveries related to asymmetric cell division and cell polarization will be discussed. 2025年度は原則英語で提供し、適宜日本語で補足します。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	Course objectives: Students will learn how to read, understand and interpret resent research results related to embryogenesis. Students will also learn how to formulate research ideas and crystalize original questions through dialectical methods (General ability of problem thinking, Active learning attitude). Students will be encouraged to logically discuss those questions in class (Logical thinking ability). By the end of the course, students will also acquire basic knowledge on germ layer fate separation, asymmetric cell division and polarization of cells.					
授業計画・内容 授業方法	1. A brief history of Developmental Biology and its essential goals 2. Fate specification during embryonic development 3. Cell differentiation and asymmetric cell division 4. Cell differentiation and gene expression 5. Microscopy in developmental biology 6. Cell polarization in embryogenesis 7. Cell deformation and fate separation 8. Summary and final review					
授業外学習	Reading materials will be assigned every week.					
テキスト・参考書等	Text: Will be provided by the instructor.					
成績評価方法	Assessment: Students will be assessed by their contribution to discussions during class and final test.					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	Questions can be posted via KIBACO. Office hours; by appointment through e-mail					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	本授業は他大学卒業者向けの授業である。 履修申請には大学院教務の許可がいる。 指導教官および担当教員にあらかじめ相談すること。 A basic understanding of cell biology is required. Students will be required to participate in discussions during class. Students who do not yet possess sufficient command of the English language may need to improve their English language skills. For questions regarding class and English proficiency, contact the instructor before registration.					

学部との共通講義

科目名	生命科学特別講義	R0707 R0708		単位数	1	
担当教員	安藤 香奈絵	後期	火曜日		2限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	COURSE TITLE: Molecular mechanisms of aging					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	COURSE DESCRIPTION: Our society is aging, and the number of patients with age-associated diseases is growing. Studies revealed that diet and metabolism are key regulators of a healthy lifespan. This course will discuss the current understanding of molecular mechanisms that regulate aging and age-related diseases.					
授業計画・内容 授業方法	COURSE OBJECTIVES: This course introduces current knowledge of age-related changes at molecular levels and their roles in diseases. The format of this course is a combination of didactic lectures and student presentations. Lectures will introduce concepts, and student presentations followed by discussions will promote an understanding of analytical approaches to questions in neuroscience and critical scientific thinking.					
授業外学習	TENTATIVE COURSE SCHEDULE: 1. Introduction 2. Mitochondria and aging (lecture) 3. Mitochondria and aging (student presentation) 4. Diet and aging (lecture) 5. Diet and aging (student presentation) 6. Proteostasis and aging (lecture) 7. Proteostasis and aging (student presentation) 8. Review & discussion					
テキスト・参考書等	OUT OF CLASS ACTIVITY REQUIREMENT: Students will be asked to read recent articles from scientific journals and prepare for presentation.					
成績評価方法	TEXTBOOKS: Reading materials including primary literature will be distributed in the class.					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	EVALUATION: Class participation 40%, Presentation 40%, Final report 20%					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	HOW TO REACH OUT TO THE INSTRUCTOR: Please email to k_ando@tmu.ac.jp					
	本授業は他大学を卒業した英語話者向けの授業である。 指導教員との話し合いの後、履修希望者は履修申請書を大学院教務に提出し、許可を得ること。 This course is open to students who have completed an undergraduate program in universities other than TMU and are not fluent in Japanese. Talk to your supervisors about whether this course is appropriate for you. To register, submit a course registration request form to the program organizer.					

学部との共通講義

科目名	生命科学特別講義	R0721 R0722		単位数	1	
担当教員	安藤 香奈絵、大林 龍胆	後期	水曜日		1限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	COURSE DESCRIPTION: 1st: Ryudo Ohbayashi In the past few years, the academic trend has been shifting from molecular biology to synthetic biology and systems biology. In this class, synthetic biology will be discussed using the example of research in bacteria. 2nd half: Kanae Ando 'age-related neurodegenerative diseases' Brain aging increases the risks of neurodegenerative diseases such as Alzheimer's disease. Many of these diseases are accompanied by an accumulation of aggregated proteins. However, what causes protein accumulation and how it leads to neurodegeneration is not clear. This course will discuss the current understanding of molecular mechanisms underlying the pathogenesis of age-related diseases.					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	COURSE OBJECTIVES: 1st: Ryudo Ohbayashi Understanding of synthetic biology and presentation skills 2nd half: Kanae Ando Discuss current understanding of molecular pathogenesis of neurodegenerative diseases through lectures and discussion.					
授業計画・内容 授業方法	TENTATIVE COURSE OUTLINE: Ohbayashi 1. Introduction, Molecular biology to synthetic biology 2. synthetic biology 3. Summary and student presentation 4. Student presentation Ando: 1. Introduction, Alzheimer's disease 2. Alzheimer's disease, cont. 3. Parkinson's disease 4. Summary and student presentation					
授業外学習	OUT OF CLASS ACTIVITY REQUIREMENT: Ando: Students will be asked to read journal articles and prepare for presentations.					
テキスト・参考書等	TEXTBOOKS: Ohbayashi: Textbooks will be distributed in the class. Ando: Reading materials including primary literature will be distributed in the class.					
成績評価方法	EVALUATION: Ohbayashi: Class participation 50%, Assignment and Presentation 50% Ando; Class participation 50%, Assignment and Presentation 50%					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	[HOW TO REACH OUT TO THE INSTRUCTOR] Ohbayashi: ryudohbys@tmu.ac.jp Ando: E-mail to k_ando@tmu.ac.jp for an appointment.					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	本授業は他大学を卒業した英語話者向けの授業である。 指導教員との話し合いの後、履修希望者は履修申請書を大学院教務に提出し、許可を得ること。 This course is open to students who have completed an undergraduate program in universities other than TMU and are not fluent in Japanese. Talk to your supervisors about whether this course is appropriate for you.					

科目名	生命科学特別講義	R0721 R0722		単位数	1	
担当教員	安藤 香奈絵、大林 龍胆	後期	水曜日		1限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
	To register, submit a course registration request form to the program organizer.					

学部との共通講義

科目名	生命科学特別講義	R0717 R0718		単位数	1	
担当教員	野澤 昌文	後期	水曜日		2限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	Various topics on evolutionary biology with special focus on sex-chromosome evolution.					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	Mutation is an ultimate source of organismal evolution. Therefore, understanding of molecular and genetic bases of evolution is crucial. In this lecture, the topics on evolution of sex and sex chromosomes will be extensively introduced. Students are expected to understand how evolution has occurred at the molecular level in the long run and to feel enthusiasm how researchers have set questions to be solved and how they have overcome the difficulties during their researches.					
授業計画・内容 授業方法	1. Degeneration of Y chromosome and dosage compensation 2. Histone modifications on sex chromosomes and loss of Y chromosome 3. Toxicity of Y chromosome and B chromosome 4. Sex-chromosome turnover and sex-ratio distortion 5. Current topics on evolutionary biology 1 6. Current topics on evolutionary biology 2 7. Current topics on evolutionary biology 3 8. Current topics on evolutionary biology 4					
授業外学習	Homework assignments will be given several times.					
テキスト・参考書等	Handouts will be distributed via kibaco.					
成績評価方法	Response to questions and discussions 30%, Report quality 70%					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	There is no particular office hour. If you have any questions, send an email to Masafumi Nozawa (manozawa[at]tmu.ac.jp).					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	[Note for graduate students] This course is for the graduate students who graduated from other universities. Permission from the committee on general affairs (Prof. Kimiko Fukuda) is required for course registration. Consult with your supervisor and the lecturers of this course (Prof. Nozawa) in advance.					

