

2024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・・・・・・・・ 113

＜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。

△：2024年度は開講されない。

2024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
※「24非開講」は2024年度は開講しない科目

シラバス No.	M	D	24 非開講	開講時期	曜日	時限	授業番号	授業科目名	単位数	担当教員	備考(履修上の注意、授業内容など)
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。					

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

2024年度 大学院 科目一覧表
(理学研究科数理学専攻)

※「M」は博士前期課程、「D」は博士後期課程の科目
※「24非開講」は2024年度は開講しない科目

シラバス No.	M	D	24 非開講	開講時期	曜日	時限	授業番号	授業科目名	単位数	担当教員	備考(履修上の注意、授業内容など)
1	○			前期	木	2	M(R0011)	※代数学概論(1)	2	上原 北斗	学部との共通講義
2	○			前期	金	4	M(R0012)	※代数学概論(2)	2	徳永 浩雄	学部との共通講義
3	○			後期	月	3	M(R0013)	※代数学概論(3)	2	黒田 茂	学部との共通講義
4	○			前期	火	3	M(R0014)	※幾何学概論(1)	2	深谷 友宏	学部との共通講義
5	○			後期	木	3	M(R0015)	※幾何学概論(2)	2	小林 正典	学部との共通講義
6	○			後期	木	2	M(R0016)	※幾何学概論(3)	2	酒井 高司	学部との共通講義
7	○			前期	月	2	M(R0017)	※解析学概論(1)	2	吉富 和志	学部との共通講義
8	○			前期	月	3	M(R0018)	※解析学概論(2)	2	石谷 謙介	学部との共通講義
9	○			後期	月	2	M(R0019)	※解析学概論(3)	2	関 行宏	学部との共通講義
10	○			前期	水	4	M(R0020)	※応用数理概論(1)	2	鈴木 登志雄	学部との共通講義
11	○			後期	火	3	M(R0021)	※応用数理概論(2)	2	内田 幸寛	学部との共通講義
12	○			後期	月	4	M(R0022)	※応用数理概論(3)	2	横山 俊一	学部との共通講義
	○	(○)	△				M(R0023)	※代数学特論1	1		
13	○	(○)		前期	金	2	M(R0095)	※代数学特論2	2	津村 博文	
14	○	(○)		前期	木	3	M(R0025)	※幾何学特論1	1	久本 智之	
15	○	(○)		後期	火	4	M(R0027)	※幾何学特論2	2	深谷 友宏	
16	○	(○)		後期	金	2	M(R0029)	※解析学特論1	1	関 行宏	
17	○	(○)		前期	月	4	M(R0031)	※解析学特論2	2	カレル シュワドレンカ	
18	○	(○)		後期	金	4	M(R0049)	※応用数理特論1	1	鈴木 登志雄	
	○	(○)	△	後期			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		
19	○	(○)		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
20	○			前期	集中		M(R0034)	◎数理科学セミナー1	3	各教員	
20	○			後期	集中		M(R0035)	◎数理科学セミナー2	3	各教員	
20	○			前期	集中		M(R0036)	◎数理科学セミナー3	3	各教員	
20	○			後期	集中		M(R0037)	◎数理科学セミナー4	3	各教員	
22	○			集中			M(R0045)1単位 M(R0047)2単位	※数理科学外体験実習	1又は 2	各教員	
23	○			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	金	2	D(R0096)	※先端代数学特論2	2	津村 博文	
14	(○)	○		前期	木	3	D(R0026)	※先端幾何学特論1	1	久本 智之	
15	(○)	○		後期	火	4	D(R0028)	※先端幾何学特論2	2	深谷 友宏	
16	(○)	○		後期	金	2	D(R0030)	※先端解析学特論1	1	関 行宏	
17	(○)	○		前期	月	4	D(R0032)	※先端解析学特論2	2	カレル シュワドレンカ	
18	(○)	○		後期	金	4	D(R0050)	※先端応用数理特論1	1	鈴木 登志雄	
	(○)	○	△				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		
19		○		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
21		○		前期	集中		D(R0039)	◎数理科学特別セミナー1	4	各教員	
21		○		後期	集中		D(R0040)	◎数理科学特別セミナー2	4	各教員	
21		○		前期	集中		D(R0041)	◎数理科学特別セミナー3	3	各教員	
21		○		後期	集中		D(R0042)	◎数理科学特別セミナー4	3	各教員	
21		○		前期	集中		D(R0043)	◎数理科学特別セミナー5	2	各教員	
21		○		後期	集中		D(R0044)	◎数理科学特別セミナー6	2	各教員	
22		○		集中			D(R0046)1単位 D(R0048)2単位	※数理科学外体験実習	1又は 2	各教員	
23		○		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	

※内容が異なる場合は重複履修可能
◎必修

科目名	代数学概論（１）	R0011		単位数	2	
担当教員	上原 北斗	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， "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（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(hokuto[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	徳永 浩雄	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	Groebner基底の理論は，代数学に限らず，様々な分野に応用されている．本講義では，Groebner基底に関する基本的な事柄を説明した後，その応用について解説する．応用の内容については講義の状況に応じて決める．					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	計算機代数の初歩的な知識およびその様々な応用に関する知識．さらにこれらの知識を用いて問題を解決する能力も身につけることを目標とする．					
授業計画・内容 授業方法	【授業計画・内容】 1. 概観，イデアル 2. 単項式順序 3. division algorithmと単項式イデアル． 4. Dicksonの補題とGroebner基底 5. Groebner基底の性質，Hilbertの基底定理 6, 7, 8. Buchbergerの判定法及びBuchbergerのAlgorithm 9. 10. Groebner基底と消去理論 11, 12, 13, 14. 15 Groebner基底の様々な応用及び演習 【授業方法】1から10については下記の参考書[CL0]に沿う形で講義を行い，演習問題等を解いてもらう．11回以降については，適宜文献を紹介しながら進める．					
授業外学習	講義で述べる演習問題を中心に課題を課す．また，Groebner基底の理論を学ぶ上では，理論のみではなく，実際に計算機を用いた計算に取り組むことが重要である．そのため，数式処理ソフトに親しむことを推奨する．これに関しては講義で説明する予定．					
テキスト・参考書等	D. Cox, J. Little, D. O'Shea: Ideals, Varieties and Algorithms , 4th Edition, Springer（大学でeBook有り）． また，講義内容に沿った資料を配布する。					
成績評価方法	課題に関する取り組み状況（演習問題の発表内容と回数など）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ません．質問がある場合は，メールでアポイントをとるようにしてください．アドレスは講義にて．					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	予備知識はあまり仮定しないが，「代数学B」で扱う程度の環や加群の知識（主に定義）や平面代数曲線に関する初等的な知識があると理解の助けになる．					

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	黒田 茂	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	可換環論や関連分野の基本的な概念を導入しながら、可換環に関係するいくつかの興味深いトピックについて講義する。予備知識はあまり仮定せず、代数学における諸概念を復習・確認しながら進める。					
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、可換環論や関連分野の奥深い世界に触れる。 環の整拡大、ネーター環、ヒルベルトの基底定理、環の有限生成性、多項式環と係数環、不変式環、凸多面錐、ゴルダンの補題、モノイド代数					
授業計画・内容 授業方法	1. イントロダクション：対称式と基本対称式 2. 可換環の拡大と生成 3. モニック多項式と整拡大 4. ネーター環とネーター加群 5. 可換環の有限生成性判定法 6. 応用１：微分作用素の核 7. 応用２：有限群の不変式環 8. 多項式環の基本自己同型 9. 多項式環と係数環 10. 凸多面錐 11. ゴルダンの補題 12. モノイド代数 13. 部分体とヒルベルトの第14問題 14. 可換環の非有限生成性判定法 15. まとめと補足 （受講者の状況に応じて変更する場合がある） 【授業方法】資料に基づいて説明を行い、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	講義内容に沿った資料をKibacoで配布する。					
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。					
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)	予備知識はあまり仮定しないが、学部の授業で扱う程度の環や加群の知識（主に定義）があると理解の助けになる。					

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 ケゼ・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	小林 正典	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	リー群・リー代数とその表現の基礎。 リー群は、空間の連続的な（解析的な）対称性を記述する群という代数的対象であると同時に、対称性がある多様体として幾何学的対象でもある。リー群の主要な性質はリー代数を通じて調べることができる。また空間上の関数は表現を用いて記述される。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	行列による具体例に親しみながら、主要なリー群・リー代数とその表現についての基礎事項をじっくり学ぶことを目的とする。（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	まず基本的なリー群・リー代数・その表現について具体的に学んだあと，特にコンパクトリー群に対して一般論を概説する。 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回 空間の回転群 $SO(3)$ 第２回 行列の指数関数 第３回 リー代数 $so(3)$ 第４回 $SU(2)$ とスピン 第５回 $Sp(1)$ と四元数 第６回 $su(3)$ とルート系 第７回 $sl(2, \mathbb{C})$ の表現 第８・９回 Lie群と指数写像，線形リー群とリー代数 第１０・１１・１２回 複素半単純リー代数の性質 第１３・１４・１５回 ルート系 【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	前半（第7回まで）の参考書として 「演習形式で学ぶリー群・リー環」，SGCライブラリ88，示野信一，サイエンス社，2012． 後半を含む包括的な参考書として 「リー群と表現論」，小林俊行，大島利雄，岩波書店，2005．					
成績評価方法	授業参加度・レポート100％ 主に，リー群・リー代数およびその表現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)	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)	多様体論の基礎的内容（接空間の定義）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	酒井 高司	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	多様体上で接ベクトルの平行移動を考えることから、ベクトル場を共変微分する線形接続が得られる。この線形接続の概念はベクトル束上の接続に拡張され、多様体上の様々な構造に関する幾何学をベクトル束の接続理論を使って記述することができる。この授業では現代の微分幾何の基礎となるベクトル束の接続理論について講義する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	微分幾何の基礎となるベクトル束の接続理論を学び、接続、曲率、ファイバー計量、平行移動などの基本的な概念を理解することを目的とする。（総合的問題思考力、論理的思考力）					
授業計画・内容 授業方法	授業計画・内容（内容・進度とも変更があり得る） 第1回 多様体論の復習 第2回 多様体上のテンソル場 第3回 ベクトル場の平行移動と共変微分 第4回 線形接続 第5回 テンソル場の共変微分 第6回 Riemann多様体 第7回 Levi-Civita接続 第8回 ベクトル束 第9回 双対ベクトル束，テンソル積束，引き戻し束 第10回 ベクトル束の接続 第11回 双対ベクトル束，テンソル積束，引き戻し束の接続と曲率 第12回 共変外微分と曲率 第13回 ファイバー計量 第14回 平行移動とホロノミー群 第15回 まとめと展望 授業は講義形式で行う。毎回の授業でリアクションペーパーを提出させる。					
授業外学習	参考図書および講義のノートにより、毎回の授業内容について復習すること。					
テキスト・参考書等	教科書は指定しない。 【参考図書】 ・今野宏『微分幾何学』東京大学出版会 ・小林昭七『接続の微分幾何とゲージ理論』裳華房 ・L.W. Tu, Differential Geometry: Connections, Curvature, and Characteristic Classes, Springer ・C.H. Taubes, Differential Geometry: Bundles, Connections, Metrics and Curvature, Oxford University Press					
成績評価方法	授業参加度40%、レポート60%で総合的に評価する。（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)	可微分多様体と微分形式に関して基礎的な内容を理解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（１）	R0017		単位数	2	
担当教員	吉富 和志	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	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。） - ノルム空間、バナッハ空間の定義と例 L^p空間、有界線形作用素 - 共役空間 - 第2共役空間、完備化 - Hahn-Banachの定理 - Banach空間の演算：直和と商空間 - Baireのカテゴリー定理、Banach-Steinhausの定理 - 開写像定理、逆写像定理 - 閉グラフ定理 - Hilbert空間 - 直交射影、Rieszの定理 - コンパクト作用素 - Fredholmの交代定理 - 自己共役作用素のスペクトル - まとめ 【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	・3回程度レポートを課す。 ・週4時間程度の予習・復習が必要である。					
テキスト・参考書等	【参考書】 ・黒田成俊著、関数解析、共立数学講座 ・M. Fabian, P. Habala, P. Hajek, V. Montesinos, V. Zizler, Banach Space Theory, CMS Books in Mathematics, Springer, 2011. ・F. Riesz and B. Sz. Nagy, Functional Analysis, Dover, 1990					
成績評価方法	3回程度の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、授業開始時に伝えます。質問等がある場合は、研究室(8号館624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】 yositomi@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】 ・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。 新型コロナウイルス感染拡大の影響に伴い授業方法等に変更が生じる場合がある。					

科目名	解析学概論（１）	R0017		単位数	2	
担当教員	吉富 和志	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	—					

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. 確率論の考え方と、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 (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3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.（数理図書にてe-Bookをダウンロード可） 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(2回)(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 RE集合 第2回 ベータ関数によるコード化 第3回 原始再帰の消去 第4回 PAの論理式 第5回 PAの証明能力 第6回 シグマ1完全性 第7回 表現可能性 第8回 ゲーデル数 第9回 第一不完全性定理の内容 第10回 証明可能性述語 第11回 対角化定理 第12回 ゲーデルの第一不完全性定理 第13回 ロッサーの不完全性定理 第14回 発展的事項（１） 第15回 発展的事項（２）					
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。					
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」）					
成績評価方法	期末レポート50%と授業参加度50%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)						

学部との共通講義

科目名	応用数理概論（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	平面上の3次曲線として定義される楕円曲線は、現代の整数論において重要な研究対象の一つである。また、楕円曲線は様々な数論アルゴリズムにも利用されており、幅広く応用されている。さらに、楕円曲線の一般化である超楕円曲線についても、楕円曲線と同様の研究手法が利用できることから、様々な研究が進められている。この講義では、楕円曲線とその一般化である超楕円曲線について、それらの応用とともに講義する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	楕円曲線及び超楕円曲線の理論を習得するとともに、それらの応用について理解することを目指す。					
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 イントロダクション及びガイダンス 第2回 楕円曲線の定義 第3回 有限位数の点・自己準同型 第4回 等分多項式 第5回 ペアリング・Hasseの定理 第6回 楕円曲線の位数計算 第7回 楕円曲線の応用 第8回 超楕円曲線の定義と有理関数 第9回 超楕円曲線上の因子 第10回 半被約因子・被約因子 第11回 超楕円曲線のヤコビアン 第12回 因子の加法アルゴリズム 第13回 一般の体上のヤコビアン 第14回 超楕円曲線の応用 第15回 まとめ・補足 【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。 ・辻井重男、笠原正雄編著『暗号理論と楕円曲線』森北出版、2008 ・N. Koblitz, Algebraic Aspects of Cryptography, Springer, 1998（邦訳：林彬訳『暗号の代数理論』丸善出版、2012） ・L. C. Washington, Elliptic Curves: Number Theory and Cryptography, Chapman & Hall/CRC, 2nd ed., 2008					
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	応用数理概論（３）	R0022		単位数	2	
担当教員	横山 俊一	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	テーマ：保型性（modularity）にまつわる計算機数論 保型性（modularity）とは、数学における代数的／幾何的／解析的対象物の間に 1:1 対応が存在するという現象のことである。とくに数論においては、楕円曲線（代数的対象）とモジュラー形式（解析的対象）の 1:1 対応が示されたことにより、Fermat 予想（最終定理）が証明されたことは記憶に新しい。その際、両者を仲介する役割として Galois 表現（幾何的対象）が用いられた。三者はそれぞれ現在に至るまで深く研究されており、同時に計算機への実装も進んでいる。 本講義では、このような保型性について、計算機数論の立場から俯瞰することを目指す。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	保型性にまつわる数論についての概略を理解すること。 とくに計算機の立場からのアプローチについて、そのテクニックを習得すること。					
授業計画・内容 授業方法	第1回 保型性（modularity）とは 第2回 楕円曲線速習 Part 1 第3回 楕円曲線速習 Part 2 第4回 楕円曲線速習 Part 3 第5回 モジュラー形式速習 Part 1 第6回 モジュラー形式速習 Part 2 第7回 モジュラー形式速習 Part 3 第8回 Intermezzo：計算機数論システム回遊 第9回 保型性予想 第10回 L 関数 第11回 Birch and Swinnerton-Dyer 予想 第12回 Galois 表現 第13回 Serre 予想（Khare-Wintenberger の定理） 第14回 進んだ話題：一般化された保型性予想 第15回 まとめ・今後の展望 上記はあくまで予定であり、受講生の理解度等をふまえて適宜調整・順序の入れ替え・講義内容の変更が生じる可能性がある。 通常の講義形式（板書）にて行うが、適宜数式処理システムのデモンストレーション等を行う。					
授業外学習	本講義はあくまでも「俯瞰講義」であるから、登場する数学的用語・対象物をすべて理解する必要はないが、積極的に一次資料にあたることで自主的に理解を深めるよう努めること。					
テキスト・参考書等	とくに指定しない。参考書等については講義中に適宜紹介する。					
成績評価方法	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)	随時受け付ける。講義の前後以外の場合は、以下のアドレスにてアポイントメントをとること： s-yokoyama@tmu.ac.jp					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	学部代数学（群・環・体と Galois 理論の基礎）の知識を仮定する。 計算機に関する予備知識は一切仮定しないが、興味をもっていることが望ましい。					

学部との共通講義

科目名	代数学特論 2 先端代数学特論 2	R0095 R0096		単位数	2	
担当教員	津村 博文	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	リーマンゼータ関数の一般化である「ルート系に付随する多変数ゼータ関数」について概説する。1変数複素解析の学部レベルの知識（できれば多変数も）・Lie環の表現論の基礎知識（ルート系・ワイル群・Dynkin diagram・Weylの次元公式等）およびリーマンゼータ関数・ガンマ関数等の基本的な性質は仮定する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	ルート系に付随する多変数ゼータ関数に関する幾つかのトピックについて触れる予定で、それらを習得することが目的となる。本学習を通して、複素解析を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．序論：多重ゼータ関数とその値 2．ベルヌーイ多項式の満たす関係式 3．二重ゼータ関数の定義と性質 4．Mellin-Barnes 公式 5．Tornheim型ゼータ関数の定義と性質 6．Tornheim型ゼータ関数の満たす関係式 7．ルート系と鏡映 8．ワイル群の作用 9．ルート系に付随する多変数ゼータ関数の定義 10．ルート系に付随する多変数ゼータ関数の性質 11．A型ルート系のゼータ関数 12．B型ルート系のゼータ関数 13．関数関係式 14．部分ルート系のゼータ関数 15．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	【予備知識で必要な参考書】 松澤 淳一：特異点とルート系（朝倉書店） E. Stein他：複素解析（日本評論社） 若林 功：多変数関数論（共立出版） H. Samelson：Notes on Lie Algebras（Springer） Y. Komori, K. Matsumoto and H. Tsumura: The theory of zeta-functions of root systems（Springer）					
成績評価方法	確認課題80%、授業参加度20%で成績をつける。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーを特に設定しませんが、メールで連絡の上相談に来てください。 連絡用のメールアドレスは授業中に指示します。					
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】 複素解析・Lie環の表現論を扱う授業とは関連がある。					

科目名	幾何学特論 1 先端幾何学特論 1	R0025 R0026		単位数	1	
担当教員	久本 智之	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	テータ関数に關係する幾何学について説明する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	閉Riemann面あるいは代数曲線と呼ばれる対象は、複素解析・代数幾何・整数論いずれの立場からも最も基本的である。これらの対象の「可換化」を与えるのがJacobi多様体であり、Jacobi多様体の具体的な斉次座標を与えるのがテータ関数と呼ばれる特殊関数である。 この授業では上記の内容について解説する。					
授業計画・内容 授業方法	授業計画は以下の通り。 第1回 楕円曲線の周期 第2回 Riemann面について少し 第3回 Abel-Jacobiの定理 第4回 主偏極Abel多様体について 第5回 テータ関数 第6回 Riemannの分解定理 第7回 Torelliの定理 第8回 時間に余裕があれば超楕円曲線のJacobi多様体について話す。					
授業外学習	毎回の授業内容について復習すること。					
テキスト・参考書等	参考書 ・Carlson, Mueller-Stach, and Peters: Period Mappings and Period Domains ・Mumford: Curves and their Jacobians ・Mumford: Tata Lectures on Theta I, II ・Beauville: Theta functions Old and New ・Birkenhake: Complex Abelian Varieties ・McKean and Moll: Elliptic Curves ・Harris: Moduli of Curves					
成績評価方法	授業参加度40%、レポート60%で総合的に評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	初回の授業時に説明する。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	一変数の複素解析と多様体論、コホモロジー論について理解していることが望ましい。					

科目名	幾何学特論 2 先端幾何学特論 2	R0027 R0028		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	無限離散群を幾何学的に研究する幾何学的群論および粗幾何学の基礎的な内容を扱う。特にグロモフが創始した双曲群の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	幾何学的群論や粗幾何学を研究する上で、基礎となる概念や定理の理解を目標とする。					
授業計画・内容 授業方法	第1回 幾何学的群論と粗幾何学の概要 第2回 擬等長写像と擬測地線 第3回 有限生成群の語距離およびケイリーグラフ 第4回 ミルナー・シュバルツの定理 第5回 双曲平面と一次分数変換 第6回 グロモフ双曲空間--グロモフ積の性質 第7回 測地線を使った双曲性の特徴付け -- 痩せた三角形達 第8回 モースの補題 -- 擬測地線の近くに測地線あり 第9回 トイモデル：ツリーの境界 第10回 グロモフ双曲空間の境界 -- 3つの定義 第11回 境界の位相 第12回 プーゼマン関数 第13回 等長変換の分類 第14回 粗凸空間 第15回 単射的距離空間					
授業外学習	授業の内容について何も見ず再現できるよう手を動かしてみること。定義・定理について内容を咀嚼し、具体例や反例を考えてみる。					
テキスト・参考書等	教科書：深谷友宏著 粗幾何学入門 サイエンス社 2019 授業で扱う内容は板書で説明するので、必ずしも用意する必要はない。 参考書： 正井 秀俊 群と幾何をみる 無限の彼方から John Roe, Lectures on Coarse Geometry Amer Mathematical Society Ghys, de la Harpe, Sur les groupes hyperboliques d'apres Mikhael Gromov Clara Löh, Geometric group theory Springer John Meier, Groups, graphs and trees Cambridge University Press					
成績評価方法	レポートと授業参加度によって総合的に評価する。					
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初回の授業で説明する。 連絡先はtmhr@tmu.ac.jp					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	位相空間論と線型代数の基礎を理解していること。 ホモロジーの知識もあるとよいが、必須ではない。					

科目名	解析学特論 1 先端解析学特論 1	R0029 R0030		単位数	1	
担当教員	関 行宏	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	生物が化学物質の刺激に応答して特定の方向に移動することを走化性という。走化性を記述する数理モデルを走化性方程式と呼ぶ。本講義では細胞性粘菌が飢餓状態に陥るとき集合体を形成する走化性方程式として1970年代より研究されてきた古典的 Keller--Segel 系の数学解析について講義する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	非線形放物型偏微分方程式で表される一つの典型的な数理モデルの解析を通じて、解析学における基礎知識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	授業計画は以下の通り（進度によって変更の可能性もあり） 第1回．走化性方程式への導入 第2回．Keller--Segel 系：解の基本的性質 第3回．時間大域解（その1） 第4回．時間大域解（その2） 第5回．爆発と凝集 第6回．有限時間爆発 第7回．部分正則性 第8回．まとめ					
授業外学習	講義において簡単な計算や証明を省略する部分もあるが，各自確認しておくこと。					
テキスト・参考書等	参考書： 「爆発と凝集」（第3章），東京大学出版会，2006年					
成績評価方法	中間及び期末レポートによる。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワー：月曜5限					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	関数解析学の講義（解析学特別講義Ⅰ）を受講していることが望ましい。 ベクトル解析，常微分方程式の初等理論，及びフーリエ解析の応用として学ぶ程度の微分方程式に関する 初歩的な知識を仮定する。					

科目名	解析学特論 2 先端解析学特論 2	R0031 R0032		単位数	2	
担当教員	SVADLENKA KAREL	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	この講義では変分解析という数学分野が対象とする最適化問題の基礎的事項について学ぶ。 最適化問題は常微分方程式・偏微分方程式の理論と密接に結びついており、機械学習から自然現象の数値モデリングまで幅広い応用がある。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	前半では、オイラーやラグランジュによる変分解析の古典理論を学び、最適化問題の解を特徴づける条件について理解することにより、具体的な最適化問題を解けるようになることを目標とする（専門分野の基本的な知識・理解、論理的思考力）。 後半では、関数空間における最適解の存在に関する理論的な基礎知識を身につけ、連続体力学など様々な分野の問題に現れる変分問題の解析にこの知識を応用できるようになることを目的とする（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 最小化問題の例、最小値と極小値の概念、オイラー・ラグランジュ方程式 第2回 制約条件付きの変分問題 第3～5回 極小値のための必要条件と十分条件 第6回 1変数関数に対する最小化問題：関数空間 第7回 1変数関数に対する最小化問題：リプシッツ関数における最小化 第8回 1変数関数に対する最小化問題：絶対連続関数、直接法、Tonelliの存在定理 第9～10回 1変数関数に対する最小化問題：汎関数の下半連続性と凸性の関係 第11回 多変数関数に対する最小化問題：ソボレフ空間 第12回 多変数関数に対する最小化問題：Tonelli-Serrinの存在定理 第13回 多変数関数に対する最小化問題：汎関数の下半連続性と一般化凸性の関係 第14回 多変数関数に対する最小化問題：オイラー・ラグランジュ方程式の再考 第15回 進んだトピック：ヤング測度、汎関数のrelaxation、勾配流、最適制御、数値解法、など 【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	【参考書】 Mark Kot, A first course in the calculus of variations, AMS, 2014. ISBN: 978-1-4704-1495-5（本学に電子ブックあり） Francis Clarke, Functional analysis, calculus of variations and optimal control, Springer, 2013. ISBN: 978-1-4471-4819-7（本学に電子ブックあり） Filip Rindler, Calculus of variations, Springer, 2018. ISBN: 978-3-319-77636-1（本学に電子ブックあり）					
成績評価方法	3回程度の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)	関数解析学と微分方程式の基礎的事項を学習済みであれば、講義内容は理解しやすくなる。					

科目名	応用数理特論 1 先端応用数理特論 1	R0049 R0050		単位数	1	
担当教員	鈴木 登志雄	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。自分の専門分野だけでなく、数学全体の動向や新しい発見にたい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。本年度のテーマはウルトラプロダクトと無限小実数である。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	数学、とくに微分法では非公式な概念として無限に小さい実数を用いる。さて、数理論理学の中にモデル理論という分野があり、論理式の集合を代数的な手法で研究している。A. ロビンソンは1960年頃にモデル理論を応用することにより、無限に小さい実数を理論化することに成功した。それが超準解析（ノンスタンダード・アナリシス）である。本講義の前半ではモデル理論の初歩的な話題、とくにウルトラプロダクトを学び、後半ではそれに基づいて無限小実数を導入し、その基本的性質を学ぶ。どの分野の受講者でもついてこれるように、ゆったりとしたペースでこの話題にアプローチする。					
授業計画・内容 授業方法	第 1 回 構造と同型 第 2 回 基本写像と定義可能集合 第 3 回 ウルトラフィルター 第 4 回 ウルトラプロダクト 第 5 回 無限に小さい実数 第 6 回 連続関数 第 7 回 微分法 第 8 回 発展的話題とまとめ					
授業外学習	指定された教科書・資料を用いて毎回、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。					
テキスト・参考書等	前半の教科書 田中一之 編「ゲーデルと 20 世紀の論理学（ 2 ）」所収，坪井明人「モデル理論とコンパクト性」（とくに 1 1 1 ページから 1 3 9 ページ。） 後半の資料は後日、kibaco で紹介する。					
成績評価方法	授業参加度と中間レポート（ 50 % ）、および期末レポート（ 50 % ）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)						

科目名	数理科学演習 数理科学特別演習	R0033 R0038		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・２・３・４	—		単位数	3	
担当教員	各教員	前期集中 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	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・２・３・４・５・６	—		単位数	科目 一覧 参照	
担当教員	各教員	前期集中 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	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)	・数理科学専攻および数理情報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又は2	
担当教員	各教員	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	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	実習の実施先による。					
授業計画・内容 授業方法	特記事項を参照のこと。					
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。					
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又は2	
担当教員	各教員	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	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 授業方法	特記事項を参照のこと。					
授業外学習	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。					
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。					

2024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
※「24非開講」は2024年度は開講しない科目

シラバス No.	M	D	24 非開講	開講時期	曜日	時限	授業番号	授業科目名	単位数	担当教員	備考(履修上の注意、授業内容など)
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	S. Ketov	
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 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 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
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
15	○	○		前期集中			M(R0097) D(R0098)	素粒子物理学特論	1	*安田 修	前期履修申請期間に履修申請すること
16	○	○		後a	火	2	M(R0099) D(R0100)	高エネルギー理論物理学特論	1	S. Ketov	
17	○	○		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	
18	○	○		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	
	○	○	△	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	
19	○	○		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
20	○	○		前b	火	3	M(R0117) D(R0118)	統計力学特論	1	荒畑 恵美子	
21	○	○		前a	水	3	M(R0115) D(R0116)	量子多体系特論	1	野本 拓也	
	○	○	△	後a	月	3	M(R0145) D(R0146)	超伝導物理学特論	1	堀田 貴嗣	
22	○	○		後a	月	3	M(R0123) D(R0124)	磁性物理学特論	1	堀田 貴嗣	
23	○	○		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	
	○	○	△	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	
24	○	○		後b	月	4	M(R0153) D(R0154)	原子物理学特論Ⅰ	1	*東 俊行	
	○	○	△	後a	水	4	M(R0155) D(R0156)	原子物理学特論Ⅱ	1	田沼 肇	
25	○	○		前a	水	3	M(R0127) D(R0128)	宇宙物理学特論Ⅰ	1	江副 祐一郎	
	○	○	△	前a	金	3	M(R0129) D(R0130)	宇宙物理学特論Ⅱ	1	石崎 欣尚	
26	○	○		後a	木	3	M(R0149) D(R0150)	電子物性特論Ⅰ	1	松田 達磨	
	○	○	△	後a	水	4	M(R0135) D(R0136)	電子物性特論Ⅱ	1	水口 佳一	
27	○	○		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	宮田 耕充	物理・化学共通講義
	○	○	△	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
28	○	○		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
	○	○	△	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
29	○	○		後a	木	2	M(R0139) D(R0140)	科学英語特論	1	森 弘之	
30	○	○		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
31	○	○		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
32	○	○		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
35	○			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
35	○			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
35	○			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
35	○			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
36	○			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
36	○			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
36	○			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
36	○			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
37	○			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

シラバス No.	M	D	24 非開講	開講時期	曜日	時限	授業番号	授業科目名	単位数	担当教員	備考(履修上の注意、授業内容など)
37	○			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
37	○			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
37	○			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
33	○	○		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
34	○	○		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
38		○		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
38		○		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
38		○		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
38		○		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
39		○		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
40		○		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
40		○		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
40		○		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
40		○		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
41		○		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	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	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。					
授業計画・内容 授業方法	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：月曜日13:00～14:30（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	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ある。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)、アプリコソフ 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	セルゲイ ケトフ	前	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	古典および量子場の理論について，その第一原理からファインマングラフまでの初歩的な解説を行う．またそれらのいくつかの応用についても適宜触れる。講義は英語で行われる。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	場の理論の基礎を学び、また素粒子物理及び宇宙物理の理解を図るため、同理論の適用方法も習得。					
授業計画・内容 授業方法	第1回 場の理論の作用と運動方程式 第2回 時空と内部対称性、ポアンカレ代数 第3回 電磁場の理論 第4回 スカラー場とその量子化 第5回 ディラック場とその量子化 第6回 多粒子状態のフォック空間 第7回 グリーン関数と伝搬関数 第8回 群とその表現 第9回 リー代数とリー群 第10回 局所ゲージ原理 第11回 Yang-Mills 場の理論 第12回 S行列と素粒子物理 第13回 量子場の理論（QED，QCD，電弱理論） 第14回 ファインマン則 第15回 大統一と量子重力					
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	1. V. Rubakov, "Classical Theory of Gauge Fields" (Princeton University Press, 1999) ISBN 0-691-05927-6 2. L.H. Ryder, "Quantum Field Theory" (Cambridge University Press, 1996) ISBN 0-521-47242-3 3. S.V. Ketov, "Conformal Field Theory" (World Scientific, Singapore, 1995), ISBN 981-02-1608-4					
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：月曜日13:00～14:30（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)	この講義は（１）素粒子物理理論、（２）宇宙理論、（３）原子核理論の講義と関連する。専門用語に関する日・英の対訳表が各生徒に配布される。					