学部との共通講義

科目名	生命科学特別講義	R0711 R0712		単位数	1	
担当教員	鈴木 準一郎、岡村 悠	後期	木曜日	1限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	Course Description This course is an advanced and specific introduction to ecology. Students will be introduced to the concepts and theories that lead good research questions, and the methods that are used to answer ecological questions. This course explores topics such as population ecology, evolutionary ecology, experimental ecology, behaviour ecology and reproductive ecology. Both animal and plant systems will be considered. Instructor; Dr. Yu Okamura (**@**) for the first half and Dr. Jun-Ichirou Suzuki (jsuzuki@tmu.ac.jp) for the second half					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	Objectives Students completing this course will be able to; approach natural phenomena with ecological methods, and ask effective questions on ecological aspects.					
授業計画・内容 授業方法	Course Schedule 1. Molecular and Chemical approaches in Ecology (Y0) 2. Plant and Herbivore Interactions (Y0) 3. Ecological Interactions in Insects (Y0) 4. Ecological Genomics (Y0) 5. Physiological integration in clonal plants (by JS) 6. Self-thinning in clonal plants (by JS) 7. Performance of clonal plants under heterogeneous environments (by JS) 8. Sexual reproduction and genetic structure in populations of clonal plants (by JS)					
授業外学習	Out-of-class activities 1st half: Students will be given a short homework assignment after each class. 2nd half: Students will be given homework (ca. A4, 1page) after each class.					
テキスト・参考書等	Textbook and required supplies 1st half: Students will receive handouts through kibaco. Additional reading materials or references will be provided during the course. 2nd half: Students will receive handouts through kibaco.					
成績評価方法	Assessment Students will be assessed based on the average score of the first half by Y0 and the second half by JS. The course by Y0 will be assessed based on in-class activity and contributions (40%), homework (20%) and reports (40%). The course by JS will be assessed based on in-class contributions (25%), homework (25%) and reports (50%).					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	How to reach out to the instructors Students can make an appointment by email (jsuzuki@tmu.ac.jp). You can contact Y0 at any time by email (**@**).					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	Notes and prerequisites Students attending this course must have some knowledge in very basic math, basic ecology, basic genetics and/or evolutionary biology. The prerequisite for the course is General Biology IB, General Biology IIB, General Ecology and Ecology at TMU. If you are an exchange student staying for this semester, contact the instructor in advance.					

学部との共通講義

科目名	生命科学特別講義	R0669 R0670		単位数	1	
担当教員	WEITEMIER,Adam Zachary	後期	木曜日	2限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	A majority of scientific communication is done through writing, much of which is in the form of scientific publications. Since English is the language used by most scientific journals, it is essential to be able to effectively read and navigate through English scientific publications. It is also essential to be able to write about scientific information in a style that is understandable and acceptable for English language scientific journals. In this course, students will interact with scientific writing by observing the structure of scientific papers, analyzing English scientific writing styles, and generating writing samples. This course focuses primarily on the common IMRaD (Introduction Methods Results-and-analysis Discussion) structure of scientific reports.					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	The aims of this all-department course are to 1) improve students' ability and confidence to effectively navigate among the sections of an English language scientific report and 2) to familiarize students with English scientific writing styles from the perspectives of reading and writing.					
授業計画・内容 授業方法	TENTATIVE COURSE OUTLINE: 1. Experimental Design and Paper Structure; References 2. Introduction Section 3. Methods Section 4. Results Section 5. Discussion Section 6. Peer Review I 7. Peer Review II 8. Class Review and Discussion					
授業外学習	Online activities will be frequent. Some activities will require access to Google Docs. Holding a Google account is not necessary. Class assignment is a writing sample on a student-chosen topic.					
テキスト・参考書等	Sample publications will be distributed throughout the course. For further independent reference, students may refer to the books: 理系英語のライティングVer2.（理系たまごシリーズ） or Science Research Writing: For Native And Non-native Speakers Of English (second Edition) ISBN: 978-1786347848 available in the English Mini-Library					
成績評価方法	Participation 50%, Effort 25%, Assignment 25%					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	The instructor can be reached at aweitem[at]tmu.ac.jp or through the kibaco class page messages.					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	本授業は他大学を卒業した英語話者向けの授業である。 指導教員との話し合いの後、履修希望者は履修申請書を大学院教務に提出し、許可を得ること。 This course is open to students who have completed an undergraduate program in universities other than TMU and are not fluent in Japanese.					

科目名	生命科学特別講義	R0669 R0670		単位数	1	
担当教員	WEITEMIER,Adam Zachary	後期	木曜日		2限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
	Talk to your supervisors about whether this course is appropriate for you. To register, submit a course registration request form to the program organizer. Active participation in the class is essential.					

学部との共通講義

科目名	生命科学特別講義	R0733 R0734		単位数	1	
担当教員	WEITEMIER,Adam Zachary	後期	金曜日		1限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	Special lecture in Neurobiology Category: Specialized Subjects Credit : 1 Instructor: Adam Weitemier Subtitle: Neurobiology of the locus coeruleus norepinephrine system [Course Description] The locus coeruleus (the “blue spot”) is a small nucleus on either side of the vertebrate hindbrain. Its primary neurotransmitter is norepinephrine (NE). Through extensive neuronal projections, NE output from the locus coeruleus influences fundamental bodily functions, emotional responses, and cognition. Although the locus coeruleus NE system is the longest and most well-studied neuronal system, current research continues to make new discoveries about its role in brain function and behavior. This course will take a student-interactive approach to explore fundamental and current knowledge about the locus coeruleus NE system. We will consider current topics and future questions through the lens of recent studies that are conducted from different biological perspectives.					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	[Objectives] Students taking this course will gain an understanding and perspective on the importance of NE (and related systems) in physiology and behavior. They will be able to use the knowledge that they gain in this course to guide future learning about the diversity of brain function.					
授業計画・内容 授業方法	[Tentative Course Schedule] 1. Introduction – Neuroanatomy basics 2. NE System Physiology and Measurement 3. Pharmacology – In-class Activity; Reading Homework 4. Behavioral Modulation 5. NE in Memory and Cognition; quiz 6. Human applications; Theories on NE Function 7. Student Presentation preparation 8. Student Presentation					
授業外学習	[out of class activity requirement] Students will be asked to read or search for articles from scientific journals and prepare for presentations.					
テキスト・参考書等	[Textbooks/Materials] Research articles and supplementary readings will be distributed throughout the course. General background on these topics may be found in the textbook 'Bear, Mark F., Barry W. Connors, and Michael A. Paradiso. Neuroscience: Exploring the Brain, 3rd ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2006. ISBN: 9780781760034' - This book may be checked out from the English Mini Library.					
成績評価方法	Assessment] Class participation 50%, Assigned Work 20%, Presentation 30%					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	[Contact] Available for questions/comments via KIBACO online system E-mail to aweitem@tmu.ac.jp for questions or an appointment.					

科目名	生命科学特別講義	R0733 R0734		単位数	1	
担当教員	WEITEMIER,Adam Zachary	後期	金曜日		1限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	[Other information] 本授業は他大学を卒業した英語話者向けの授業である。 指導教員との話し合いの後、履修希望者は履修申請書を大学院教務に提出し、許可を得ること。 This course is open to students who have completed an undergraduate program in universities other than TMU and are not fluent in Japanese. Talk to your supervisors about whether this course is appropriate for you. To register, submit a course registration request form to the program organizer. Previous knowledge in basic neuroscience or physiology will be helpful. Active participation in the class is essential.					