科目名	原子核物理学	R0105		単位数	2	
担当教員	兵藤 哲雄	前	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	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	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(2.1 自由粒子の相対論的量子力学, 2.2 散乱理論) 第3回 第2章 場の量子論(2.3 局所性+特殊相対論+量子力学=場の量子論, 2.4 連続大域対称性と保存則) 第4回 第3章 可換ゲージ理論(3.1 質量を持たないベクトルボソンとゲージ対称性, 3.2 ゲージ場と物質の結合) 第5回 第3章 可換ゲージ理論(3.3 量子電磁気学(QED), 3.4 具体例の計算) 第6回 第3章 可換ゲージ理論(3.5 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(4.1 SU(2)ゲージ対称性, 4.2 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(4.3 自発的大域対称性の破れ, 4.4 核子と中間子) 第9回 第5章 質量とは何か? (5.1 弱い相互作用と質量持つベクトルボソン, 5.2 自発的ゲージ対称性の破れ) 第10回 第5章 質量とは何か? (5.3 素粒子質量の起源、電弱の統一、ヒッグス場) 第11回 第6章 素粒子標準模型(6.1 標準模型ラグランジアン, 6.2 世代とCP対称性) 第12回 第6章 素粒子標準模型(6.3 余談1:なぜ陽子は安定か?, 6.4 余談2:ハドロンの質量のヒッグス場依存性, 6.5 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(7.1宇宙の始まりの謎 -インフレーション-, 7.2未知の物質の存在-ダークマター-, 7.3 消えた反物質-物質反物質非対称-, 7.4 移り変わるニュートリノ -ニュートリノ質量-, 7.5 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(7.1宇宙の始まりの謎 -インフレーション-, 7.2未知の物質の存在-ダークマター-, 7.3 消えた反物質-物質反物質非対称-, 7.4 移り変わるニュートリノ -ニュートリノ質量-, 7.5 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	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	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。 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	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	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。また、物性研究によく用いられる実験手法や、それによって得られる物理量と理論的解釈に関する実践的理解も重視した内容。					
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。 少なくとも、第1回目はオンラインにて実施し、その後の実施方法(オンデマンドによる講義ビデオの配信の併用等)については、履修者と相談しながら行う。					
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、十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	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の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b	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	「低温」は、多くの物理実験に必要とされる重要な基礎概念である。低温に関して、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	低温の生成や低温における実験で必要となる基礎技術（温度測定や実験装置作成の技術）および物理現象を理解し、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 低温における様々な物性の測定技術 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・大塚洋一著「低温技術（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限目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の上、研究室（8-531）を訪ねて下さい。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こと。 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Ⅱ）	R0161 R0162		単位数	1	
担当教員	田沼 肇	後a	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b	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プリントして配布。 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)	e-mailによる質問を随時受けつける。					
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	素粒子物理学特論	R0097 R0098		単位数	1	
担当教員	安田 修 *	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	ニュートリノ質量とレプトンフレーバー混合の発見に至った実験を理解するための基礎的な解説を行う。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	TeV以下の重心系エネルギーにおける素粒子現象は標準模型によって良く記述される。ここ20年間で発見されたニュートリノ質量とレプトンフレーバー混合は標準模型によって記述されない実験事実である。この実験的証拠を理解するための基礎的な解説を行うことがこの講義の目的である。					
授業計画・内容 授業方法	第1回：ニュートリノ質量の理論的記述 第2回：真空中・物質中のニュートリノ伝播 第3回：さまざまなニュートリノ実験からの情報：原子炉ニュートリノ 第4回：さまざまなニュートリノ実験からの情報：大気ニュートリノ 第5回：さまざまなニュートリノ実験からの情報：太陽ニュートリノ 第6回：さまざまなニュートリノ実験からの情報：加速器ニュートリノ 第7回：非標準的ニュートリノ混合の枠組み：ステライルニュートリノ・非標準的相互作用 第8回：非標準的ニュートリノ混合の枠組み：ユニタリー性の破れ					
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："Phenomenology of neutrino oscillations", S. M. Bilenky, C. Giunti, W. Grimus, Prog.Part.Nucl.Phys. 43 (1999) 1-86 [e-Print: hep-ph/9812360].					
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	高エネルギー理論物理学特論	R0099 R0100		単位数	1	
担当教員	セルゲイ ケトフ	後a	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	Advanced lectures devoted to theoretical cosmology					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	The lectures assume basic knowledge of General Relativity and Field Theory. A short Introduction into Einstein Relativity and Friedman Cosmology will be provided. Cosmological inflation and particle production after inflation (reheating), Dark Matter and Dark Energy will be in the focus of the lectures. Supergravity theory of inflation and superstring cosmology will be introduced too. All lectures will be given in English.					
授業計画・内容 授業方法	1 . Large scale structure of our Universe 2 . General Relativity and Friedman Universe 3 . Dark Energy and Dark Matter 4 . Cosmological Inflation 5 . Reheating after inflation 6 . Supersymmetric Universe 7 . CP violation, baryon asymmetry, and baryo-genesis 8. Superstring cosmology					
授業外学習	Students are supposed to refresh the content of the previous lecture by using their hand-written notes before each lecture outside of the classroom, and prepare their questions, if any.					
テキスト・参考書等	There is no textbook. The lectures are original. Students are supposed to take hand-written notes during the lectures,					
成績評価方法	レポートにより評価する。There is oral test at the end.					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	Office hours: Monday from 13:00 until 14:30 in 8-581 (email reservation desired), Email: ketov@tmu.ac.jp					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	The lectures are complementary to other lectures in elementary particles and astrophysics (theory).					

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a	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われる散乱、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Ⅰ	R0131 R0132		単位数	1	
担当教員	藤田 裕	後a	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	宇宙で観測される高エネルギー現象について、その物理過程を理解し天体の構造や活動・進化を探る理論的基礎を学ぶ。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	電磁気学、特殊相対性理論を基礎として、高エネルギー粒子からの電磁波放射過程を原理にさかのぼって理解する。					
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．運動する粒子と電磁場 3．双極子放射 4．特殊相対性理論の復習 5．シンクロトロン放射Ⅰ 6．シンクロトロン放射Ⅱ 7．コンプトン散乱 8．まとめ・解説					
授業外学習	各回の復習と次回の関連事項の予習をすること。					
テキスト・参考書等	参考書： 岩波書店 高原文郎 著 天体高エネルギー現象 共立出版 小玉英雄、井岡邦仁、郡和範 著 宇宙物理学 日本評論社 小山勝二、嶺重慎 著 ブラックホールと高エネルギー現象 日本評論社 観山正見、野本憲一、二間瀬敏史 著 天体物理学の基礎Ⅱ Wiley George B. Rybicki, Alan P. Lightman 著 Radiative Processes in Astrophysics					
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)	とくに設定せず質問等には随時対応するので、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)	授業科目の関連性など：この講義は、ブラックホール周囲の降着円盤や宇宙線加速といった具体的な高エネルギー天体現象を議論する高エネルギー宇宙物理学特論Ⅱ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：ホモクリニック公差と馬蹄型力学 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b	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a	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 日程については4月上旬までにアナウンスする。					
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	磁性物理学特論	R0123 R0124		単位数	1	
担当教員	堀田 貴嗣	後a	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	物質の磁氣的性質について基礎から学習する。固体電子論の基本を復習した後、ハイゼンベルグモデルがハバードモデルのモット絶縁体における有効ハミルトニアンとして理解できることを示し、スピン波近似について学ぶ。次に、遍歴磁性体の分子場近似による磁気相図を求め、さらに、スピンのゆらぎの重要性について議論する。最後に、最新のトピックスの紹介として、トポロジカル物質の基礎について解説する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	分子場近似や相関関数などの基礎概念および基本的な理論手法を身に着けるとともに、それらが実際の磁性体の理解に不可欠であることを理解する。					
授業計画・内容 授業方法	第1回 磁性イオン 第2回 一体近似、ブロッホの定理、バンド構造 第3回 自由電子気体モデル、ハバードモデル 第4回 遍歴磁性体の理論Ⅰ 第5回 遍歴磁性体の理論Ⅱ 第6回 磁性絶縁体の理論Ⅰ 第7回 磁性絶縁体の理論Ⅱ 第8回 トポロジカル物質の基礎 【授業方法】：講義を中心とした授業を実施する。					
授業外学習	次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：堀田貴嗣（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。					

科目名	高エネルギー物理学特論Ⅰ	R0119 R0120		単位数	1	
担当教員	角野 秀一	前b	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	エネルギーフロンティアの衝突型加速器（コライダー）実験について学ぶ。これらの実験による標準模型の検証、及び標準模型を超える物理を探索することを目的とする現在および将来のコライダー実験について説明し、それらの実験で用いられる加速器および検出器について解説する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	本講義では現在の素粒子物理学の基本となっている標準模型の検証に関して、TRISTAN、LEP、TEVATRON、LHCなどの成果を使って説明する。2013年に、標準模型で最後の未発見の粒子であったヒッグス粒子がLHC実験で発見され、高エネルギー物理は新たな局面を迎えつつある。将来計画であるLHCの高度化や国際リニアコライダー（ILC）では、標準模型を超える新しい物理の枠組みを探る。講義ではこれらの研究がどのように進められるのかについても詳しく解説する。また、これらの衝突型加速器実験で使用される様々な加速器および測定器を紹介し、その基本的な動作原理や性能などを解説する。					
授業計画・内容 授業方法	第1回：クォークモデルの検証（TRISTAN実験まで） 第2回：新しいクォークの探索（TRISTAN実験） 第3回：W,Zボソンの発見（SppS実験） 第4回：W,Zボソンの研究（LEP実験、SLD実験） 第5回：トップクォークの発見（TEVATRON実験） 第6回：ヒッグスボソンの発見（LHC実験） 第7回：ヒッグスボソンの研究、新物理探索（LHC高度化、ILC計画） 第8回：まとめ					
授業外学習	講義では適宜重要な論文を紹介するが、必要に応じてそれらを読んで要約するなどの課題を与える。					
テキスト・参考書等	授業中に参考文献や重要な関連論文などを紹介する。					
成績評価方法	授業に関連した課題の期末レポートおよび、授業中に書くリアクションペーパーの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けない。質問は、メールなどで適宜受け付ける。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)						

科目名	原子物理学特論Ⅰ	R0153 R0154		単位数	1	
担当教員	東 俊行 *	後b	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	原子衝突の基礎的な内容について、既に学んできた量子力学を基礎として解説する。特に、荷電粒子および光と、原子との衝突過程を中心に解説する。これらの知識は、化学反応や原子、分子衝突、様々な分光法、さらにレーザー等の光や粒子ビームと物質の相互作用を理解する上で必須である。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	一般的な原子分子が関与する基礎的な事象や反応を、基本となる量子力学から捉える能力を習得するとともに、その多様性と統一的理解の手法の概要を把握する。					
授業計画・内容 授業方法	原子や分子は物質を構成する基本要素であり、宇宙をはじめ地球上の自然現象と密接な関わりを持っている。この講義では量子力学の知識を基礎に、荷電粒子と原子の相互作用を取り扱う散乱問題として、部分波展開法や、ボルン近似および一般化振動子強度といった原子衝突学の基本的概念や、原子による光の吸収放出過程などの原子物理学の基礎を概説する。また、理解を深めるため、授業中の対話を重視し、基礎的事項に関するレポート課題を適時に課す。 第1回 紹介と展望・断面積の定義といろいろな構造 第2回 散乱の量子論の基礎 第3回 低速粒子入射と部分波展開 第4回 高速粒子入射とボルン近似 第5回 一般化振動子強度 第6回 半古典的取り扱いによる光と原子の相互作用 第7回 量子論的取り扱いによる光と原子の相互作用 第8回 レポートおよび解説					
授業外学習	授業の後に毎回レポート課題を課すのでこれもとに、復習のために学習することを求める。					
テキスト・参考書等	金子洋三郎 著「化学のための原子衝突入門」（培風館） 上田正仁 著「現代量子物理学」（培風館）					
成績評価方法	授業参加度、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)	e-mailにて随時質問を受けつける。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	量子力学の初歩の知識を必要とする。					

科目名	宇宙物理学特論Ⅰ	R0127 R0128		単位数	1	
担当教員	江副 祐一郎	前a	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	X線検出器を主体に放射線検出技術について紹介する。半導体技術や微細加工技術が進んだことにより、放射線検出技術も大きく進展しつつある。ここでは代表的な検出器をいくつかとりあげて、構造や原理を解説し、最後にデータ解析の方法について述べる。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	代表的な放射線検出器の原理と、データ解析方法について理解する。					
授業計画・内容 授業方法	具体的な講義内容は以下を予定している。 1. 放射線検出の原理（技術の発展、検出の基本原理） 2. ガスを用いた検出器（比例計数管、ガス蛍光比例計数管） 3. 固体、半導体検出器（シンチレーター、Si検出器、CdTe検出器） 4. 撮像検出器、分散素子（CCD、CMOS、DepFET、回折格子） 5. 極低温検出器（マイクロカロリメータ、STJ、冷凍機） 6. 放射線検出の周辺技術（放射線の発生源、集積回路、信号処理） 7. X線光学系の基礎（全反射鏡、多層膜反射） 8. まとめと解説					
授業外学習	教科書を紹介し、自習を行う。授業とレポートで理解度を確かめる。					
テキスト・参考書等	講義中に適宜紹介する。プリント等を配布する。					
成績評価方法	成績はレポートと授業への参加状況によって評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	メールにて連絡して貰えれば随時、Zoom などを活用してオンラインで対応する。連絡先は授業にて連絡する。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)						

科目名	電子物性特論I	R0149 R0150		単位数	1	
担当教員	松田 達磨	後a	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	結晶中の電子がもたらす物性を理解する。特にf電子がもたらす強相関電子状態や、特殊な対称性を持つ物質中のバンド構造から期待される輸送現象等を主要なテーマとする。また、それらの物質合成技術の基本や、最近の実験的研究により見出されたトピックスを概観する。 Advanced solid state physics. The lectures will cover topics which are necessary for those who will be engaging to fundamental and development research on solid materials.					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	学部で習う物性物理学の基礎を理解していても、大学院生にとって物理学会等における先端研究の講演発表を理解するには、知識に大きなギャップを感じる場合が多いであろう。このギャップを埋めるため、近年の研究で重要となる基礎概念やトピックスを理解することを目的とする。実験の手法や原理、得られた実験結果の解釈に重点をおく。					
授業計画・内容 授業方法	第1回 結晶中の電子状態 第2回 結晶構造・結合・結晶場効果 第3回 結晶中の遍歴電子・局在電子の示す物性（磁化、比熱など基礎的な物理量の振る舞い） 第4回 多極子自由度とその秩序化 第5回 近藤効果とRKKY相互作用、伝導電子との混成により形成される重い電子状態 第6回 量子臨界点近傍の物性異常、特異なギャップ構造を持つ非従来型超伝導 第7回 結晶の持つ対称性と深く関わる電子状態や物性応答(多極子、交差相関現象、トポロジカル物質) 第8回 レポートと解説・まとめ 注：最新研究の話題なども取り入れるため、一部内容については変更する場合がある。 授業方法について、講義室における対面授業を基本とする。もし対面での実施できない場合、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。 The reference materials will be uploaded to Kibaco.					
成績評価方法	授業中に実施する演習や、数回のレポートにより判定する。 several reports					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	特に指定しないが、原則としてメール等で事前に連絡すること。 松田：tmatsuda@tmu.ac.jp					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	物性物理学の基礎を習得していることを前提として講義を行う。 留学生の履修も考慮し、授業スライドの多くは英語を基本とする。					

科目名	物理化学特別講義Ⅰ (ナノ・表界面物性特論Ⅰ)	R0147 R0148		単位数	1	
担当教員	宮田 耕充	前b	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	固体物理学の研究は長い歴史を持つが、近年では、グラフェン、六方晶窒化ホウ素(hBN)や遷移金属ダイカルコゲナイド(TMD)等の二次元物質が、その構造と物性より大きな注目を集めている。このような物質の電氣的、光学的、熱的性質等を理解・予測するためには、バンド理論の基礎を習得することが必要不可欠である。この授業では、ポリアセチレン、グラフェンやhBNなどの単純な構造を持つ低次元物質について、自らの手でバンド構造等を計算し、物質の構造と電子状態、そして光吸収、発光などの光学応答のように関連しているか理解することを目的とする。授業ではバンド計算に関連した基礎的な内容の解説と問題演習を中心として進める。また、このような低次元物質に特有の光物性や励起子効果、そしてヘテロ構造について紹介する。ただし、難しい理論的な取り扱いを避け、固体物理学関係の実験系学生を主な対象として、固体物理学に共通する知識や考え方を正しく整理し直すきっかけとしたい。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	主に強結合近似を利用したバンド計算の基礎を学び、自らの手で単純な物質のバンド構造を描き、状態密度やフェルミ速度等の物性値を導出することを目的とする。また、光吸収、発光、ラマン散乱などの基本的な光学測定結果とバンド構造の関係を正しく説明するための基礎知識を修得する。					
授業計画・内容 授業方法	《授業計画・内容》 第1回 原子間の結合とエネルギー 第2回 強結合近似の基礎と一次元鎖の電子構造 第3回 ポリアセチレンの電子構造と物性 第4回 グラフェンおよび六方晶窒化ホウ素の電子構造と物性 第5回 遷移金属ダイカルコゲナイド(TMD)の電子構造と物性 第6回 低次元物質の光物性と励起子効果 第7回 二次元物質のヘテロ構造と物性 第8回 まとめとレポートの解説 《授業方法》 講義を中心とした授業を実施するが、各回の授業中に講義内容に基づいた演習問題を出す。					
授業外学習	各回に出した課題について、レポートを作成して提出すること。					
テキスト・参考書等	毎回の授業の最初に講義内容と演習問題を記した資料を配布する。 参考資料は講義中に紹介する。					
成績評価方法	レポート(70%)および授業中の問題演習(30%)により評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーは設定しない。質問は居室(8-532室)またはメール(miyata-yasumitsu_at_tmu.ac.jp)で随時受け付ける。(_at_は@に変換)					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	物性物理学基礎 、 、もしくは同等の授業を履修していることが望ましい。					

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Ⅰ)	R0151 R0152		単位数	1	
担当教員	栗田 玲	前b	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ついて、基礎的な性質を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	ソフトマターを理解するための粗視化、相転移、自己組織化、非平衡ダイナミクスの基礎部分を学習し、ソフトマターの基礎を習得する。					
授業計画・内容 授業方法	第1回 ソフトマターとは 第2回 溶液の熱力学と相分離 第3回 コロイド分散系 第4回 高分子の理想鎖モデル 第5回 高分子弾性 第6回 ゴム・ゲルの熱力学 第7回 液晶の相転移 第8回 レポートと解説					
授業外学習	各回に与えるレポート課題を解き、他の人に説明できるようにすること。 毎回の授業後に次回の内容を予告するので、予習すること。					
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	毎回の授業ごとにレポート課題を与え（内容理解）、次回の授業開始時に履修者の中から数人選び、発表させる（コミュニケーション能力）。					
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)	統計力学の知識を前提としているため、物理学の基礎を習得した学生向け。					

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a	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mori@phys.se.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	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	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	授業参加度およびレポートで総合的に評価する。					
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	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」の一分野である「分子の電子状態理論」について説明する。特に、具体的な電子状態計算（分子エネルギーや最適構造・分子物性の計算）を実行するための理論と計算方法に主眼を置いて説明する。近年では、実験を凌駕するような高精度な電子状態計算が可能となっており、他方では、適切な近似法を導入して、生体系のヘムタンパクなどの大規模分子やナノサイズ分子の計算も可能になっている。本講義では、最新の計算方法の解説や具体的な計算例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	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アドバンスな知識を修得する。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	講義形式とする。講義中に演習を実施することもある。 第01回 HFエネルギーの導出 第02回 CIエネルギーの導出 第03回 エクセルによる演習 第04回 MP2エネルギーの導出 第05回 エクセルによる演習 第06回 波動関数の多配置性と多参照理論 第07回 密度汎関数理論（基礎） 第08回 密度汎関数理論（演習） 第09回 遷移状態の求め方・演習 第10回 遷移状態の求め方・演習 第11回 分子軌道と自然軌道解析 第12回 励起状態計算（基礎） 第13回 励起状態計算（演習） 第14回 電気・磁氣的分子物性 第15回 相対論補正 【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する。					
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	講義資料は必要に応じてkibaco、ないし当日に配布する。					
成績評価方法	主として数回のレポートの提出とその内容によって評価する。講義への参加度も20%程度を上限として考慮する。					
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又は2	
担当教員	全教員	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	【授業計画・内容・授業方法】実習内容による。					
授業外学習	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又は2	
担当教員	全教員	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・II・III・IV	—		単位数	2	
担当教員	全教員	前期 後期	—	—	—	
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・Ⅱ・Ⅲ・Ⅳ	—		単位数	2	
担当教員	実験関係全教員	前期 後期	—		—	
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・II・III・IV	—		単位数	2	
担当教員	理論関係全教員	前期 後期	—		—	
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	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	【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・VI・VII・VIII	—		単位数	4	
担当教員	実験関係全教員	前期 後期	—	—	—	
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	実験関係全教員	前期 後期	—	—	—	
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 V・VI・VII・VIII	—		単位数	4	
担当教員	理論関係全教員	前期 後期	—		—	
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～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	—		単位数	2	
担当教員	理論関係全教員	前期 後期	—		—	
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。					

2024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
※「24非開講」は2024年度は開講しない科目

シラバス No.	M	D	24 非開講	開講時期	曜日	時限	授業番号	授業科目名	単位数	担当教員	備考(履修上の注意、授業内容など)
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 琴広、楠本 周平、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
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
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
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 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 学部との共通講義
10	○	○		前	木	1	M(R0231) D(R0232)	化学特別講義Ⅱ (有機反応論)	2	野村 琴広	
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 琴広	
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	
	○	○		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
17	○	○		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	宮田 耕充	物理・化学共通講義
	○	○	△	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
18	○	○		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
	○	○	△	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
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
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

シラバス No.	M	D	24 非開講	開講時期	曜日	時限	授業番号	授業科目名	単位数	担当教員	備考(履修上の注意、授業内容など)
4月入学用											
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	
22	○			後	月	3・4	II : M(R0248)	化学特別セミナー II (博士前期)	2	楠本	
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	
24		○		後	月	3・4	IV : D(R0272)	化学特別セミナー IV (博士後期)	2	楠本	
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	
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	

シラバス No.	M	D	24 非開講	開講時期	曜日	時限	授業番号	授業科目名	単位数	担当教員	備考(履修上の注意、授業内容など)
27	○			前			II A: M(R0287)	化学特別実験 II A (博士前期)	2	各教員	
28	○			後			II B: M(R0288)	化学特別実験 II B (博士前期)	2	各教員	
29		○		前			III A: D(R0290)	化学特別実験 III A (博士後期)	2	各教員	
30		○		後			III B: D(R0291)	化学特別実験 III B (博士後期)	2	各教員	
31		○		前			IV A: D(R0293)	化学特別実験 IV A (博士後期)	2	各教員	
32		○		後			IV B: D(R0294)	化学特別実験 IV B (博士後期)	2	各教員	

シラバス No.	M	D	24 非開講	開講時期	曜日	時限	授業番号	授業科目名	単位数	担当教員	備考(履修上の注意、授業内容など)
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	
22	○			前	月	3・4	II : M(R0962)	化学特別セミナー II (博士前期)	2	楠本	
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	
24		○		前	月	3・4	IV : D(R0986)	化学特別セミナーIV (博士後期)	2	楠本	
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	
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	

シラバス No.	M	D	24 非開講	開講時期	曜日	時限	授業番号	授業科目名	単位数	担当教員	備考(履修上の注意、授業内容など)
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	杉浦 健一、久富木 志郎、山添 誠司	前	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6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、光学的および磁氣的性質などの固体物性の説明ができる。 (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。					
授業計画・内容 授業方法	<授業計画・内容、授業方法> (久富木担当分) 今日の化学では、何らかの現象を分子軌道法を用いて解釈する手続きが欠かせない。無機化学が扱う事象についても、年々、分子軌道法を利用した解釈が増えている。本講義では、軌道相関図を用いた定性的な分子軌道の実践的な利用方法について講義を行う。これらの定性的な方法論でさえも、道物質の設計に大きな威力を発揮することが可能である。具体的には以下の内容について講義を行う。 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。					
授業外学習	<授業外学習> (久富木担当分) 各回の最後にレポート課題を連絡する。翌週までに回答を作成し、提出すること。 (山添担当分) 講義内容の復習と次回の内容の予習をすること。					
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					
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。)					

科目名	化学特論Ⅰ(無機化学)	R0221		単位数	2	
担当教員	杉浦 健一、久富木 志郎、山添 誠司	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	—					
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	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 放射伝達の素過程：射出・吸収 第8回 放射伝達の素過程：散乱 第9回 温室効果ガスの放射影響 第10回 エアロゾル・雲の放射影響 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 星内核合成1(熱核融合反応) 第14回 星内核合成2(中性子捕獲反応) 第15回 天然放射性核種(宇宙線による核反応) 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、楠本 周平	前	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。					
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。 【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	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 第15回 生体分子のシミュレーション 第15回 分子構造で理解する受容体活性化機構					
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	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	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	授業参加度およびレポートで総合的に評価する。					
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	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」の一分野である「分子の電子状態理論」について説明する。特に、具体的な電子状態計算（分子エネルギーや最適構造・分子物性の計算）を実行するための理論と計算方法に主眼を置いて説明する。近年では、実験を凌駕するような高精度な電子状態計算が可能となってきており、他方では、適切な近似法を導入して、生体系のヘムタンパクなどの大規模分子やナノサイズ分子の計算も可能になっている。本講義では、最新の計算方法の解説や具体的な計算例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	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アドバンスな知識を修得する。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	講義形式とする。講義中に演習を実施することもある。 第01回 HFエネルギーの導出 第02回 CIエネルギーの導出 第03回 エクセルによる演習 第04回 MP2エネルギーの導出 第05回 エクセルによる演習 第06回 波動関数の多配置性と多参照理論 第07回 密度汎関数理論（基礎） 第08回 密度汎関数理論（演習） 第09回 遷移状態の求め方・演習 第10回 遷移状態の求め方・演習 第11回 分子軌道と自然軌道解析 第12回 励起状態計算（基礎） 第13回 励起状態計算（演習） 第14回 電気・磁気的分子物性 第15回 相対論補正 【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する。					
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	講義資料は必要に応じてkibaco、ないし当日に配布する。					
成績評価方法	主として数回のレポートの提出とその内容によって評価する。講義への参加度も20%程度を上限として考慮する。					
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	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。 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	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	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	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。					
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かつ有用な基礎事項（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	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 おさらいとまとめ					
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)	メール（daichi.oka@tmu.ac.jp）で日時調整の上、受付ける。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)						

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	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。また後半では、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。そうした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。					
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。					
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が示す電子物性、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。 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 生体イメージング 第5回 発光デバイス 第6回 太陽電池 第7回 光触媒 第8回 総括（前半） 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					
授業外学習	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（800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。					
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					
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およびプレゼンテーション等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。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	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。					
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。					

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	火曜日		1限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					

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	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	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	ジュリアン Rコウ *	後	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又は2	
担当教員	各教員	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	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又は2	
担当教員	各教員	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	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 授業方法	本科目は大学院生を対象とする。 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。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Ⅰ)	R0147 R0148		単位数	1	
担当教員	宮田 耕充	前b	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	固体物理学の研究は長い歴史を持つが、近年では、グラフェン、六方晶窒化ホウ素(hBN)や遷移金属ダイカルコゲナイド(TMD)等の二次元物質が、その構造と物性より大きな注目を集めている。このような物質の電気的、光学的、熱的性質等を理解・予測するためには、バンド理論の基礎を習得することが必要不可欠である。この授業では、ポリアセチレン、グラフェンやhBNなどの単純な構造を持つ低次元物質について、自らの手でバンド構造等を計算し、物質の構造と電子状態、そして光吸収、発光などの光学応答どのように関連しているか理解することを目的とする。授業ではバンド計算に関連した基礎的な内容の解説と問題演習を中心として進める。また、このような低次元物質に特有の光物性や励起子効果、そしてヘテロ構造について紹介する。ただし、難しい理論的な取り扱いを避け、固体物理学関係の実験系学生を主な対象として、固体物理学に共通する知識や考え方を正しく整理し直すきっかけとしたい。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	主に強結合近似を利用したバンド計算の基礎を学び、自らの手で単純な物質のバンド構造を描き、状態密度やフェルミ速度等の物性値を導出することを目的とする。また、光吸収、発光、ラマン散乱などの基本的な光学測定結果とバンド構造の関係を正しく説明するための基礎知識を修得する。					
授業計画・内容 授業方法	《授業計画・内容》 第1回 原子間の結合とエネルギー 第2回 強結合近似の基礎と一次元鎖の電子構造 第3回 ポリアセチレンの電子構造と物性 第4回 グラフェンおよび六方晶窒化ホウ素の電子構造と物性 第5回 遷移金属ダイカルコゲナイド(TMD)の電子構造と物性 第6回 低次元物質の光物性と励起子効果 第7回 二次元物質のヘテロ構造と物性 第8回 まとめとレポートの解説 《授業方法》 講義を中心とした授業を実施するが、各回の授業中に講義内容に基づいた演習問題を出す。					
授業外学習	各回に出した課題について、レポートを作成して提出すること。					
テキスト・参考書等	毎回の授業の最初に講義内容と演習問題を記した資料を配布する。 参考資料は講義中に紹介する。					
成績評価方法	レポート(70%)および授業中の問題演習(30%)により評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーは設定しない。質問は居室(8-532室)またはメール(miyata-yasumitsu_at_tmu.ac.jp)で随時受け付ける。(_at_は@に変換)					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	物性物理学基礎 、 、もしくは同等の授業を履修していることが望ましい。					

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Ⅰ)	R0151 R0152		単位数	1	
担当教員	栗田 玲	前b	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ついて、基礎的な性質を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	ソフトマターを理解するための粗視化、相転移、自己組織化、非平衡ダイナミクスの基礎部分を学習し、ソフトマターの基礎を習得する。					
授業計画・内容 授業方法	第1回 ソフトマターとは 第2回 溶液の熱力学と相分離 第3回 コロイド分散系 第4回 高分子の理想鎖モデル 第5回 高分子弾性 第6回 ゴム・ゲルの熱力学 第7回 液晶の相転移 第8回 レポートと解説					
授業外学習	各回に与えるレポート課題を解き、他の人に説明できるようにすること。 毎回の授業後に次回の内容を予告するので、予習すること。					
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	毎回の授業ごとにレポート課題を与え（内容理解）、次回の授業開始時に履修者の中から数人選び、発表させる（コミュニケーション能力）。					
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)	統計力学の知識を前提としているため、物理学の基礎を習得した学生向け。					

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）	R0161 R0162		単位数	1	
担当教員	田沼 肇	後a	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b	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プリントして配布。 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)	e-mailによる質問を随時受けつける。					
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	化学特別セミナーⅠ	研究室毎に指定		単位数	2	
担当教員	—	前（後）	—	—	—	—
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、分子集合系物理化学、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)	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Ⅱ	研究室毎 に指定		単位数	2	
担当教員	—	後（前）	—	—	—	—
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、分子集合系物理化学、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	研究室毎に指定		単位数	2	
担当教員	—	前（後）	—	—	—	—
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。 各研究室に分属し、外国語文献の紹介を行う。外国語で書かれた原文献を呼んで、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、原文献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	研究室毎に指定		単位数	2	
担当教員	—	後（前）	—	—	—	—
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。 各研究室に分属し、外国語文献の紹介を行う。外国語で書かれた原文献を呼んで、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、原文献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	研究室毎に指定		単位数	2	
担当教員	各教員	前（後）	—	—	—	
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、分子集合系物理化学、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	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ⅠB	研究室毎に指定		単位数	2	
担当教員	各教員	後（前）	—	—	—	
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における予備の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、分子集合系物理化学、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)	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ⅡA	研究室毎に指定		単位数	2	
担当教員	各教員	前（後）	—	—	—	
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、分子集合系物理化学、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	研究室毎に指定		単位数	2	
担当教員	各教員	後（前）	—	—	—	
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、分子集合系物理化学、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)	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ⅢA	研究室毎に指定		単位数	2	
担当教員	各教員	前（後）	—	—	—	
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、分子集合系物理化学、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)	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Ⅲ B	研究室毎に指定		単位数	2	
担当教員	各教員	後（前）	—	—	—	
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、分子集合系物理化学、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)	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ⅣA	研究室毎 に指定		単位数	2	
担当教員	各教員	前（後）	—	—	—	
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、分子集合系物理化学、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)	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ⅣB	研究室毎に指定		単位数	2	
担当教員	各教員	後（前）	—	—	—	—
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、分子集合系物理化学、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)						

2024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
※「24非開講」は2024年度は開講しない科目