学部との共通講義

科目名	生命科学特別講義	R0749 R0750		単位数	1	
担当教員	WEITEMIER,Adam Zachary	後期	金曜日		1限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	Special lecture in Neurobiology Category: Specialized Subjects Credit : 1 Instructor: Adam Weitemier Subtitle: Neurobiology and the Environment [Course Description] The brain and supporting systems are dependent on environmental conditions for maintaining normal function. As we review fundamental knowledge about the brain, we will consider the various ways in which it is vulnerable to changes made to the environment by human activity, including emissions of toxins and pollutants, and changes in our surroundings. The class will consist of informative lecture and communicative activities. Research on the impacts of environmental pollutants on nervous system function is ongoing. Therefore, in this class we will hold discussions that consider the history, latest findings and preventative measures considered in the current research literature. Students will do their own research on mechanistic, health and preventative viewpoints of an environmental issue that impacts nervous system function.					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	[Objectives] Students will gain an informed perspective on the interaction of nervous system physiology and the environment. They will strengthen inquiry and critical thinking skills through discussion and research activities.					
授業計画・内容 授業方法	[Tentative Course Schedule] 1. Introduction 2. Study Perspectives; Course task 3. Brain Defenses; Discussion 4. Mechanisms of Damage; Discussion 5. Homeostasis; Discussion 6. Stress; Discussion 7. Student presentations 8. Student presentations					
授業外学習	[out of class activity requirement] Students will be asked to search for articles and scientific papers to prepare for in-class discussion.					
テキスト・参考書等	[Textbooks/Materials] Research articles to be distributed throughout the course. General background on the nervous system may be found in the textbook 'Bear, Mark F., Barry W. Connors, and Michael A. Paradiso. Neuroscience: Exploring the Brain, 3rd ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2006. ISBN: 9780781760034' should be your basic study guide.					
成績評価方法	[Assessment] Class participation 50%, Assignments 30%; Presentation 20%					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	[Office hour] Available for questions/comments via KIBAKO online system E-mail to aweitem@tmu.ac.jp for questions or an appointment.					

科目名	生命科学特別講義	R0749 R0750		単位数	1	
担当教員	WEITEMIER,Adam Zachary	後期	金曜日		1限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	本授業は他大学を卒業した英語話者向けの授業である。 指導教員との話し合いの後、履修希望者は履修申請書を大学院教務に提出し、許可を得ること。 This course is open to students who have completed an undergraduate program in universities other than TMU and are not fluent in Japanese. Talk to your supervisors about whether this course is appropriate for you. To register, submit a course registration request form to the program organizer. -Previous knowledge of general neuroscience or physiology will be helpful. -This course is independent from the 2nd Semester I course taught by Dr. Weitemier. If you wish to take both courses, please register for them separately.					

学部との共通講義

科目名	生命科学特別講義	R0713 R0714		単位数	1	
担当教員	坂井 貴臣、岡本 龍史	後期	金曜日	2限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	細胞生物学の分野でブレークスルーをもたらした研究成果について、発表と議論を通して学ぶ。 特にショウジョウバエを利用した最新の研究を通して生命現象のメカニズム解明への理解を深める。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	主にショウジョウバエの記憶研究の歴史と最先端の研究を紹介することにより、記憶の分子機構の理解を深める。 受講生は議論に積極的に参加することが必要であり、それによって、自発的学習能力、論理的思考力、および総合的問題思考力を養成する。					
授業計画・内容 授業方法	第1回、ガイダンス、モデル動物と記憶 第2回、ショウジョウバエの匂い学習 第3回、ショウジョウバエの求愛学習 第4回、記憶の分子機構1 第5回、記憶の分子機構2 第6回、記憶の分子機構3 第7回、記憶の分子機構4 第8回、記憶の分子機構5					
授業外学習	前回内容の復習をしておくこと。					
テキスト・参考書等	kibacoを利用して資料を配布する。					
成績評価方法	成績評価は、授業への積極的取り組み、試験等を考慮し、総合的に評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーは特に設定しないが、直接質問したい場合は随時受け付けるので、事前にメールでアポイントメントを取ること(坂井：sakai-takaomi@tmu.ac.jp)。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	第1回授業で次週からの授業についてのガイダンスを実施する。受講希望者は予め担当教員へ連絡することを推奨する。 オンラインにより講義を行う場合は、kibacoの「お知らせ」により周知する。 本授業は他大学卒業生向けの授業である。履修申請には大学院教務の許可がいる。 本授業は他大学を卒業した英語話者向けの授業である。指導教員との話し合いの後、履修希望者は履修申請書を大学院教務に提出し、許可を得ること。 指導教員および担当教員にあらかじめ相談すること。					

学部との共通講義

科目名	生命科学特別講義	R0723 R0724		単位数	1	
担当教員	福田 公子、香田 啓貴 *	前期集中				
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	ヒトとヒト以外の動物、特に霊長類の行動、認知、神経機構、社会、生態の巨視的および微視的な生物特徴の比較を通じて人類進化を議論する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	行動発現を支えるメカニズムに関する相同性の理解を深め、生態適応の観点を通じて、ヒトを含めた動物行動の進化について考察できるようになること。					
授業計画・内容 授業方法	授業は2025年9月16日、17日の2-5限に行われる。 本授業は東京大学の香田啓貴先生によって行われる。 内容：以下の内容についての講義を進めるが、進捗に応じて適宜変更する。 1. 心と行動の適応の原理 2. 霊長類進化と人類進化の諸特徴 3. 霊長類の生存戦略と認知の適応1 4. 霊長類の生存戦略と認知の適応2 5. 霊長類のコミュニケーションと社会進化の諸特徴 6. 人類進化における認知能力の拡大と文化の創発 7. 言語能力の生物学的特性とヒトの固有性 8. まとめ：ヒトの認知能力の生物進化における固有性					
授業外学習	講義の後で復習が必要である。					
テキスト・参考書等	参考書 進化と人間行動（第2版）、長谷川寿一・長谷川眞理子・大槻久、東京大学出版会 新しい霊長類学、京都大学霊長類研究所編、講談社ブルーバックス					
成績評価方法	授業への取り組みとレポートにより評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	講師への質問等がある場合には、連絡教員である福田（kokko@tmu.ac.jp）に連絡すること。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	教室に関しては別途連絡する。					

科目名	生命科学特別講義	R0725 R0726		単位数	1	
担当教員	安藤 香奈絵、Florain Barton Reyda *	前期集中				
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	Course title: Parasitology Lecturer: Florian Reyda Class Location: TBA Aug 18, 19, 21, & 22 (Please register both R0725 and R0727 to get credits.) Times: 8:50-10:20; 10:30-noon; 13:00-14:30; 14:40-16:10, [Course description]This course will focus on the biology, life cycles, and identification of protozoan and animal parasites of humans and other animals. Emphasis will be placed on groups of particular medical and/or economic importance and/or local significance. This course will consist both of lectures and laboratory exercises involving examination of parasite specimens using compound light microscopy.					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	[Objectives] The overall goal of this course is for students to gain an introductory knowledge of parasitology: Upon completion of this course students should be able to: 1. To discuss the biology of parasitic animals, with emphasis on the major protozoan and metazoan parasite groups. 2. To articulate several problems and aspects of the parasitic relationship. 3. To describe the diversity and ubiquitous distribution of animal parasites. 4. To describe the impact of parasitism on human welfare. 5. To employ observational skills in the laboratory, in particular with the microscope. 6. To be able to obtain parasites by performing dissections on fish hosts.					
授業計画・内容 授業方法	< Tentative schedule > Monday Aug 18, 2025 08:50-10:20 (Lecture) Introduction of professor and students, Lecture 1 on terminology, significance of parasitism, amoebas, Giardia 10:30-12:00 (Lab) Lab 1 on amoebas and Giardia 13:00-14:30 (Lecture) Lecture 2 on trypanosomes (Trypanosoma), and Leishmania 14:40-16:10 (Lab) Lab 2 Trypanosomes and kins, Discuss research paper (Cryptosporidium paper) Tuesday Aug 19, 2025 08:50-10:20 (Lecture) Exam covering day1 contents; Lecture 3 on Malaria (Plasmodium) 10:30-12:00 (Lab) Lab3 Apicomplexans including Plasmodium and malaria 13:00-14:30 (Lecture) Lecture 4 on Platyhelminthes, liver, lung and blood flukes 14:40-16:10 (Lab) Lab4 exercise on Platyhelminthes, liver, lung and blood flukes Discussion on research paper: 2 Sessions and Ruth 1990 frog deformities, time to be determined Wednesday Aug 20, 2025: (Optional) Optional field trip to Megro Parasitology museum Thursday Aug 21, 2025 08:50-10:20 (Lecture) Exam covering day 2 contents, Lecture 5 on Platyhelminthes and tapeworms 10:30-12:00 (Lab) Lab5 exercise on Platyhelminthes and tapeworms 13:00-14:30 (Lecture) Lecture 6 on nematodes: ascarids, hookworms and pinworms 14:40-16:10 (Lab) Lab6 exercise on nematodes: ascarids, hookworms and pinworms Discussion on research paper: 3 Anisakiasis in Tokyo, Time to be determined Friday Aug 22, 2025 08:50-10:20 (Lecture) Exam covering day 3 contents, Lecture 7 on parasitic arthropods:					