シラバス No.	M	D	24 非開講	開講時期	曜日	時限	授業番号	授業科目名	単位数	担当教員	備考(履修上の注意、授業内容など)
1	○	○		後期	木	1	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
2	○	○		前期	金	1	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
3	○	○		前期	木	1	M(R0369) D(R0370)	発生生物学特論	2	福田 公子、高島直士	最新発生生物学
4	○	○		後期	金	1	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
	○	○	△	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
	○	○	△	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～
	○	○	△	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
	○	○	△	後期	金	1	M(R0757) D(R0758)	系統分類学特論	2	村上 哲明、江口 克之	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
7	○	○		後後期	金	2	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
8	○	○		前後期	金	2	M(R0393) D(R0394)	生態科学特別講義	1	鈴木準一郎、A. Cronin	動物の行動と社会、植物群集の更新
9	○	○		前前期	金	1	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
10	○	○		後前期	火	1	M(R0373) D(R0374)	系統進化特別講義	1	村上 哲明、江口 克之	植物及び動物の系統進化学
	○	○	△	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
	○	○	△	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
	○	○	△	前前期	金	1	M(R0399) D(R0400)	発生再生特別講義	1	福田 公子、高島直士	現代発生生物学研究と発表の仕方
	○	○	△	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	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(R0761) D(R0762)	細胞科学特別講義	1	*大塚重人	
13	○	○		後期	集中		M(R0701) D(R0702)	生態科学特別講義	1	*小野田雄介	
14	○	○		前期	集中		M(R0703) D(R0704)	生態科学特別講義	1	*越川滋行	
15	○	○		前期	集中		M(R0351) D(R0352)	細胞科学特別講義	1	*桑 和彦	
16	○	○		後期	集中		M(R0355) D(R0356)	生体分子特別講義	1	*杉村薫	
17	○	○		前期	集中		M(R0413) D(R0414)	生命科学特別講義	1	*石神 昭人、*原 孝彦	最新生物学医学研究のダイジェスト1
18	○	○		前期	集中		M(R0415) D(R0416)	生命科学特別講義	1	*井上 梓、*三浦ゆり、 *上野 耕平、*野中 隆	最新生物学医学研究のダイジェスト2
19	○	○		前期	集中		M(R0417) D(R0418)	生命科学特別講義	1	*丸山 千秋、*吉種光、 *宮戸 健二、*染谷雄 一	最新生物学医学研究のダイジェスト3
20	○	○		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
21	○	○		後期	集中		M(R0423) D(R0424)	生命科学特別演習Ⅱ (生物学英語)	2	*中村麗奈	英語論文の書き方
22	○	○		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 ジェリン スカ	Nature talk, Science and Culture
23	○	○		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 ジェリン スカ	How to create a Persuasive Presentation
24	○	○		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 ジェリン スカ	Nature talkⅡ
25	○	○		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
26	○	○		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
	○	○	△	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	高島直士・福田 公子・ 浅田 明子	コンピュータ活用 応用編
27	○	○		前期	集中		M(R0431) D(R0432)	★生命科学特別演習Ⅰ	1	得平 茂樹	現代生物学リカレント実習1
28	○	○		前期	集中		M(R0361) D(R0362)	★生命科学特別演習Ⅰ	1	江口 克之	現代生物学リカレント実習2
29	○	○		前期	火	2	M(R0443) D(R0444)	企画経営演習1	1	春田 伸、各教員	企画経営力をつける演習
30	○	○		後期	水	1	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

シラバス No.	M	D	24 非開講	開講時期	曜日	時限	授業番号	授業科目名	単位数	担当教員	備考(履修上の注意、授業内容など)
31	○	○		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
32	○	○		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
33	○	○		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
34	○	○		後期	火	2	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
35	○	○		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、朝野維紀	放射線標識化合物取り扱いの基礎技術
36	○	○		随時			M(R0693) D(R0694)	生命科学学外体験実習1	1	各教員	
37	○	○		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	
38	○	○		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	
39	○	○		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)
40	○	○		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)
41	○	○		後前期	火	1	M(R0705) D(R0706)	生命科学特別講義	1	川原 裕之、成川 礼	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 Biochemistry 英語開講 学部との共通講義
42	○	○		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 学部との共通講義
43	○	○		後前期	水	1	M(R0731) D(R0732)	生命科学特別講義	1	田村 浩一郎、高橋 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 Genetics 英語開講 学部との共通講義
44	○	○		後前期	水	2	M(R0353) D(R0354)	生命科学特別講義	1	鍾ヶ江 健、大谷 哲久	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 Physiology 英語開講 学部との共通講義
45	○	○		後前期	木	1	M(R0735) D(R0736)	生命科学特別講義	1	春田 伸、得平 茂樹	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 Microbiology 英語開講 学部との共通講義
46	○	○		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 学部との共通講義
47	○	○		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 Physiology 1 英語開講 学部との共通講義
48	○	○		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 Physiology 2 英語開講 学部との共通講義
49	○	○		後前期	月	1	M(R0009) D(R0010)	生命科学特別講義	1	村上 哲明、江口 克之	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 Taxonomy 英語開講 学部との共通講義
50	○	○		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 学部との共通講義
51	○	○		前期	集中		M(R0737) D(R0738)	生命科学特別講義	1	*和合 治久	web申請なし。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。生物学特別講義(免疫生物学) 学部との共通講義
52	○	○		前期	集中		M(R0739) D(R0740)	生命科学特別講義	1	*園池 公毅	web申請なし。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。生物学特別講義(植物の光ストレスと防御機構) 学部との共通講義
53	○	○		前期	集中		M(R0725) D(R0726)	生命科学特別講義	1	*Stephen Lindemann	英語開講 学部との共通講義
54	○	○		前期	集中		M(R0727) D(R0728)	生命科学特別講義	1	*Stephen Lindemann	英語開講 学部との共通講義
55	○	○		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 学部との共通講義
56	○	○		前期	集中		M(R0729) D(R0730)	生命科学特別講義	1	*Ben Wallen	過去に本授業を履修した者は履修できない 英語開講 学部との共通講義
57	○	○		前期	集中		M(R0357) D(R0358)	生命科学特別講義	1	*Parvin Shahrestani	英語開講 学部との共通講義
58	○	○		前期	集中		M(R0367) D(R0368)	生命科学特別講義	1	*Parvin Shahrestani	英語開講 学部との共通講義
59	○	○		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
60	○	○		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
59	○	○		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

シラバス No.	M	D	24 非開講	開講時期	曜日	時限	授業番号	授業科目名	単位数	担当教員	備考(履修上の注意、授業内容など)
60	○	○		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
59	○	○		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
60	○	○		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
59	○	○		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
60	○	○		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
59	○	○		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
60	○	○		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
59	○	○		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
60	○	○		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
59	○	○		前期	火	4	M(R0485) D(R0486)	生命科学セミナー1 (植物発生理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
60	○	○		後期	火	4	M(R0487) D(R0488)	生命科学セミナー2 (植物発生理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
59	○	○		前期	火	5	M(R0489) D(R0490)	生命科学セミナー1 (植物発生理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
60	○	○		後期	火	5	M(R0491) D(R0492)	生命科学セミナー2 (植物発生理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
59	○	○		前期	金	3	M(R0493) D(R0494)	生命科学セミナー1 (植物発生理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
60	○	○		後期	金	3	M(R0495) D(R0496)	生命科学セミナー2 (植物発生理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
59	○	○		前期	金	4	M(R0497) D(R0498)	生命科学セミナー1 (植物発生理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
60	○	○		後期	金	4	M(R0499) D(R0500)	生命科学セミナー2 (植物発生理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
59	○	○		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	鐘ヶ江 健、成川 礼	各研究室におけるセミナー
60	○	○		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	鐘ヶ江 健、成川 礼	各研究室におけるセミナー
59	○	○		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	鐘ヶ江 健、成川 礼	各研究室におけるセミナー
60	○	○		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	鐘ヶ江 健、成川 礼	各研究室におけるセミナー
59	○	○		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
60	○	○		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
59	○	○		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
60	○	○		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
59	○	○		前期	月	1	M(R0517) D(R0518)	生命科学セミナー1 (進化遺伝1)	2	田村 浩一郎、高橋 文、野澤 昌文、立木 佑弥	各研究室におけるセミナー
60	○	○		後期	月	1	M(R0519) D(R0520)	生命科学セミナー2 (進化遺伝1)	2	田村 浩一郎、高橋 文、野澤 昌文、立木 佑弥	各研究室におけるセミナー
59	○	○		前期	月	2	M(R0521) D(R0522)	生命科学セミナー1 (進化遺伝2)	2	田村 浩一郎、高橋 文、野澤 昌文、立木 佑弥	各研究室におけるセミナー
60	○	○		後期	月	2	M(R0523) D(R0524)	生命科学セミナー2 (進化遺伝2)	2	田村 浩一郎、高橋 文、野澤 昌文、立木 佑弥	各研究室におけるセミナー
59	○	○		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
60	○	○		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
59	○	○		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
60	○	○		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

シラバス No.	M	D	24 非開講	開講時期	曜日	時限	授業番号	授業科目名	単位数	担当教員	備考(履修上の注意、授業内容など)
	○	○	△	前期	月	1	M(R0533) D(R0534)	生命科学セミナー1 (動物生態1)	2	未定	各研究室におけるセミナー
	○	○	△	後期	火	4	M(R0535) D(R0536)	生命科学セミナー2 (動物生態1)	2	未定	各研究室におけるセミナー
	○	○	△	前期	月	2	M(R0537) D(R0538)	生命科学セミナー1 (動物生態2)	2	未定	各研究室におけるセミナー
	○	○	△	後期	火	5	M(R0539) D(R0540)	生命科学セミナー2 (動物生態2)	2	未定	各研究室におけるセミナー
59	○	○		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
60	○	○		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
59	○	○		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
60	○	○		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
59	○	○		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
60	○	○		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
59	○	○		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、高島 直士	各研究室におけるセミナー
60	○	○		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、高島 直士	各研究室におけるセミナー
59	○	○		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、高島 直士	各研究室におけるセミナー
60	○	○		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、高島 直士	各研究室におけるセミナー
59	○	○		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、高島 直士	各研究室におけるセミナー
60	○	○		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、高島 直士	各研究室におけるセミナー
59	○	○		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、Adam Cronin、吉田 貴大	各研究室におけるセミナー
60	○	○		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、Adam Cronin、吉田 貴大	各研究室におけるセミナー
59	○	○		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、Adam Cronin、吉田 貴大	各研究室におけるセミナー
60	○	○		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、Adam Cronin、吉田 貴大	各研究室におけるセミナー
59	○	○		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	村上 哲明、加藤 英寿	各研究室におけるセミナー
60	○	○		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	村上 哲明、加藤 英寿	各研究室におけるセミナー
59	○	○		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	村上 哲明、加藤 英寿	各研究室におけるセミナー
60	○	○		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	村上 哲明、加藤 英寿	各研究室におけるセミナー
59	○	○		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
60	○	○		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
59	○	○		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
60	○	○		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
59	○	○		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、大谷 哲久、横田 直人	各研究室におけるセミナー
60	○	○		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
59	○	○		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、大谷 哲久、横田 直人	各研究室におけるセミナー
60	○	○		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
59	○	○		前期	月	1	M(R0435) D(R0436)	生命科学セミナー1 (幹細胞制御学1)	2	原 孝彦	各研究室におけるセミナー
60	○	○		後期	月	1	M(R0437) D(R0438)	生命科学セミナー2 (幹細胞制御学1)	2	原 孝彦	各研究室におけるセミナー
59	○	○		前期	月	2	M(R0573) D(R0574)	生命科学セミナー1 (幹細胞制御学2)	2	原 孝彦	各研究室におけるセミナー
60	○	○		後期	月	2	M(R0575) D(R0576)	生命科学セミナー2 (幹細胞制御学2)	2	原 孝彦	各研究室におけるセミナー
59	○	○		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
60	○	○		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
59	○	○		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
60	○	○		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
61	○	○		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の実験法。他専攻学生などを対象とした科目
61	○	○		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の実験法。他専攻学生などを対象とした科目
61	○	○		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の実験法。他専攻学生などを対象とした科目
61	○	○		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の実験法。他専攻学生などを対象とした科目

シラバス No.	M	D	24 非開講	開講時期	曜日	時限	授業番号	授業科目名	単位数	担当教員	備考(履修上の注意、授業内容など)
61	○	○		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
61	○	○		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
62	○	○		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
62	○	○		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
62	○	○		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
62	○	○		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
62	○	○		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
62	○	○		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
63	○	○		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
64	○	○		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
63	○	○		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
64	○	○		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
63	○	○		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
64	○	○		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
63	○	○		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
64	○	○		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
63	○	○		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 維起、武尾里美	生命科学各分野における最先端の研究技術
64	○	○		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 維起、武尾里美	生命科学各分野における最先端の研究技術
63	○	○		前期	木	6・7	M(R0653) D(R0654)	生命科学実験1 (進化遺伝)	2	田村 浩一郎、高橋 文、野澤 昌文、立木 佑弥	生命科学各分野における最先端の研究技術
64	○	○		後期	木	6・7	M(R0655) D(R0656)	生命科学実験2 (進化遺伝)	2	田村 浩一郎、高橋 文、野澤 昌文、立木 佑弥	生命科学各分野における最先端の研究技術
63	○	○		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
64	○	○		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
63	○	○	△	前期	木	6・7	M(R0661) D(R0662)	生命科学実験1 (動物生態)	2	未定	生命科学各分野における最先端の研究技術
64	○	○	△	後期	木	6・7	M(R0663) D(R0664)	生命科学実験2 (動物生態)	2	未定	生命科学各分野における最先端の研究技術
63	○	○		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
64	○	○		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
63	○	○		前期	木	6・7	M(R0673) D(R0674)	生命科学実験1 (発生物)	2	福田 公子、高島 直士	生命科学各分野における最先端の研究技術
64	○	○		後期	木	6・7	M(R0675) D(R0676)	生命科学実験2 (発生物)	2	福田 公子、高島 直士	生命科学各分野における最先端の研究技術
63	○	○		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、Adam Cronin、吉田 貴大	生命科学各分野における最先端の研究技術
64	○	○		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、Adam Cronin、吉田 貴大	生命科学各分野における最先端の研究技術
63	○	○		前期	木	6・7	M(R0681) D(R0682)	生命科学実験1 (植物系統分類)	2	村上 哲明、加藤 英寿	生命科学各分野における最先端の研究技術
64	○	○		後期	木	6・7	M(R0683) D(R0684)	生命科学実験2 (植物系統分類)	2	村上 哲明、加藤 英寿	生命科学各分野における最先端の研究技術
63	○	○		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
64	○	○		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
63	○	○		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、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
64	○	○		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
63	○	○		前期	木	6・7	M(R0407) D(R0408)	生命科学実験1 (幹細胞制御学)	2	原 孝彦	生命科学各分野における最先端の研究技術
64	○	○		後期	木	6・7	M(R0409) D(R0410)	生命科学実験2 (幹細胞制御学)	2	原 孝彦	生命科学各分野における最先端の研究技術
63	○	○		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
64	○	○		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	生体情報学特論	R0359 R0360		単位数	2	
担当教員	坂井 貴臣、WEITEMIER,Adam Zachary	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	研究論文を通して神経の基礎を様々な実験動物を用いた研究で明らかにされて来た背景を紹介しつつ、最新の研究成果も交えて解説する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	脳神経系の成り立ち、シナプスの構造，シナプス伝達，脳神経系による行動制御，老化と基礎代謝など，生体情報に関する最新の知見を学ぶ。					
授業計画・内容 授業方法	TENTATIVE COURSE SCHEDULE 1. Learning & Memory 1 (T. Sakai) 2. Learning & Memory 2 (T. Sakai) 3. Learning & Memory 3 (T. Sakai) 4. Learning & Memory 4 (T. Sakai) 5. Learning & Memory 5 (T. Sakai) 6. Learning & Memory 6 (T. Sakai) 7. Learning & Memory 7 (T. Sakai) 8. Learning & Memory 8 (T. Sakai) 9. Non-associative learning 1 (A. Weitemier) 10. Non-associative learning 2 (A. Weitemier) 11. Classical Conditioning 1 (A. Weitemier) 12. Classical Conditioning 2 (A. Weitemier) 13. Instrumental Conditioning 1 (A. Weitemier) 14. Instrumental Conditioning 2 (A. Weitemier) 15. Brain reward system and Addiction (A. Weitemier) 16. Psychiatric Disorders (A. Weitemier)					
授業外学習	授業の予習・復習をするとともに、レポート課題等に取り組む。					
テキスト・参考書等	プリント等を適宜配布する。 Bear, Mark F., Barry W. Connors, and Michael A. Paradiso. Neuroscience: Exploring the Brain Copies may be found in the English Mini-library					
成績評価方法	授業態度、レポート等により、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。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	Students can take this course in English. Those who wish to take the course in English should contact the lecturers. 坂井担当分は、講義に関する注意事項を初回（第6回）に説明する。 A note on the lecture by Sakai will be given in the first lecture (6th).					

科目名	生化学特論	R0363 R0364		単位数	2	
担当教員	岡本 龍史、川原 裕之	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	画期的発見はどのようになされたか - 論文輪講を中心として					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	現在の生化学・分子細胞生物学研究の多くは、過去の研究者の発見を足場に展開されている。その経過を学習することは、現在の大学院での研究テーマを進める上で役に立つだけでなく、広く問題設定とその解決方法を広く理解する上で有用であると考えられる。受講生は、単に知識を増やすだけでなく、過去の成功例から自身の今後の研究展開に活かせるような形で学習を進めてもらいたいと考えている。					
授業計画・内容 授業方法	【前半】動植物の受精学（化学同人）の各章について理解・発表する、あるいは、自身の研究テーマで扱っている生物、組織、細胞の発生現象に関して発表を行う。 【後半】生化学・分子細胞生物学の画期的発見を報告した原著論文をいくつかピックアップし、論文輪講形式でその内容に迫ることを目標とする。選ぶ論文は古典的論文から最近の論文まで、分子生物学・細胞生物学・生化学を網羅して広く提示したい。各回の講義ごとにディスカッションリーダーを指名し、リーダーが各論文のバックグラウンド、データの提示と考察を説明すると同時に、参加者全員で、1)著者はどのような見通しをもって、当該研究をスタートさせたのか？ 2)解決すべき問題はどのようなものであったのか？ 3)著者はどのように問題にアプローチしていったのか？ について討議を深める。各回ごとのディスカッションリーダーは、プレゼンテーションの準備が必要となる。また、参加者全員に当該論文の予習を求める。そのために、初回講義時に、対象論文（概ね7報程度）の別刷りを全員に配布し、第2回目の講義時点で、それぞれの論文に対応したディスカッションリーダーを決定する。 第1回：説明・各章の割当て（岡本） 第2回：動物と植物の受精機構；その多様性と共通性（岡本） 第3回：単細胞生物と植物の受精1（岡本） 第4回：単細胞生物と植物の受精2（岡本） 第5回：動物の受精1（岡本） 第6回：動物の受精2（岡本） 第7回：動物の受精3（岡本） 第8回：受精様式と進化（岡本） 第9回：説明・各章の割当て（川原） 第10回：サイクリンの発見（川原） 第11回：ユビキチン機能の発見（川原） 第12回：タンパク質を細胞小器官に輸送する経路（川原） 第13回：不良タンパク質の生成（川原） 第14回：抗原提示と免疫応答（川原） 第15回：不良タンパク質と神経変性（川原）					
授業外学習	論文の予習・復習が必要となる。					
テキスト・参考書等	【前半】論文等、適宜配布する。 【後半】生化学・分子細胞生物学に関する画期的な発見を記載した重要論文のコピーを事前に配布する。関連する資料も適宜配布する。					
成績評価方法	授業への取り組み態度、ミニレポート、レポートを総合的に評価して成績を付ける。本科目の成績評価は、授業参加度、文献紹介の達成度、ならびに質疑応答により行う。演習への積極的な参加を特に高く評価する。					
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。 川原：hkawa@tmu.ac.jp（9-488室） 岡本：okamoto-takashi@tmu.ac.jp（8-320室）					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	Students can take this course in English. Those who wish to take the course in English should contact the class lecturers.					

科目名	発生生物学特論	R0369 R0370		単位数	2	
担当教員	福田 公子、高鳥 直士	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	【最新発生生物学】[Advanced Developmental Biology]					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	広い意味での最新発生生物学の知識の習得，英語論文を批判的に読み，的確に紹介・発表できる力をつけることを目標にする 論文の構造を理解し，批判的に読む力 論文紹介を的確に行え，質問できる力 発生生物学の最新知識の習得 Ability to understand the structure of a paper and read critically Ability to introduce articles accurately and ask questions Acquiring the latest knowledge of developmental biology					
授業計画・内容 授業方法	英語論文の構成，読み取り方，発表の仕方を学ぶ． 発生生物学に関する優れた論文を取り上げ，各自が読んできた論文の，発表を行い，質疑応答を行う．各自最低2回の発表が要求される．発表時には参加者全員に議論が求められる． 履修者の要望に応じて，最新発生生物学の講義や自身の研究の議論などをおこなう． Learn how to compose, read, and present scientific papers. Excellent papers on developmental biology are taken u. Articles which each person has read are presented, and questions and answers are carried out. Each person is required to make at least two announcements. Discussion is required of all participants at the presentation. In response to students' requests, lectures on the latest developmental biology and discussions on their research are held. 第1回 発生研究論文を選ぶ 第2回 図の見方 第3回 統計の基礎1：様々な統計量 第4回 統計の基礎2：サンプルサイズ 第5回 統計の基礎3：検定の誤用 第6回 統計の基礎3：モデリング 第7回 批判的な論文の読み方と発表1：背景 第8回 批判的な論文の読み方と発表2：方法 第9回 批判的な論文の読み方と発表3：結果 第10回 批判的な論文の読み方と発表4：考察と解釈 第11回 研究発表で守るべきこと 第12回 批判的な研究発表の聞き方と質問1 第13回 批判的な研究発表の聞き方と質問2 第14回 批判的な研究発表の聞き方と質問3 第15回 批判的な研究発表の聞き方と質問4					
授業外学習	論文読解や発表準備を授業外で行う Read papers and prepare for presentations outside of class					
テキスト・参考書等	特に指定しない．文献を適宜紹介する There are no textbooks. Instructors will introduce the articles.					
成績評価方法	授業への参加取り組み，態度を中心に評価する． The participation challenge and attitude to the class are mainly evaluated.					
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，kibaco経由，またはkokko@tmu.ac.jpへの電子メールで個別に時間を設ける．研究室は8号館，339室．高鳥が担当する回については，takatori-naohito1@tmu.ac.jpへの電子メールで個別に時間を設ける． Students can Contact Dr. Fukuda (kokko@tmu.ac.jp) or Dr. Takatori (takatori-naohito1@tmu.ac.jp) via e-mail.					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	授業の全てが英語になる場合がある． Students can take this course in English. Those who wish to take the course in English should contact the class staff.					

科目名	分子生物学特論	R0371 R0372		単位数	2	
担当教員	得平 茂樹、大林 龍胆、春田 伸	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	微生物を対象にした分子生物学の最新研究をテーマにする。 得平茂樹（微生物分子生理学）、大林龍胆（ゲノム微生物学）、春田伸（環境微生物学）が担当する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	分子生物学、ゲノムサイエンスの基礎・応用について理解する。					
授業計画・内容 授業方法	塩基配列決定法の進歩により、今や多くの生物のゲノム構造が明らかにされ、転写解析、必須遺伝子群の同定などの基礎的な分野から、医療・産業面まで、分子生物学、ゲノムサイエンス的な手法は現在、幅広く使われるようになってきた。また環境中の微生物群集のDNAを解析するメタゲノム解析をはじめとした各種メタオミックス解析技術が開発されている。 本講義では、分子生物学、ゲノムサイエンスのいくつかの分野における実際の最先端研究を、微生物の研究を中心に紹介する。 一部、外部の研究者を招いて、オムニバス形式の授業（集中講義）を行う。 ・微生物の生態学 ・微生物群集の動態 ・培養困難な微生物 ・共生する微生物 ・微生物の生残戦略 ・細菌種間のシグナル伝達 ・細菌の遺伝子水平伝播 ・細菌の遺伝子発現制御 ・細菌の代謝制御 ・細菌の細胞分化 ・細菌の環境適応機構 ・微生物の代謝デザイン ・細菌ゲノムの改変 ・細菌の合成生物学的研究 ・細菌の機能未知遺伝子群の機能解析					
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	特に指定しない。					
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	生命科学特論	R0377 R0378		単位数	2	
担当教員	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】2024 年9 月24、25、26、27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	実習室復旧工事の影響により、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ki baco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	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】2024 年9 月17、18、19、20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た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・測定結果の前処理-3 4 実験・測定結果の前処理-4 5 実験・測定結果の作図の自動化-1 6 実験・測定結果の作図の自動化-2 7 実験・測定結果の作図の自動化-3 8 実験・測定結果の作図の自動化-4 9 生物の分布の地図化-1 10 生物の分布の地図化-2 11 生物の分布の地図化-3 12 簡単な数値計算アルゴリズム-1 13 簡単な数値計算アルゴリズム-2 14 簡単な数値計算アルゴリズム-3 15 数値計算アルゴリズムの利用 となり、合計15回実施する。					
	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。					
授業外学習	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 Grolemond, 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。					
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	遺伝情報特別講義	R0391 R0392		単位数	1	
担当教員	田村 浩一郎、野澤 昌文、高橋 文	後後期	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	【集団遺伝学と進化遺伝学】ゲノム解析、システムバイオロジー、保全生物学など多くの生物分野の基礎となる、生物集団の遺伝的変異や分子系統に関する理論的な扱い方を学ぶ。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	集団遺伝学、進化遺伝学の基本的な考え方を知り、データ解析の実践についての知識を身につける。					
授業計画・内容 授業方法	生物集団の遺伝的変異に関して、その理論的な扱い方を学ぶことは、ゲノム解析、システムバイオロジー、保全生物学など多くの生物分野の基礎となる。本講義では、全8回の講義の中で分子生態学や集団遺伝学、進化遺伝学の考え方を及び、実際の研究やデータ解析への応用について実践例を交えて概説する。授業中に考えた課題について授業外に再度見直し理解を深めること。 1. 集団内の遺伝的変異の定量法 Quantification of genetic variation within population 2. 連鎖不平衡 Linkage Disequilibrium 3. 分子データから集団の進化過程を探る -1 Evolutionary studies using molecular data - part1 4. 分子データから集団の進化過程を探る -2 Evolutionary studies using molecular data - part2 5. 自然選択の検出法 -1 Detection of natural selection - part1 6. 自然選択の検出法 -2 Detection of natural selection - part2 7. 分子系統樹の作成法 Construction of molecular phylogeny 8. 分子系統樹から遺伝子の進化過程を探る Inferring gene evolution using molecular phylogeny					
授業外学習	授業で扱った考え方の実践研究への適用例について論文などを読み理解を深める。					
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	授業への参加度や、授業中に行う課題、レポートなど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、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取ること。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	Students can take this course in English. Those who wish to take the course in English should contact the lecturers in advance.					

科目名	生態科学特別講義	R0393 R0394		単位数	1	
担当教員	鈴木 準一郎、Adam Linc Cronin	前後期	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	【動物生態学の研究アプローチ，植物群集の生態】 動物生態学の研究アプローチを学ぶ(Cronin) 植物群集で見られる物質生産・個体間相互作用を理解する（鈴木準一郎） 【Methods in Animal Ecology , Plant Community Ecology】 Students will learn different approaches to studying animal ecology, and matter production and inter-specific interactions in plant communities.					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	この講義を通じて、自発的学習能力、論理的思考力、英語力を涵養する。 In these lectures, students will develop their ability to study independently, think logically, and communicate in English.					
授業計画・内容 授業方法	前半：動物生態学の研究アプローチ（Cronin） 第1回：動物生態学研究のアプローチの紹介 第2回：直接的アプローチ：観察、比較、実験 第3回：間接的アプローチ：分子生物学的研究、理論的研究 第4回：考察と統合：複合的データの価値 植物群集の動態に関する研究発展：基本文献の講読とその内容の発表（鈴木準一郎） 第5回：導入；植物群集の物質生産と種間相互作用 第6回：研究例；植物群集の物質生産 第7回：研究例；植物群集の種間相互作用 第8回：議論：植物群集研究の展望 Methods in Animal Ecology (Cronin). 1: Introduction to approaches for the study of animal ecology. 2: Direct approaches: observational, comparative, and experimental studies. 3: Indirect approaches: molecular and theoretical studies. 4: Discussion and synthesis. Studies on plant communities: review of fundamental literature and their reviews (Suzuki). 5: Introduction; Matter production and interspecific interactions in plant communities. 6: Research reviews; matter production in plant communities. 7: Research reviews; interspecific interactions in plant communities. 8: Discussion; Perspectives of studies on plant community.					
授業外学習	授業時間外に課題論文や関連論文を精読し，発表やレポートの準備をすること。 Students must learn the target and cited papers and prepare presentations and essays.					
テキスト・参考書等	適宜プリント等を配布する（Cronin）。 資料を配布する（鈴木準一郎）。 Student will be given appropriate material (Cronin). Students will receive handouts through kibaco (Suzuki).					
成績評価方法	授業への積極的な取り組みとレポートの両方で評価（Cronin）。 講義時間内に行なう論文紹介の発表（60％）とその発表に関するレポート（40％）をあわせて評価する（鈴木準一郎） Evaluation will be based on both active participation in class and reports (Cronin). The evaluation will be based on the presentation of the target paper (60%) and mutual assessments on the presentation (40%) (Suzuki).					

科目名	生態科学特別講義	R0393 R0394		単位数	1	
担当教員	鈴木 準一郎、Adam Linc Cronin	前後期	金曜日		2限	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	相談や質問があれば、メール（前半： adam.cronin@tmu.ac.jp、後半： jsuzuki@tmu.ac.jp）してください。 If you need advice or have questions, please email (first half: adam.cronin@tmu.ac.jp, second half: jsuzuki@tmu.ac.jp).					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	受講者は、生態学概論や生態学各論などを履修済みであること。この講義の前半は英語で行う。後半については、英語で書かれたハンドアウト・スライドを使い、口頭では主に日本語で説明する。 Students attending the course should have already taken Ecology and Advanced Ecology courses at university. The first half of this course will be given in English. The second half will be given in principally in Japanese with the handouts and slides written in English.					

科目名	環境応答特別講義	R0397 R0398		単位数	1	
担当教員	鐘ヶ江 健、成川 礼	前前期	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	One of the most significant functions of living organisms is to respond to surrounding environmental information. The purpose of this class is to understand the physiological responses and phenomena related to the environment focusing on the light signal that evolved in various organisms such as plants and cyanobacteria and to understand various methods to analyze photoreceptor molecules.					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	Part 1: This course will introduce recent research on light sensing in plants. At the end of this course, students will be able to explain how light as environment information is accepted by plant photoreceptors and how information is expressed. Part 2: In this course, students will understand the methods to analyze the photoreceptors in vitro, which would be applicable to the other proteins.					
授業計画・内容 授業方法	Classes are conducted using Zoom. Please confirm the URL up to kibaco by the day before. [Part 1] 1. Post-transcriptional regulation of photomorphogenesis 2. Molecular mechanisms of plant photoperiodism 3. RNA modification and flowering 4. Review and discussion [Part 2] 1. Cloning and mutagenesis 2. Protein purification 3. Spectroscopy 4. Various biochemical and biophysical studies					
授業外学習	Homework will be given after each class or you should review the last lecture every week.					
テキスト・参考書等	Text: Handouts will be provided. [Part 1] Lecture materials will be uploaded to kibaco "資料" by the day before. Please download it before class starts.					
成績評価方法	Assessment: The mean score from Part 1 and Part 2 will be the final grade. Parts 1 & 2: Class participation/discussion 30%, Quiz or Report submission 70 %					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	Particular office hour is not set. For queries, please make an appointment via e-mail.					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	This class will be offered in Japanese (Class may be offered in English). この科目は日本語で提供される予定です。 Those who wish to take the course in English should contact the class lecturer.					

科目名	系統進化特別講義	R0373 R0374		単位数	1	
担当教員	江口 克之、村上 哲明	後前期	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	【系統進化学】 動物や植物の多様性や進化についての課題を探るための最近の研究を紹介しながら、当該分野への理解を深める。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	研究者がどのような手段、情報に基づいて生物の多様性、系統や進化を理解するのか、その思考的プロセスを学ぶ。					
授業計画・内容 授業方法	（江口）東南アジア地域は世界で最も種の多様性の高い地域と考えられている。しかし、多くの動物群において、種相の解明は進んでいない。また、個々の種や系統内の地理的遺伝構造やその成因に関する知見も不足している。本講義では、東南アジアに生息する陸上無脊椎動物の種分類や系統地理に関する最近の研究を紹介する。 1. 種を正確に認識・分類することの意義 2. 陸上無脊椎動物における種分類の問題点 3. 陸上無脊椎動物における隠蔽種の発見と分類 4. 新しい系統分類学の模索：陸上無脊椎動物の種多様性の解明をどのようにすればスピードアップできるか？ （村上）シダ植物には有性生殖やめて無配生殖と呼ばれる無性生殖を行うようになった種が少なくない。また、孢子体、配偶体共に形態で区別するのは困難であるが、明確な生殖的隔離の見られる隠蔽種が多数存在するのもシダ植物の特徴である。シダ植物の隠蔽種、無配生殖種、独立配偶体などに関する我々の研究を概説したうえで、受講生と議論をする。 1. シダ植物の隠蔽種 2. 有性生殖の進化的意義とシダ植物の孢子を通じた無性生殖（無配生殖） 3. 有性生殖種種との交雑によるシダ植物の無配生殖種の多様化 4. 栄養繁殖のみで増殖しているシダ植物の独立配偶体					
授業外学習	短い論文を読んでもらい、研究の指向性や課題等について意見を述べてもらい、研究への理解を深める。あるいは、各回の講義についての感想や質問などを発表してもらうことが必要になる。					
テキスト・参考書等	講義はプリントを中心に進め、適宜参考文献や論文等を紹介する。					
成績評価方法	授業への参加状況やレポート等によって評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	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とること 江口：antist[at]tmu.ac.jp 村上：nmurak[at]tmu.ac.jp					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	Students can take this course in English. Those who wish to take the course in English should contact the class lecturers.					