科目名	生命科学特別講義	R0725 R0726		単位数	1	
担当教員	安藤 香奈絵、Florian Barton Reyda *	前期集中				
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業外学習	copepods, fleas, lice, mites, ticks, miscellaneous parasitic phylla 10:30-12:00 (Lab) Lab8 exercise on fish dissection 13:00-14:30 (Lab) Bring computers; begin work on species writing assignment; study 14:40-16:10 (Lab) Take exam covering day 4 contents via email no later than 9pm Aug 22nd Japan time Wednesday Sep 10, 2025 The species writing assignment should be submitted to me via email, no later than 9pm, Sep 10th, 2025, Japan time. Students should study content at the end of each day in order to be ready for the exam that that will take place the following morning.					
テキスト・参考書等	There is no required textbook but each of the labs contains reference information and reference images. I will also provide outside reading materials. Students should bring blank sheets of paper and a pencil for laboratory exercises.					
成績評価方法	Students will be graded on class participation, daily exams, completion of laboratory exercises (both questions and drawings), 1-paragraph summaries of research articles, and participation in in-class discussions.					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	Instructor: Dr. Florian Reyda Email: florian.reyda@oneonta.edu Office Hours: I will be available in person during each of the course meetings, and always responsive to e-mail queries. For more information, please contact Dr. Kanae Ando (k_ando@tmu.ac.jp).					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	Please note that this course MUST be taken in conjunction with R0727. If you register for just one of them, no credit will be given. NOTE: This syllabus is subject to change at any time.					

学部との共通講義

科目名	生命科学特別講義	R0727 R0728		単位数	1	
担当教員	安藤 香奈絵、Florian Barton Reyda *	前期集中				
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	Course title: Parasitology Lecturer: Florian Reyda Class Location: TBA Aug 18, 19, 21, & 22 (Please register both R0725 and R0727 to get credits.) Times: 8:50-10:20; 10:30-noon; 13:00-14:30; 14:40-16:10, [Course description]This course will focus on the biology, life cycles, and identification of protozoan and animal parasites of humans and other animals. Emphasis will be placed on groups of particular medical and/or economic importance and/or local significance. This course will consist both of lectures and laboratory exercises involving examination of parasite specimens using compound light microscopy.					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	[Objectives] The overall goal of this course is for students to gain an introductory knowledge of parasitology: Upon completion of this course students should be able to: 1. To discuss the biology of parasitic animals, with emphasis on the major protozoan and metazoan parasite groups. 2. To articulate several problems and aspects of the parasitic relationship. 3. To describe the diversity and ubiquitous distribution of animal parasites. 4. To describe the impact of parasitism on human welfare. 5. To employ observational skills in the laboratory, in particular with the microscope. 6. To be able to obtain parasites by performing dissections on fish hosts.					
授業計画・内容 授業方法	<Tentative schedule> Monday Aug 18, 2025 08:50-10:20 (Lecture) Introduction of professor and students, Lecture 1 on terminology, significance of parasitism, amoebas, Giardia 10:30-12:00 (Lab) Lab 1 on amoebas and Giardia 13:00-14:30 (Lecture) Lecture 2 on trypanosomes (Trypanosoma), and Leishmania 14:40-16:10 (Lab) Lab 2 Trypanosomes and kins, Discuss research paper (Cryptosporidium paper) Tuesday Aug 19, 2025 08:50-10:20 (Lecture) Exam covering day1 contents; Lecture 3 on Malaria (Plasmodium) 10:30-12:00 (Lab) Lab3 Apicomplexans including Plasmodium and malaria 13:00-14:30 (Lecture) Lecture 4 on Platyhelminthes, liver, lung and blood flukes 14:40-16:10 (Lab) Lab4 exercise on Platyhelminthes, liver, lung and blood flukes Discussion on research paper: 2 Sessions and Ruth 1990 frog deformities, time to be determined Wednesday Aug 20, 2025: (Optional) Optional field trip to Megro Parasitology museum Thursday Aug 21, 2025 08:50-10:20 (Lecture) Exam covering day 2 contents, Lecture 5 on Platyhelminthes and tapeworms 10:30-12:00 (Lab) Lab5 exercise on Platyhelminthes and tapeworms 13:00-14:30 (Lecture) Lecture 6 on nematodes: ascarids, hookworms and pinworms 14:40-16:10 (Lab) Lab6 exercise on nematodes: ascarids, hookworms and pinworms Discussion on research paper: 3 Anisakiasis in Tokyo, Time to be determined Friday Aug 22, 2025 08:50-10:20 (Lecture) Exam covering day 3 contents, Lecture 7 on parasitic arthropods:					

科目名	生命科学特別講義	R0727 R0728		単位数	1	
担当教員	安藤 香奈絵、Florian Barton Reyda *	前期集中				
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業外学習	copepods, fleas, lice, mites, ticks, miscellaneous parasitic phylla 10:30-12:00 (Lab) Lab8 exercise on fish dissection 13:00-14:30 (Lab) Bring computers; begin work on species writing assignment; study 14:40-16:10 (Lab) Take exam covering day 4 contents via email no later than 9pm Aug 22nd Japan time Wednesday Sep 10, 2025 The species writing assignment should be submitted to me via email, no later than 9pm, Sep 10th, 2025, Japan time. Students should study content at the end of each day in order to be ready for the exam that that will take place the following morning.					
テキスト・参考書等	There is no required textbook but each of the labs contains reference information and reference images. I will also provide outside reading materials. Students should bring blank sheets of paper and a pencil for laboratory exercises.					
成績評価方法	Students will be graded on class participation, daily exams, completion of laboratory exercises (both questions and drawings), 1-paragraph summaries of research articles, and participation in in-class discussions.					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	Instructor: Dr. Florian Reyda Email: florian.reyda@oneonta.edu Office Hours: I will be available in person during each of the course meetings, and always responsive to e-mail queries. For more information, please contact Dr. Kanae Ando (k_ando@tmu.ac.jp).					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	Please note that this course MUST be taken in conjunction with R0725. If you take just one of them, no credit will be given. NOTE: This syllabus is subject to change at any time.					