科目名	生命科学特別講義	R0401 R0402		単位数	1	
担当教員	各教員	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	細胞科学特別講義	R0761 R0762		単位数	1	
担当教員	大塚 重人 *	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	【土壌圏の生態系と生物多様性】 私たちの身近なところがありながら実は多くの人が知らない土壌の性質、そこに広がる生態系、そこに住む生物の役割や多様性について、人の生活や歴史との関わりに触れながら概説する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	土壌、土壌生態系、土壌微生物、微生物-植物相互作用、陸域の物質循環に関する幅広い知識を習得し、それらの知識をつなぎ合わせて理解することを目標とする。					
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「土壌を知っていますか」 (2) 土壌微生物の「発見」、土壌微生物の多様性 (その 1) (3) 土壌微生物の多様性 (その 2) (4) 微生物多様性の研究手法と研究例 (5) 土壌-植物圏の物質循環 (その 1) (6) 土壌-植物圏の物質循環 (その 2) (7) 土壌微生物と植物・昆虫との相互作用 (8) 土壌動物の役割、微小生態系を支配するルール					
授業外学習	授業を聞いて興味が湧いた項目があれば文献など自ら探して読むと良いだろう。					
テキスト・参考書等	指定しない。					
成績評価方法	小テスト (回数は未定) 、およびレポート。					
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 大塚重人 (東京大学・大学院農学生命科学研究科)					

科目名	生態科学特別講義	R0701 R0702		単位数	1	
担当教員	小野田 雄介 *	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	「From plant ecophysiology to global vegetation」					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	植物の生理機能や形態の意義について学び、地球上の多様な植生の成因について理解を深める。 Understanding diverse vegetation on the earth based on plant ecophysiology 植物の形質の違いや、異なる植生について、その意義や成因を理解する。					
授業計画・内容 授業方法	2024年12月4、5日の2限から5限に開催予定。配布資料とスライドを用いて、講義を実施する。 1) Plant functions 1 (photosynthesis) 2) Plant functions 2 (canopy production) 3) Plant functions 3 (biomechanics, trait diversity) 4) Leaf phenology and vegetation 5) Net primary productions and forest structure 6) Population dynamics 7) Forest succession 8) Perspectives in forest ecology 1) 植物の機能1 光合成 2) 植物の機能2 群落/林冠の物質生産 3) 植物の機能3 生物力学と形質多様性 4) 葉のフェノロジーと植生 5) 純一次生産と森林の構造 6) 個体群動態 7) 森林の遷移 8) 森林生態学の展望					
授業外学習	自身の研究において、この講義の指摘を再考してください。授業後にレポートを課す。 You should reconcile about the suggestions in the lectures in your own research projects. A report will be assigned after class.					
テキスト・参考書等	資料は授業中に配布する。 参考書（日本語）：寺島一郎（2013）『植物の生態 - 生理機能を中心に -』裳華房					
成績評価方法	授業での貢献（積極的な発言や議論）40%とレポート60%により評価する。 Grade is evaluated based on your positive engagement on lectures (40%) and final report (60%).					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	講義の履修に関する質問等がある場合には、kibacoを確認の後、連絡教員の鈴木準一郎 (jsuzuki@tmu.ac.jp) に連絡すること。 講義内容に関する質問については、講義時に小野田先生の指示に従うこと。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	授業の教室はkibacoで確認すること。 Check KIBACO for the class room.					

科目名	生態科学特別講義	R0703 R0704		単位数	1	
担当教員	越川 滋行 *	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】「生物の新しい形質はどのように進化するのか」 【講師】越川滋行（北海道大学） この講義では、進化発生生物学を主軸として、生物の形態の多様性の創出と、環境適応の仕組みについて考えていく。 講義日程は8月8日、9日を予定。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	進化生物学の基本的な原理を理解し、形態の多様性の創出機構や環境適応の仕組みについて、事例に基づいて説明できるようになることを目標とする。					
授業計画・内容 授業方法	授業計画・内容・授業方法： 本講義では進化生物学の基礎から、進化と発生の考えを合わせた進化発生生物学、生態学との関係まで話を広げていく。特に昆虫などの節足動物に関する話題を中心に進めていく。原則として対面講義で行う。 第1回 生命の歴史 化石記録、昆虫の起源 第2回 進化生物学の理論 浮動と淘汰、量的遺伝と表現型 第3回 進化と発生 ツールキット遺伝子とボディプラン 第4回 進化的新奇性、性と繁殖、種の起源 第5回 洞窟の生物学 第6回 シロアリの生物学 第7回 大進化、生態学と進化発生生物学の接点 第8回 ショウジョウバエの翅模様の進化発生生物学					
授業外学習	適宜、授業内容を復習する。					
テキスト・参考書等	テキスト・参考書等： 資料を配布する。以下は参考書。 進化の教科書 カール・ジンマー、ダグラス・J・エムレン（著）、更科功、石川牧子、国友良樹（訳）、（2016）講談社ブルーバックス DNAから解き明かされる形づくりと進化の不思議 Sean B. Carroll, Jennifer K. Grenier, Scott D. Weatherbee（著）、上野直人、野地澄晴（監訳）、（2003）羊土社 生態進化発生学—エコ・エボ・デボの夜明け スコット・F. ギルバート、デイビッド・イーペル（著）、正木進三、竹田真木生、田中誠二（訳）、（2012）東海大学出版会					
成績評価方法	授業参加度とレポートもしくは試験。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	授業期間前の履修に関する問い合わせは、野澤（masafumi-nozawa@tmu.ac.jp）までメールして下さい。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	開講日についてはkibacoやメールで確認すること。					

科目名	細胞科学特別講義	R0351 R0352		単位数	1	
担当教員	条 和彦 *	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	夏季集中で実施する。 講義テーマ：「動物の睡眠・覚醒について」 日程：9月5日（木）－6日（金）の予定					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	本講義では脳神経系が発達した動物における睡眠の役割、睡眠・覚醒を調節する神経回路や分子メカニズムなどについて幅広い知識を学ぶ。近年、遺伝学の発達しているショウジョウバエを利用した睡眠研究が目覚ましく発展してきており、ヒトを含む哺乳動物の睡眠制御機構と非常に類似していることが明らかになってきた。本講義では哺乳類のみならず、ショウジョウバエを用いた最先端の睡眠研究についても紹介し、睡眠・覚醒機構の関する最新の知見についても解説する。					
授業計画・内容 授業方法	講義スケジュールは以下の通り。 第1回～第2回 睡眠の役割について 第3回～第6回 睡眠・覚醒の制御機構 第7回～第8回 ショウジョウバエを用いた睡眠研究					
授業外学習	講義中に出された課題に取り組み、レポートを書く					
テキスト・参考書等	プリント等を適宜配布する予定である。					
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)	外部講師による集中講義のため、講義時間外の質問についてはメールで回答する。質問のメールは坂井貴臣（sakai-takaomi@tmu.ac.jp）に送ること。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	開催日時等の詳細情報は、kibacoや生命科学専攻情報フォーラムの大学院授業案内等を利用して8月中旬に周知する予定である。その他、授業開催に関して質問がある場合は坂井貴臣（sakai-takaomi@tmu.ac.jp）まで連絡すること。					

科目名	生体分子特別講義	R0355 R0356		単位数	1	
担当教員	杉村 薫 *	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	東京大学大学院理学系研究科生物科学専攻 杉村 薫 准教授 「定量生物学概論」 開講日：11月13日、14日					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	本講義は細胞を理解するために必要な定量的な視点を養うことを目的とする。細胞にまつわる「数」を見積もることを通じて、細胞の定量的なイメージを獲得する。併せて、細胞の「数」を表現する数理モデルおよび細胞の「数」を定量する計測技術について、基礎的な知識を学ぶ。さらに、細胞の「数」の計測と数理モデル解析が活用された最新の研究事例に触れる。					
授業計画・内容 授業方法	本講義では、定量生物学の基礎的な内容のうち、以下の項目を扱う。 11月13日1～4限 （１）数で見る細胞の生物学 （２）細胞・組織の画像解析基礎 11月14日1～4限 （３）細胞生物学における数理モデル基礎 （４）細胞・組織の力学計測基礎 （５）定量生物学の最新の研究事例					
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	講義参加の状況により評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	Google Form経由で受け付ける。					
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		単位数	1	
担当教員	原 孝彦 *、石神 昭人 *	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 原孝彦『がん免疫療法の基礎』 石神昭人『老化機構の解明と老化制御・アンチエイジング研究』					
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健康長寿医療センター研究所 石神昭人先生、東京都医学総合研究所 原孝彦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4回（8月21日水曜 2,3限、8月22日木曜2,3限を予定） 【原】免疫チェックポイント阻害薬オプジーボやCAR-T製剤キムリアの登場によって、悪性黒色腫、肺癌、急性Bリンパ腫の患者を治せる時代になった。抗がん剤の概念を変えたがん免疫療法開発の背景には、免疫調節機構に関する膨大な基礎研究の積み重ねと細胞移植治療の実用化がある。この講義の第一部では、免疫担当細胞の起源である造血幹細胞と神経幹細胞を代表例として、幹細胞の基本的性質と健康維持における役割について解説する。第二部では、我々の体を病原体やがんから守る免疫システムの全貌を基礎から応用までわかりやすく解説する。その上で、現在のがん免疫療法が抱える課題とそれを克服するための戦略について一緒に考えてみたい。 第4回から8回（9月2日月曜、2,3,4,5限を予定） 【石神】「老化」と「加齢」の意味の違いが分かりますか？では、「アンチエイジング」の言葉の意味は？本授業では、誰もが知っているようで、実は知らない老化の根本的な概念から解説する。また、たんぱく質の分解速度が老化の進行とどのような関わり合いにあるのか？老化を遅らせることは可能か？ビタミンCと老化の関係を科学的に明らかにする。など、老化の基本的な概念や実験手法、最新の研究成果について紹介する。					
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	【原】補助プリントを配布する。参考書：好きになる免疫学第2版、萩原清文、講談社サイエンティフィク（2019）；基礎免疫学第5版、アパス/リックスマン/ビレ、エルゼビアジャパン（2016） 【石神】ビタミンCの事典 東京堂出版（2011）、佐藤佐多良：健康に老いる 老化とアンチエイジングの科学 東京堂出版（2012）					
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）。					
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)	開催日程は予定であり変更の可能性があるので、掲示板やメールを確認すること。直前にも日時や教室を変更する場合があるので、必ずkibacoを確認すること。					

科目名	生命科学特別講義	RO415 RO416		単位数	1	
担当教員	三浦 ゆり *、上野 耕平 *、 井上 梓 *、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2 井上 梓『哺乳類受精卵のエピジェネティクス研究と遺伝子編集ベビー』 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』 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』 三浦 ゆり『プロテオーム解析の老化研究への応用』					
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、野中 隆先生，理化学研究所 井上 梓先生、東京都健康長寿医療センター研究所 三浦 ゆり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21日 4、5限を予定 【上野】主体的に運動する動物の行動基盤には記憶があり、それは主に脳で形成・保持・読み出しされる。従って動物の本質を理解するためには、脳における記憶機構の理解が欠かせない。本講義では脳神経を構成する細胞の基本的な知見の概説より始まり、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を解説する。さらに、ショウジョウバエにより明らかになった神経細胞レベルにおける記憶の仕組みを紹介する。最後に私が現在取り組んでいる、記憶と時間の関係についての最新知見を議論する。 第3回から第4回 8月30日 4、5限を予定 【三浦】タンパク質は生命活動における実働分子であり、臓器・組織の疾患や障害だけでなく、様々な機能変化にตอบสนองして変化することが知られている。このため、疾患や老化などにより変化するタンパク質を調べることによって、病態のメカニズムの解明やバイオマーカーの発見につながる可能性がある。本講義では、タンパク質の網羅的解析法であるプロテオーム解析について概説し、健康長寿と老化、老化関連疾患に対するプロテオーム解析を用いたアプローチについて紹介する。 第5回から第6回 9月13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7回から第8回 9月30日 2、3限を予定 【井上】DNAやヒストンタンパク質の化学修飾を介した遺伝子発現制御機構をエピジェネティクスという。本講義では、エピジェネティクス分野の基本的な考え方から、哺乳類の配偶子や初期胚におけるエピジェネティクス研究の最先端科学を学ぶ。また、2018年に受精卵で遺伝子操作された双子の赤ちゃんが中国で誕生したが、この事件の背景にある生殖工学技術とその問題点を解説する。					
授業外学習	授業外学習として、それぞれの授業後にレポートを課す。					
テキスト・参考書等	【上野】使用しない。 【三浦】使用しない。必要に応じてプリントを配布する。 【野中】使用しない。必要に応じてプリントを配布する。 【井上】プリントを配布する。					
成績評価方法	授業参加態度とレポートで評価する。					
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)	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	生命科学特別講義	R0417 R0418		単位数	1	
担当教員	丸山 千秋 *、吉種 光 *、 宮戸 健二 *、染谷 雄一 *	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3 丸山千秋『大脳の発生と進化のメカニズム』 染谷雄一『ノロウイルス』 宮戸健二『生殖生物学：基本原理から臨床とのかかわり』 吉種光『体内時計の分子メカニズム』					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	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 丸山千秋先生、吉種光先生、国立成育医療研究センター 宮戸健二先生、国立感染症研究所 染谷雄一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2回（8月29日、4-5限を予定） 【丸山】中枢神経系としての脳を持つ脊椎動物の中でも、哺乳類は大脳新皮質という独自の構造を持つ。胎生期という限られた時間内に膨大な数のニューロンを6層構造内に精緻に配置する大脳新皮質を作り上げるために、哺乳類はどのような発生戦略を手に入れてきたのか？さらに霊長類、ヒトへの進化の過程では大脳発生にどのような革命が起こったのか？最新の研究動向も交えて解説する。 第3回から4回（8月30日、2-3限を予定） 【染谷】ノロウイルスはヒトの胃腸炎（嘔吐下痢症）の病因ウイルスであり、食品を介して大規模な食中毒事例を発生させる。ノロウイルスは、発見から約50年を経て試験管内で培養することができるようになり、不活化剤の探索や開発、病原性解明に向けた基礎的研究が漸く本格的に進められる環境が備わったと言える。未知の部分が多いノロウイルスであるが、他の様々な下痢症ウイルスも含め、最新の知見を解説したい。 第5回から6回（9月13日、4-5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8回（9月30日、4-5限を予定） 【吉種】地球環境には様々な周期で変動するサイクルがあり、その適応のために生物は様々な周期をカウントする仕組みを獲得した。例えば、昼と夜とでダイナミック変化する日内サイクルに適応するため、生物は約24時間周期で自律的に振動する概日時計と呼ばれる仕組みを獲得し、遺伝子発現や生理機能に時刻依存性が観察される。我々研究者が概日時計が24時間をカウントする仕組みを理解しようとする最新の知見を紹介する。さらに、老化や寿命といったもっと長い時間軸で起こる変化がどのようにカウントされているのかについても議論したい。					
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	【吉種】使用しない。必要に応じてプリントを配布する。 【丸山】使用しない。必要に応じてプリントを配布する。 【染谷】使用しない。必要に応じてプリントを配布する。 【宮戸】使用しない。必要に応じてプリントを配布する					
成績評価方法	授業参加態度とレポートで評価する。					
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)	開催日程は直前まで変更になる可能性があるため、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	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 will be 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. 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 bring notebook computers (which can access the Internet via WiFi) and earphones to class. 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	中村 麗奈 *	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 (1) Lesson 3: Paragraphing (2) 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: Corpus / Concordance 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	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%					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	By e-mail.					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	The lecturer for this course is Reina Nakamura. 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	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. 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 (生物学英語コミュニケーション)	R0427 R0428		単位数	2	
担当教員	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	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	Course Title: "Special course in Biology I (Research presentation)" 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.					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	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: I. Conference style 1. Introduction to presentation 2. Lecture (presentation slides) 3. Lecture (presentation delivery) 4. Prepare presentation & rehearsal 5. Conference-style presentation (students play roles of speakers, chairs, referees) II. 3-min talk 6. Lecture (3-min talk) 7. Exchange talks via COIL 8. 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	田村 浩一郎、野澤 昌文	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	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10日（水）2 - 5限（4回分） 第2回：4月17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	授業態度（50％）とレポート（50％）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	R0431 R0432		単位数	1	
担当教員	得平 茂樹	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	シアノバクテリアを用いた分子生物学の基礎的な実験法を習得する。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	シアノバクテリアの細胞分化をモデルとして、環境シグナルの感知およびそのシグナルへの応答の分子機構を解析するための研究手法の理解・習得を目指す。					
授業計画・内容 授業方法	実施日程：8月7日～8月8日 実施場所：8号館287室 ・シアノバクテリアの細胞分化の誘導 ・分化細胞の顕微鏡観察 ・分化誘導条件の探索 ・菌体からのDNAの抽出 ・PCR用プライマーのデザイン ・PCR法による遺伝子組換え体の確認 ・タンパク質-DNAの相互作用解析 ・実験結果のまとめと検討					
授業外学習	実習範囲を予習し、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	適宜プリントを配布する。					
成績評価方法	実習への取り組み態度および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、質問は随時受け付けるので、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)	高等学校生物教員再教育を主な目的とした講座であるが、教員を目指す大学院生も受講できる。その際には調整担当教員（福田）kokko@tmu.ac.jpにあらかじめ相談すること。 開講日：8月上旬 教室：8号館247室もしくは287室					