学部との共通講義

科目名	生命科学特別講義	R0719 R0720		単位数	1	
担当教員	安藤 香奈絵、Diego Tavares Vasques *	前期集中				
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	Course Title: Introduction to Plants Systematics and Taxonomy Instructor: Diego Tavares Vasques Dates: Aug 28 & Aug 29, 2, 3, 4 & 5 periods Course Objectives/Overview Evolution is an intriguing phenomenon that rules all biological events. The mechanisms controlling evolution are many in nature and can be studied under different levels of complexity. In this course, theories of evolutionary genetics (such as natural selection, adaptation, speciation, and others) will be explored in the context of the evolutionary history of plants. Together, we will explore how changes in the life cycle have influenced the selective pressure plants have been exposed to, how adaptations on nutrition and body structure have emerged through time and how the reproduction of these eukaryotic organisms has had a deep influence on population genetics.					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	By taking this course, you will not only learn basic key-concepts of evolution and plants diversity (important to understanding many other subfields in Biology) but also step-up your baggage knowledge, connecting it to practice experiences in this field. Keywords Plant diversity, evolution, systematics, Plant taxonomy 植物多様性、進化論、系統分類学、植物分類学					
授業計画・内容 授業方法	Schedule Day 1 Unit 1: Introductions, and Plants Systematics (2nd, 3rd period) - Course explanation - Concept of evolution in Biology - Introduction to plants' diversity - Evidences of Evolution - History and definition of Taxonomy and Systematics Unit 2: Herbaria (4th, 5th period) Practice 1: Herbaria construction (5th period) Groups division and projects decision/ planning Day2 Extra Practice: Visit to the Makino Herbarium (this practice may not be done, depending on the availability of the herbarium at the day) Unit 3: Plant Systematic Studies (2nd, 3rd period) - Introduction to some research on the field of plant systematics - Phylogenetic tree reconstruction Practice 2: Reading and Drawing Phylogenies (4th period) Groups presentation (5th period) Teaching Methods Day 1 focus on learning of basic concepts, such as natural selection, adaptation, plant taxonomy and systematics. Students will learn what are phylogenetic trees and how plants diversity is organized in taxonomic categories. We will have a practice class on how to produce herbarium specimens. On day 2, students will be introduced to the diversity of mosses and ferns, while discussing changes in the life history of land plants and while learning how to describe sterile structures (i.e., leaves and stem) in the body of these plants. We will have a practice on reading and drawing of phylogenetic trees. The last two periods will be dedicated for short oral presentations on the taxonomy and systematics of the taxonomical family groups were					

科目名	生命科学特別講義	R0719 R0720		単位数	1	
担当教員	安藤 香奈絵、Diego Tavares Vasques *	前期集中				
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業外学習	assigned to. Final project Students will work in groups on designing a simple research project proposal under the topic “ NATURAL HISTORY COLLECTIONS AND THE FUTURE OF TAXONOMY ” . Further instructions will be uploaded to https://dtvasques.wordpress.com/					
テキスト・参考書等	Required Textbook None - required reading will be provided by the professor. Computer requirements Students are asked to download and install the following applications before the first class: • ImageJ - https://imagej.nih.gov/ij/ • RStudio - https://rstudio.com/ • Google Chrome Further instructions will be uploaded to https://dtvasques.wordpress.com/ Reference Books Dawkins, R., & Wong, Y. (2010). The ancestor's tale: A pilgrimage to the dawn of life. Hachette UK. Judd, W. S., Campbell, C. S., Kellogg, E. A., Stevens, P. F., & Donoghue, M. J. (2015). Plant Systematics: A Phylogenetic Approach. Sinauer, 1st ed. Ridley, M. (2004). Evolution. Oxford University press. Simpson, M. G. (2010). Plant systematics. Academic press.					
成績評価方法	Method of Evaluation Class participation - 30% Final project (final presentation) - 70%					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	Dr. Diego Tavares Vasques The University of Tokyo – Graduate School of Sciences, Koishikawa Botanical Garden dtvasques@g.ecc.u-tokyo.ac.jp					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	This course is given in English. This is an intensive summer lecture. '本授業は他大学を卒業した英語話者向けの授業である。 指導教員との話し合いの後、履修希望者は履修申請書を大学院教務に提出し、許可を得ること。 This course is open to students who have completed an undergraduate program in universities other than TMU and are not fluent in Japanese. Talk to your supervisors about whether this course is appropriate for you. To register, submit a course registration request form to the program organizer.' For questions about registration, please email to Dr. Kanae Ando (k_ando@tmu.ac.jp).					

学部との共通講義

科目名	生命科学特別講義	R0357 R0358		単位数	1	
担当教員	安藤 香奈絵、W a t a n a b e J u n r y o	前期集中				
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	[Course Title] Neuroimmunology - Molecular and Cellular Interactions Between the Nervous and Immune Systems [Instructor] Junryo Watanabe [Class Period] Wed and Thu in April and May, 2nd period. *Please register both R0357 and R0367 to earn credits. [Course Objectives/Overview] The course explores the role of immune molecules in neural development, and the bi-directional mechanisms by which the brain and immune system communicate with each other in health and during injury or infection. Topics include: innate immunity in brain development, inflammation in neurodegenerative diseases, central nervous system infections, autoimmune diseases, and the immune system in psychiatric disorders. Emphasis will be placed on critically reading and evaluating primary literature, experimental design, and scientific writing. Keywords Neuroscience, immunology, neuroimmunology, autoimmune diseases 神経科学、免疫学、神経免疫学、自己免疫疾患					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	By taking this course, you will: 1. Learn the fundamentals of how the immune system works. 2. Understand the bi-directional crosstalk between the immune and the nervous systems, through critically reading, analyzing, and evaluating primary literature. 3. Develop oral presentation skills to peers of a scientific body of work. Expectations My expectations of you are that you come prepared by reading the required textbook and/or the primary literature before the class at which it will be discussed. You should be prepared to actively discuss experiments or specific figures even though you may not be the main presenter(s) of a particular paper/topic. Since discussions on primary literature are a main focus of the class, active participation in each class is required by each individual. That said, I want this class to be a place where we explore the rapidly emerging field of neuroimmunology. I want you to be curious and explorative. If you find additional neuroimmunology topics that are of interest to you, please let me know and I'll try to incorporate them into the class as time allows. Please don't hesitate to ask questions or have discussions with me. I'm here to help you be as excited about neuroimmunology as I am.					
授業計画・内容 授業方法	[Tentative Course Schedule] 04/09 (W) Welcome, syllabus, introduction to immunology, Sompayrac Ch 1 (lectures) 04/10 (Th) Innate immune system, B cells and antibodies Sompayrac Ch 2, 3 (lectures) 04/16 (W) antigen presentation, T cells and cytokines Sompayrac Ch 4, 5 (lectures) 04/17 (Th) Lymphoid organs, tolerance induction Sompayrac Ch 6, 8 (lectures) 04/23 (W) Immunopathology, blood-brain barrier Sompayrac Ch 10 (lectures) 04/24 (Th) Immune molecules in the nervous system: MHC, complement Journal club papers 04/30 (W) Immune molecules in the nervous system: DSCAM, DSCAM II Journal club papers 05/01 (Th) Immune molecules in the nervous system: acetylcholine, TNF Journal club papers 05/07 (W) Immune system and injury to the nervous system: inflammation and neurogenesis,					

科目名	生命科学特別講義	R0357 R0358		単位数	1	
担当教員	安藤 香奈絵、Watanabe Junryo	前期集中				
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業外学習	spinal cord injury Journal club papers 05/08 (Th) HIV – disease of the immune system, HIV and stem cell therapy Lecture & paper 05/14 (W) Diseases with neurological symptoms: HIV-associated dementia, malaria Journal club papers 05/15 (Th) Autoimmune diseases: Multiple Sclerosis and Epstein-Barr virus, Guillain-Barré syndrome Journal club papers 05/21 (W) Autoimmune diseases?: Narcolepsy, Autism Journal club papers 05/22 (Th) Autoimmune diseases?: Schizophrenia, Epilepsy Journal club papers 05/28 (W) Autoimmune diseases?: Sydenham's chorea, Parkinson's disease Journal club papers 05/29 (Th) Autoimmune diseases?: Alzheimer's disease, end of class Journal club papers On 04/16 you will choose a presentation partner as well as an article to present as a group and another to present by yourself. In order for all of us to have a meaningful discussion-based learning on neuroimmunology, we all must learn the fundamentals of immunology. The first part of class are going to be lecture-based. In order for you to get the most out of these lectures, you need to read the relevant chapters in the textbook before class.					
テキスト・参考書等	Textbooks • (Required) How the Immune System Works. L. Sompayrac. Blackwell Publishing. 4th Edition (2013) • (Optional) The Immune System. P. Parham. Garland Science. 3rd Edition (2009). May come in handy in Med School, if that is your path. Chock full o' details should you want to delve deeper. Additional Materials Selections from other texts, reviews, and primary literature will be provided. Background research materials for group and individual presentations will be selected by you. (see below for details)					
成績評価方法	[Assessment] Class participation – 40% Journal club presentations – 60%					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	[Office hour] Please email Dr. Kanae Ando (k_ando@tmu.ac.jp) or Dr. Watanabe (junryo.watanabe@oneonta.edu) for more questions.					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	This course MUST be taken in conjunction with R0367. For more information, please contact Dr. Kanae Ando : k_ando@tmu.ac.jp					

学部との共通講義

科目名	生命科学特別講義	R0367 R0368		単位数	1	
担当教員	安藤 香奈絵、W a t a n a b e J u n r y o	前期集中				
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	[Course Title] Neuroimmunology - Molecular and Cellular Interactions Between the Nervous and Immune Systems [Instructor] Junryo Watanabe [Class Period] Wed and Thu in April and May, 2nd period. *Please register both R0357 and R0367 to earn credits. [Course Objectives/Overview] The course explores the role of immune molecules in neural development, and the bi-directional mechanisms by which the brain and immune system communicate with each other in health and during injury or infection. Topics include: innate immunity in brain development, inflammation in neurodegenerative diseases, central nervous system infections, autoimmune diseases, and the immune system in psychiatric disorders. Emphasis will be placed on critically reading and evaluating primary literature, experimental design, and scientific writing. Keywords Neuroscience, immunology, neuroimmunology, autoimmune diseases 神経科学、免疫学、神経免疫学、自己免疫疾患					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	By taking this course, you will: 1. Learn the fundamentals of how the immune system works. 2. Understand the bi-directional crosstalk between the immune and the nervous systems, through critically reading, analyzing, and evaluating primary literature. 3. Develop oral presentation skills to peers of a scientific body of work. Expectations My expectations of you are that you come prepared by reading the required textbook and/or the primary literature before the class at which it will be discussed. You should be prepared to actively discuss experiments or specific figures even though you may not be the main presenter(s) of a particular paper/topic. Since discussions on primary literature are a main focus of the class, active participation in each class is required by each individual. That said, I want this class to be a place where we explore the rapidly emerging field of neuroimmunology. I want you to be curious and explorative. If you find additional neuroimmunology topics that are of interest to you, please let me know and I'll try to incorporate them into the class as time allows. Please don't hesitate to ask questions or have discussions with me. I'm here to help you be as excited about neuroimmunology as I am.					
授業計画・内容 授業方法	[Tentative Course Schedule] 04/09 (W) Welcome, syllabus, introduction to immunology, Sompayrac Ch 1 (lectures) 04/10 (Th) Innate immune system, B cells and antibodies Sompayrac Ch 2, 3 (lectures) 04/16 (W) antigen presentation, T cells and cytokines Sompayrac Ch 4, 5 (lectures) 04/17 (Th) Lymphoid organs, tolerance induction Sompayrac Ch 6, 8 (lectures) 04/23 (W) Immunopathology, blood-brain barrier Sompayrac Ch 10 (lectures) 04/24 (Th) Immune molecules in the nervous system: MHC, complement Journal club papers 04/30 (W) Immune molecules in the nervous system: DSCAM, DSCAM II Journal club papers 05/01 (Th) Immune molecules in the nervous system: acetylcholine, TNF Journal club papers 05/07 (W) Immune system and injury to the nervous system: inflammation and neurogenesis,					

科目名	生命科学特別講義	R0367 R0368		単位数	1	
担当教員	安藤 香奈絵、Watanabe Junryo	前期集中				
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業外学習	spinal cord injury Journal club papers 05/08 (Th) HIV – disease of the immune system, HIV and stem cell therapy Lecture & paper 05/14 (W) Diseases with neurological symptoms: HIV-associated dementia, malaria Journal club papers 05/15 (Th) Autoimmune diseases: Multiple Sclerosis and Epstein-Barr virus, Guillain-Barré syndrome Journal club papers 05/21 (W) Autoimmune diseases?: Narcolepsy, Autism Journal club papers 05/22 (Th) Autoimmune diseases?: Schizophrenia, Epilepsy Journal club papers 05/28 (W) Autoimmune diseases?: Sydenham's chorea, Parkinson's disease Journal club papers 05/29 (Th) Autoimmune diseases?: Alzheimer's disease, end of class Journal club papers On 04/16 you will choose a presentation partner as well as an article to present as a group and another to present by yourself. In order for all of us to have a meaningful discussion-based learning on neuroimmunology, we all must learn the fundamentals of immunology. The first part of class are going to be lecture-based. In order for you to get the most out of these lectures, you need to read the relevant chapters in the textbook before class.					
テキスト・参考書等	Textbooks • (Required) How the Immune System Works. L. Sompayrac. Blackwell Publishing. 4th Edition (2013) • (Optional) The Immune System. P. Parham. Garland Science. 3rd Edition (2009). May come in handy in Med School, if that is your path. Chock full o' details should you want to delve deeper. Additional Materials Selections from other texts, reviews, and primary literature will be provided. Background research materials for group and individual presentations will be selected by you. (see below for details)					
成績評価方法	[Assessment] Class participation – 40% Journal club presentations – 60%					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	[Office hour] Please email Dr. Kanae Ando (k_ando@tmu.ac.jp) or Dr. Watanabe (junryo.watanabe@oneonta.edu) for more questions.					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	This course MUST be taken in conjunction with R0357. For more information, please contact Dr. Kanae Ando : k_ando@tmu.ac.jp					

学部との共通講義

科目名	生命科学セミナー 1			単位数	2	
担当教員						
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	生命科学分野の英語科学論文の読み方を学ぶ。英語科学論文はどのような構成をしており、どのような論文が良い論文なのかを習得する。次に実際に論文をよみ、理解した後、論文紹介プレゼンをし、論文に対する質問、批判をおこなう。論文には、最新の結果、技術が含まれているので、この過程を繰り返すことで、生命科学分野の最新知識を身につける。研究分野ごとに適した論文を選ぶ Learn how to read scientific papers in the biology and life sciences field. Students will learn how scientific papers are organized and determine what papers are worth reading. In addition, students present the paper they read, and ask questions and criticize the paper. Since the latest results and technology are included in the paper, the required knowledge in the life science field is acquired by repeating this process. Choose a paper suitable for each area of study.					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	大学院レベルになると、教科書の記述は最新のものではないため、多くの知識を論文から得ることになる。いつでも良質で最先端の知識を得るためには、良い英語論文を選び、読みこなす技術が必要となる。また、論文の記載はいつでも正しいわけではないため、それを自分で判断する必要がある。そこで、論文を批判的に読み、論理的に発表する訓練を積む。また、他の人の発表に対して質問ができるようになることも、非常に大事な力である。生涯にわたって自分の専門性を高めるのに必須な最新生命科学の知識を得るための授業である。また論文を読む力は、研究を進める上でも重要である。 In graduate school, the latest knowledge is obtained from scientific papers, and the ability to read the paper is crucial for advancing one's research. Students should learn how to read primary literature critically and present their opinions logically by reading many scientific papers. It is also essential to ask questions about other students' presentations.					
授業計画・内容 授業方法	第1回から10回は重要論文を読みながら、以下のような項目について学ぶ 第1回：生命科学の論文の読み方（１）英語の文章の構成 第2回：生命科学の論文の読み方（２）科学英語単語の紹介 第3回：生命科学の論文の読み方（３）科学英語の言い回し 第4回：生命科学の論文の読み方（４）科学論文の構成 第5回：生命科学の論文の読み方（５）良い論文とはどういう論文か 第6回：生命科学の論文の議論のしかた（１）批判的に読むとは 第7回：生命科学の論文の議論のしかた（２）質問のしかた 第8回：生命科学の論文の議論のしかた（３）良い質問、良くない質問 第9回：生命科学の論文の議論のしかた（４）論文の穴を見つける 第10回：生命科学の論文の議論のしかた（５）建設的に批判するには 第11回以降は実際に複数の論文を互いに紹介し、最新生命科学の知識を得る。 第11回：生命科学論文の紹介と議論 どのような先端的な疑問を解決したかを議論 第12回：生命科学論文の紹介と議論 どのような先端技術の使い方をしているかを議論 第13回：生命科学論文の紹介と議論 古典的な技術の位置づけを議論 第14回：生命科学論文の紹介と議論 研究結果が生命科学にどのような影響を与えるかを議論 第15回：生命科学論文の紹介と議論 生命科学の将来の疑問を議論 Read scientific papers, learn scientific English words, the structure of scientific papers, and what kind of papers to read Learn how to ask questions and criticize scientific papers. Obtain necessary knowledge from the latest articles.					
授業外学習	論文を読む、発表をまとめるなどを授業外で行う。 Reading papers, summarizing presentations, etc., are carried out outside the class hours.					
テキスト・参考書等	テキストは定めない。各自が選んだ英語科学論文を使う。 There is no textbook. Use the science paper of students' choice.					
成績評価方法	論文紹介の出来、および積極的に質問、批判したかで評価する。 It is evaluated by the result of the paper presentation and whether it is positively asked and					

科目名	生命科学セミナー 1			単位数	2	
担当教員						
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	criticized. 質問がある場合には、各研究室に連絡を取ること Contact each laboratory if students have any questions.					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	各研究室に分かれて行われる。 すべての院生が当該研究室のセミナーを履修することが期待されている。 同一研究室で各期に複数のセミナーが開講されている場合や、関連する研究室のセミナーの履修を希望する場合は、指導教員の履修指導を受けること。 前期開講。 It is conducted in each laboratory. All graduate students are expected to take this course. If more than one seminar is held in the same laboratory in each period, or if students wish to take a course in a related laboratory, they should receive guidance from their supervisor. This course starts in the first semester.					

科目名	生命科学セミナー 2			単位数	2	
担当教員						
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	研究データの発表の意義や倫理的な注意点を学ぶ。その後、発表のまとめかたを習うとともに実際に自分の研究データをまとめて発表する。他の人の発表に対して質問し、より良い研究になるようなサジェスチョンを考える。自分で研究発表を行うこと、および人の研究に適切な示唆を与えられるようになることを通じて、自分の研究及び自分の研究に最も近い研究分野の最新情報を得るとともに、生命科学の専門家としての自分自身の専門性を高める。 Learn the significance and ethical considerations of publishing research data. Also, students learn how to present research data. Ask questions about other people's presentations and make suggestions for better research. Enhance professional expertise in life sciences by presenting their research and making appropriate suggestions for other people's research.					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	大学院で各人が行っている研究は生命科学の最先端知識の探求である。それを完全に理解し、生命科学分野の専門性を高めるには、ただ実験を実施するだけでなく、他の人から多くの専門的な助言を得ることが大事である。そのためには、他の人にわかりやすく自分の研究内容を発表できなければならない。さらに他の人の研究発表に対して、自らも専門的な助言や建設的な批判ができるようになることも重要である。自分の研究を題材に、より高度な生命科学分野を理解、習得するのに必要な講座である。 The research in graduate school explores cutting-edge knowledge in the life sciences. To further develop the research, it is vital to carry out experiments and obtain valuable advice from other people. In order to do that, it is necessary to present research in a way that others can understand easily. In addition, it is also essential to be able to give professional advice and constructive criticism for the research presentation of other people. It is a course necessary for understanding and mastering the more advanced life science field on the subject of research.					
授業計画・内容 授業方法	第1回から第9回までは自分の研究を発表するために必要な技術を研究発表を通して学ぶ。 第1回：なぜ研究データを発表するか 第2回：研究倫理と発表の注意点 第3回：研究データを発表用にまとめる：研究目的を考える 第4回：研究データを発表用にまとめる：研究の背景を調べる 第5回：研究データを発表用にまとめる：研究データの数値化。まとめに何が必要か 第6回：研究データを発表用にまとめる：研究のイメージデータを加工する 第7回：研究データを発表用にまとめる：自分のデータから何が言えるか考える 第8回：研究データを発表用にまとめる：パワーポイントにまとめる技術 第9回：研究データを発表用にまとめる：他の研究との関連を考える 第10回からは、実際の研究発表から、さまざまなポイントに注目し専門性を高める 第10回：研究データの発表および議論1：どのように発表すると、他人にわかってもらえるか議論する。 第11回：研究発表および議論2：専門的な質問にどのように答え、どう考えるか議論する 第12回：研究発表および議論3：他の人の発表を批判的に聴き、エッセンスを理解する 第13回：研究発表および議論4：他の人の発表に建設的な批評、専門的な示唆をする 第14回：研究発表および議論5：他の人の発表から学んだことをまとめる 第15回：研究発表および議論6：生物学全体の流れから自分の研究を評価する Learn the skills to present research. Learn what research presentations are easy for others to understand					
授業外学習	論文を読む、発表をまとめるなどを授業外で行う。 Reading papers, summarizing presentations, etc., are carried out outside the class hours.					
テキスト・参考書等	テキストは定めない。発表のプレゼン資料が配られる。 There is no textbook. Use the science paper of students' choice.					
成績評価方法	論文紹介の出来、および積極的に質問、批判したかで評価する。 It is evaluated by the result of the paper presentation and whether it is positively asked and criticized.					

科目名	生命科学セミナー 2			単位数	2	
担当教員						
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	質問がある場合には、各研究室に連絡を取ること Contact each laboratory if students have any questions.					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	各研究室に分かれて行われる。 すべての院生が当該研究室のセミナーを履修することが期待されている。 同一研究室で各期に複数のセミナーが開講されている場合や、関連する研究室のセミナーの履修を希望する場合は、指導教員の履修指導を受けること。 後期開講。 It is conducted in each laboratory. All graduate students are expected to take this course. If more than one seminar is held in the same laboratory in each period, or if students wish to take a course in a related laboratory, they should receive guidance from their supervisor. This course starts in the second semester.					

科目名	生命科学特別実験（実験法 1～6）			単位数	1	特別申請科目
担当教員						
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	【分野別基礎実験法】					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	生命科学分野における基礎的実験法を習得する。主に他専攻学生などを対象した科目。					
授業計画・内容	基礎実験法 1：生態学分野，微生物学分野					
授業方法	基礎実験法 2：生化学分野，細胞生物学分野					
	基礎実験法 3：神経生物学分野					
	基礎実験法 4：発生学，再生学分野					
	基礎実験法 5：遺伝学分野					
	基礎実験法 6：系統分類学分野					
	授業例					
	第 1 回から第2回 どのような実験を行うかの議論					
	第 3 回から第14回 計画に従って、様々な実験を行う					
	第15回 実験のまとめと発表					
授業外学習	各回の授業内容について十分に復習すること。					
テキスト・参考書等	適宜プリント等が配られる					
成績評価方法	個別で判断する					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	質問があれば大学院教務委員に連絡すること。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	受講希望者は、指導教員および生命科学専攻教務委員会に、事前の申し出を行うこと。					

科目名	生命科学特別実習II（研究法1～6）	R0621		単位数	2	特別申請科目
担当教員						
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	【分野別研究法】 research method					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	生命科学分野における各種実験法，研究実践法を学ぶ．特別な事情で受講する必要がある学生のための生命科学の実習で、個々人に応じた内容で行われる。 Students learn various experimental and research practices in the biological science field. It is a practical course for students who need to take it for special reasons, and it is tailored to each student.					
授業計画・内容 授業方法	研究法1：生態学分野，微生物学分野 研究法2：生化学分野，細胞生物学分野 研究法3：神経生物学分野 研究法4：発生学，再生学分野 研究法5：遺伝学分野 研究法6：系統分類学分野 Method 1: Ecology and Microbiology Method 2: Biochemistry and Cell Biology Method 3: Neurobiology Method 4: Developmental Biology Method 5: Genetics Method 6: Taxonomy 授業例 第1回から第2回 どのような実験、研究を行うかの議論 第3回から第14回 計画に従って、様々な実験、研究を行う 第15回 実験、研究のまとめと発表					
授業外学習	各回の授業内容について十分に復習すること。					
テキスト・参考書等	必要なプリントなどが配られることがある． Handouts will be given if needed.					
成績評価方法	個別に判断するが，レポート等が課されることがある． Reports may be required.					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	質問があれば大学院教務委員に連絡すること． If you have any questions, please contact a member of the Graduate Academic Affairs Committee.					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	受講には、指導教員および教務委員会の許可が必要である。 Students must obtain permission from their academic advisors and the Educational Affairs Committee.					

科目名	生命科学実験 1			単位数	2	
担当教員		前期	木曜日	6限 7限		
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	大学院では、研究を通して様々な力を身につける．研究を遂行するためには、研究指導を受けて実験を重ねるだけでなく、深い専門知識、幅広い興味、最新の実験技術やその原理、研究倫理や守るべき様々な法令を身につける必要がある．本授業では、それぞれの研究に合わせた、上記の様々な重要知識、必須先端技術を学ぶ．本授業は自分の研究をより良質にするだけでなく、生命科学の専門性を高めるために必須である． In graduate school, various abilities are acquired through research. In addition to repeat experiments guided by supervisors, students should acquire expertise, broad interest, the latest experimental technology, principles, research ethics, and laws. In this course, students learn essential knowledge and advanced technology through research and develop a specialty in the life science field.					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	各個人の研究に関連する過去に得られた知識の習得指導、最新実験技術、調査技術、データの処理などに関する実技指導、さらなる研究の発展のためにも必要な専門的な知識の獲得指導を受ける．各個人の研究分野や、研究の進展に応じて適宜変更しながら行われる． Students receive practical instruction on the previous findings and the latest experimental data processing techniques. Students will learn how to acquire further knowledge and plan experiments to develop their own research.					
授業計画・内容 授業方法	授業計画 第1回：研究するとはどういうことか 第2回：研究する上で守るべき倫理 第3回：研究上で避けるべき危険 第4回：研究のテクニック1 個体群、個体、組織の観察、測定 第5回：研究のテクニック2 細胞、細胞内小器官の観察、測定 第6回：研究のテクニック3 物質の測定とは 第7回：研究のテクニック4 物質の抽出 第8回：研究のテクニック5 イオンや低分子物質の測定 第9回：研究のテクニック6 核酸、タンパク質の測定 第10回：研究のテクニック7 その他の生体高分子の測定 第11回：研究のテクニック8 遺伝子、タンパク質の発現解析 第12回：研究のテクニック9 数値データの取り方 第13回：研究のテクニック10 数値データの処理 第14回：研究のテクニック11 統計学の基礎（誤差） 第15回：研究のテクニック12 統計学の基礎（数値の比較） Students will learn how to develop research projects, research ethics, laboratory safety, and research techniques.					
授業外学習	多くの活動が授業外になる． Many activities are out of class.					
テキスト・参考書等	テキストは各クラスで定める．資料は適宜配布される． Text is defined by each class. Materials will be distributed.					
成績評価方法	研究への取組姿勢および研究の遂行で評価する． Students will be evaluated by participation and research accomplishment.					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	質問等は各研究室に連絡を取ること． Contact each laboratory for questions.					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	前期開講． 実施は、かならずしも時間割どおりでないで、各自の指導教員に問い合わせること。 実験・調査に関する技術的な指導を受けている間は、所属研究室での開講がある限り当該研究室の開講科					

科目名	生命科学実験 1			単位数	2	
担当教員		前期	木曜日		6限 7限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
	目を履修することが期待されている。ただし、研究指導を受ける部分は単位外であるため、実験や調査に関する技術的な指導を受ける段階をほぼ終了している者は履修する必要はない。 This course starts in the first semester. The implementation is not always following the timetables, so please contact your supervisor. Students will take the courses offered by each laboratory.					

科目名	生命科学実験 2			単位数	2	
担当教員		後期	木曜日		6限 7限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
授業方針・テーマ	大学院では、研究を通して様々な力を身につける。研究を遂行するためには、研究指導を受けて実験を重ねるだけでなく、深い専門知識、幅広い興味、最新の実験技術やその原理、研究倫理や守るべき様々な法令を身につける必要がある。本授業では、それぞれの研究に合わせた、上記の様々な重要知識、必須先端技術を学ぶ。本授業は自分の研究をより良質にするだけでなく、生命科学の専門性を高めるために必須である In graduate school, various abilities are acquired through research. In addition to repeat experiments guided by supervisors, students should acquire expertise, broad interest, the latest experimental technology, principles, research ethics, and laws. In this course, students learn essential knowledge and advanced technology through research and develop a specialty in the life science field.					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	各個人の研究に関連する過去に得られた知識の習得指導、最新実験技術、調査技術、データの処理などに関する実技指導、さらなる研究の発展のためにも必要な専門的な知識の獲得指導を受ける。各個人の研究分野や、研究の進展に応じて適宜変更しながら行われる Students receive practical instruction on the previous findings and the latest experimental data processing techniques. Students will learn how to acquire further knowledge and plan experiments to develop their own research.					
授業計画・内容 授業方法	第1回：研究をより発展させるのに必要な知識 第2回：研究関連論文の探し方 第3回：研究のテクニック13 個体群、個体の培養 第4回：研究のテクニック14 組織、細胞の培養 第5回：研究のテクニック15 正常な状態を攪乱すること 第6回：研究のテクニック16 DNAシーケンスとそのデータの扱い 第7回：研究のテクニック17 コンピューターを使った研究のやりかた 第8回：研究のテクニック18 イメージデータの取り方 第9回：研究のテクニック19 イメージデータの処理 第10回：研究のテクニック20 応用的な統計学 第11回：研究のまとめ方1 自分の研究結果を批判的に見る 第12回：研究のまとめ方2 研究する背景の理解 第13回：研究のまとめ方3 学会発表の要旨の書き方 第14回：研究のまとめ方4 学会での口頭発表のやり方 第15回：研究のまとめ方5 学会でのポスター発表のやり方 Students learn the knowledge needed to further their research, present at conferences, and write research papers.					
授業外学習	多くの活動が授業外になる。 Many activities are out of class.					
テキスト・参考書等	テキストは各クラスで定める。資料は適宜配布される。 Text is defined by each class. Materials will be distributed as needed.					
成績評価方法	研究への取組姿勢および研究の遂行で評価する。 Students will be evaluated by participation and research accomplishment.					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	質問等は各研究室に連絡を取ること。 Contact each laboratory for questions.					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	後期開講 実施は、かならずしも時間割どおりでないで、各自の指導教員に問い合わせること。実験・調査に関する技術的な指導を受けている間は、所属研究室での開講がある限り当該研究室の開講科目を履修することが期待されている。ただし、研究指導を受ける部分は単位外であるため、実験や調査に関する技術的な指					

科目名	生命科学実験 2			単位数	2	
担当教員		後期	木曜日		6限 7限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
	導を受ける段階をほぼ終了している者は履修する必要はない。 This course starts in the second semester. The implementation is not always following the timetables, so please contact your supervisor. It is expected that students will take the courses offered by their own laboratories.					