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	生命科学特別演習	R0361 R0362		単位数	1	
担当教員	江口 克之	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	土壌動物は生活史の一部ないし全ての期間を土壌環境に依存する動物（多くは無脊椎動物）で、系統的に非常に多様である。また、生活様式や陸上生態系における機能も多様であることから、生物多様性の理解を深める授業の教材として優れている。本実習では土壌動物の基礎的な採集方法や観察方法を理解し、その過程で、生物多様性に関する授業を行う上で有用な着想を担当教員や受講者との議論の中で得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	土壌動物の採集方法や分類・同定方法、標本から得られる情報のデータ化などに関する基礎的な知識や経験を習得できる。					
授業計画・内容 授業方法	実施日程：8月5日～8月6日 実施場所：8号館287室 少人数のグループに分かれ、以下の内容を1日目・2日目を通して協働して取り組む。授業の冒頭や途中に、系統分類学や土壌動物の実践的研究に関する解説も適宜提供する。学内の緑地での採集も行う予定なので（大雨等の場合は中止）、汚れても良い服装で受講すること。 ・土壌動物の採集方法の理解（3限分）：いくつかの採集方法を受講生自身で行う。雨天の場合は、教員が事前に集めた土壌などを用いて実施する。 ・土壌動物の簡易分類・同定、標本から得られる情報のデータ化（3限分）：自分たちで採集した標本をおおまかな動物群に分類・同定する。また、標本データから得られる情報をデータ化する方法を考えて、実践する。 ・教員からの解説、教員・受講者による総合討論（2限分）。授業の冒頭や途中での教員からの解説（パワーポイントなどを用いる）。日程の最後での総合討論（土壌動物の実習をカリキュラムの制約の中でどのように実施するか、など）。					
授業外学習	レポートの作成・提出					
テキスト・参考書等	実習テキストを配布する。					
成績評価方法	授業参加度（40％）とレポート（60％）により評価する。レポート提出は必須。					
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、質問があれば、メールで連絡すること。 江口（antist@tmu.ac.jp）					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	高等学校生物教員再教育を主な目的とした講座であるが、教員を目指す大学院生も受講できる。その際には調整担当教員（福田）kokko@tmu.ac.jpにあらかじめ相談すること。 実習室復旧工事の影響により、開催日時・場所・実習内容を変更することがある。その場合は生命科学科連絡掲示板及びkibacoを通じて周知する。					

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	企画経営演習 1	R0443 R0444		単位数	1	
担当教員	春田 伸、各教員	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 http://www.biol.se.tmu.ac.jp/impgrad/outreach.html やその周辺ページで読むことができる。 Past reports can be available at https://www.biol.se.tmu.ac.jp/impgrad/outreach.html.					
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.					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	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					

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	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	—					
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		単位数	1	
担当教員	春田 伸、各教員	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) 【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 http://www.biol.se.tmu.ac.jp/impgrad/outreach.html やその周辺ページで読むことができる。 Past reports can be available at https://www.biol.se.tmu.ac.jp/impgrad/outreach.html .					
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.					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	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					

科目名	企画経営演習 2	R0445 R0446		単位数	1	
担当教員	春田 伸、各教員	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	—					
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、高橋 文、各教員	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		単位数	1	
担当教員	福田 公子、高橋 文、各教員	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	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	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。					
授業計画・内容 授業方法	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	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	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。																																			
授業計画・内容 授業方法	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、タンパク質生合成の解析（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	
担当教員	各教員	随時	—	—	—	
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	行うことがある					
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	—		単位数	1又は2	
担当教員	各教員	随時	—		—	
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	行うことがある					
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又は2	
担当教員	各教員	随時	—	—	—	—
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	各教員	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 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 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 the 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（坂井貴臣、武尾里美、朝野維起） 第2回：微生物の遺伝の最新研究（加藤潤一、得平茂樹、春田伸） 第3回：細胞生物学の最新研究（川原裕之、横田直人、田村浩一郎、高橋文、野澤昌文） 第4回：植物生態学の最新研究（鈴木準一郎、林文男、岡田泰和、立木佑弥、吉田貴大） 第5回：植物の環境応答の最新研究（鐘ヶ江健、成川 礼） 第6回：植物の発生の最新研究（岡本龍史、古川聡子、木下温子、福田公子、高鳥直士） 第7回：植物系統学の最新研究（村上哲明、角川洋子、加藤英寿、江口克之、Adam Linc Cronin） 第8回：分子神経生物学の最新研究（安藤香奈絵、浅田明子、斎藤太郎、Adam Weitemier） 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.					
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	各教員	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 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 the 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（坂井貴臣、武尾里美、朝野維起） 第2回：微生物生態学の最新研究（加藤潤一、得平茂樹、春田伸） 第3回：集団遺伝学の最新研究（川原裕之、横田直人、田村浩一郎、高橋文、野澤昌文） 第4回：動物生態学の最新研究（鈴木準一郎、岡田泰和、立木佑弥、吉田貴大） 第5回：微生物の環境応答の最新研究（鐘ヶ江健、成川礼） 第6回：動物の発生の最新研究（岡本龍史、古川聡子、木下温子、福田公子、高鳥直士） 第7回：動物系統学の最新研究（村上哲明、角川洋子、加藤英寿、江口克之、Adam Linc Cronin） 第8回：神経生理学の最新研究（安藤香奈絵、浅田明子、斎藤太郎、Adam Weitemier） 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もくる。 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	R0705 R0706		単位数	1	
担当教員	川原 裕之、成川 礼	後前期	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	Various biological phenomena are highly regulated by protein dynamics and extracellular signals such as light. In the first half of this class, we will discuss about the ubiquitin-dependent protein degradation system, which is critical for cell cycle progression. We will also focus on ubiquitin-related human diseases including carcinogenesis, neurodegeneration, and immune disorders. In the latter half, we will learn photobiology by reading scientific papers focused on light matters. We will focus on light responsive systems of various organisms.					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	In the first half of the class, students will understand the roles of ubiquitin system in cell proliferation and its related diseases. In the later half, students will understand the scientific field of photobiology. In addition, students will learn how to read scientific papers especially focusing on interpretation of figures.					
授業計画・内容 授業方法	First half : presented by Dr. Kawahara 1 : Ubiquitin-dependent protein degradation : General introduction 1 : Roles of ubiquitin-dependent protein degradation system in cell cycle control. 2 : Ubiquitination machinery in eukaryotic cells. 3 : Ubiquitin-mediated protein quality control in viral immunity (antigen presentation). Second half : presented by Dr. Narikawa 5 : Photobiology 1: Bacterial photoperception 6 : Photobiology 2: Eel fluorescent protein I 7 : Photobiology 3: Eel fluorescent protein II 8 : Photobiology 4: Visual system of mantis shrimp					
授業外学習	Both in the first half and the second half, you should review the last lecture content.					
テキスト・参考書等	「Essential Cell Biology, 4th edition」, 「Molecular Biology of the Cell」 Document materials will be distributed.					
成績評価方法	Judged from report, examination and/or class attitude					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	Office hours: Particular office hours are not set. Please make an appointment via e mail if you want to visit my office for a query or concern. A query by email is also acceptable. Kawahara : hkawa@tmu.ac.jp (9-488) Narikawa : narikawa.rei@tmu.ac.jp (8-324)					
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 . 履修申請には大学院教務の許可がいる . 自分の専門分野をよく考えて履修すること . This lecture is for students who cannot speak Japanese and graduated from other university. Authorization from curriculum coordinator is required before taking this lecture. Consider your research area to choose this lecture.					

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 TITLE: Age-related neurodegenerative diseases COURSE DESCRIPTION: Our society is aging, and the number of patients with age-associated diseases is growing. Recent studies revealed that accumulation of misfolded proteins may underlie the pathogenesis of many age-related neurological diseases such as Alzheimer ' s disease. We will discuss current understanding of molecular mechanisms underlying these diseases and therapeutic strategies. COURSE DESCRIPTION This module covers a number of clearly identified disease processes from the clinical presentation of the disease to our understanding of the underlying anatomy, physiology, pathology, and therapies used in human. You will be introduced to the current thinking regarding the underlying cause of the diseases and how we can use scientific tools from genetics, molecular biology, and pharmacology to develop novel treatments. You will be required to think across disciplines in their quest to understand the mechanisms of the disease.					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	COURSE OBJECTIVES: This course aims to introduce current knowledge underlying the pathogenesis of age-related neurodegenerative diseases. The format of this course is a combination of didactic lectures and student presentation. Lectures will introduce concepts, and student presentation followed by discussion will promote an understanding of analytical approaches to questions in neuroscience as well as critical scientific thinking.					
授業計画・内容 授業方法	TENTATIVE COURSE SCHEDULE: Special lecture in biology: Age-related neurodegenerative diseases 1. Introduction 2. Alzheimer ' s disease (lecture) 3. Alzheimer ' s disease (student presentation) 4. Parkinson ' s disease (lecture) 5. Parkinson ' s disease (student presentation) 6. Amyotrophic lateral sclerosis (lecture) 7. Amyotrophic lateral sclerosis (student presentation) 8. Review & discussion					
授業外学習	OUT OF CLASS ACTIVITY REQUIREMENT: Students will be asked to read recent articles from scientific journals and prepare for presentation.					
テキスト・参考書等	TEXTBOOKS: Reading materials including primary literature will be distributed in the class. In terms of learning the facts about each specific topic, 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	EVALUATION: Class participation 40%, Presentation 40%, Final report 20%					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	HOW TO REACH OUT TO THE INSTRUCTOR: Please email to k_ando@tmu.ac.jp					
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。 NOTE: This course is open to the students who completed an undergraduate program in the universities other than TMU and are not fluent in Japanese. Talk to your supervisors if 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	R0731 R0732		単位数	1	
担当教員	高橋 文、田村 浩一郎	後前期	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	This course covers some current research topics in evolutionary genetics.					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	By the end of the class, students should understand how research proceeds in the field and learn how logical discussions are conducted. Also students should be able to develop their own ideas and opinions related to the topics.					
授業計画・内容 授業方法	Following topics will be discussed in the class: 1. Genes involved in speciation (AT) 2. Evolution of adaptive traits (AT) 3. Genome-wide genetic mapping (AT) 4. Genes in conflict (AT) 5. Evolution of sex chromosomes (KT) 6. Evolution of physiological traits (KT) 7. Evolution of meiotic recombination (KT) 8. Reviews (AT & KT)					
授業外学習	Students are expected to review and conduct self-learning on materials related to the topics as out-of-classwork.					
テキスト・参考書等	Handouts will be provided before or during the class.					
成績評価方法	Final grade will be determined by class participation.					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	Particular office hour is not allocated, but students can make appointments by email.					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	This course is provided for students who have not graduated from Tokyo Metropolitan University. Permission of the curriculum coordinator (Dr. Fukuda) is necessary for the registration.					

学部との共通講義

科目名	生命科学特別講義	R0353 R0354		単位数	1	
担当教員	鐘ヶ江 健、大谷 哲久	後前期	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	One of the most significant functions of living organisms is to respond to surrounding environmental information. The purpose of this class is to understand the physiological phenomena exhibited by animals and plants, primarily to acquire knowledge about physiological changes in response to information on the external environment.					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	Part 1: This course will provide opportunity to learn the physiology of epithelia, with particular emphasis on epithelial barrier and homeostasis. Students will be introduced to cutting-edge topics in epithelial biology, accompanied with historical reflections of the research field. Part 2: At the end of this course, students will be able to explain how light as environmental information is accepted by plant photoreceptors and how information is expressed.					
授業計画・内容 授業方法	[Part 1] Animal physiology 1. Epithelial barrier and intercellular junctions 2. Epithelial packing and paracellular transport 3. Epithelial homeostasis 4. Cell competition [Part 2] Plant physiology 5. Diversity of photoreceptors 6. Adaptation to environmental light conditions 7. Transcriptional regulation of photomorphogenesis 8. Post-transcriptional regulation of photomorphogenesis					
授業外学習	Homework will be given after each class and you are expected to review the last lecture every week.					
テキスト・参考書等	Lecture materials will be uploaded to kibaco "資料" by the day before.					
成績評価方法	Assessment: The mean score from Part 1 and Part 2 will be the final grade. Part 1: Presentation and discussion 20 %, Quiz or Report submission 80 %. Part 2: Quiz or Report submission 40 %, Examination 60 %.					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	Particular office hour is not set. For queries, please make an appointment via e-mail.					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	NOTE: This course is open to the students who completed an undergraduate program in the universities other than TMU and are not fluent in Japanese. Talk to your supervisors if this course is appropriate for you. To register, submit a course registration request form to the program organizer. Part 2: Basic knowledge of plant physiology is a prerequisite for [Part 2].					

科目名	生命科学特別講義	R0735 R0736		単位数	1	
担当教員	春田 伸、得平 茂樹	後前期	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	(Course description) This special lecture is the classes for the students of biological sciences course, dealing with basic knowledge in environmental microbiology and microbial genetics. Students will be strongly encouraged to ask questions and express opinions.					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	(Course objectives) The aims of this course are to learn phylogenetic and physiological diversity of microorganisms. You will learn the role of microorganisms in natural environments and relationships between microbe-microbe, microbe-plant, microbe-animal, and microbe-human. You will also learn molecular mechanisms of bacterial responses to environmental changes.					
授業計画・内容 授業方法	(Class contents) First half: Shin HARUTA 1. Phylogeny of Bacteria and Archaea 2. Diversity of Bacteria and Archaea 3. Microbial ecology 4. Applied microbiology Second half: Shigeki EHIRA 5. Bacterial genome 6. Acclimation to environmental changes in bacteria 7. Cellular differentiation in bacteria 8. Synthetic biology					
授業外学習	Students are expected to prepare each lecture by reading texts or research articles.					
テキスト・参考書等	(Text book) Hand-outs will be provided in the class. Books for reference: Brock: Biology of Microorganisms (Madigan et al., Pearson Edu.) Microbiology: An Evolving Science (Slonczewski & Foster, W. W. Norton & Company)					
成績評価方法	(Evaluation) Evaluation will be based on a final report. Presentation and discussion in the class are also considered.					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	(Office hours) by appointment through e-mail					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	This class is for graduates of other universities. The permission of curriculum coordinator (Dr. Fukuda) is required for the registration. Discuss with your supervisor and class teachers 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	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 35%, Assignment 15%					
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)	This course invites participation from all students and honors student diversity and different points of view. Active participation in the class is essential. This course is offered in English.					

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	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.					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	[Other information] This class is for graduates of universities other than TMU. The permission of curriculum coordinator is required for the registration. Discuss with your supervisor and class teachers in advance. Previous knowledge in basic neuroscience or physiology will be helpful. This course invites participation from all students and honors student diversity and different points of view. Active participation in the class is essential. This course is offered in					

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	—					
	English.					

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. Management; Student presentations 8. Solutions; 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%, Quizzes 20%, Research Motivation 30%					
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.					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	[Other information and comments if any] This class is for graduates of universities other than TMU. The permission of curriculum coordinator (Dr. Fukuda) is required for the registration. Discuss with your supervisor and class teachers in advance. -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.					

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	—					

学部との共通講義

科目名	生命科学特別講義	R0009 R0010		単位数	1	
担当教員	江口 克之、村上 哲明	後前期	月曜日		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	【系統進化、系統地理】 動物や植物の多様性や進化、地理的分布とその成因に関して、担当教員自身が行なっている研究を中心に紹介しながら、当該分野への理解を深める。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	研究者がどのように研究テーマを設定し、研究計画を立て、実施していくのかについて、理解を深め、受講者自身の研究立案・遂行に活かすことができる。					
授業計画・内容 授業方法	（江口）東南アジアに生息する昆虫類、クモ型類、多足類などを対象とした隠蔽種の発見や分類、地理的遺伝構造の解明など、我々の研究成果を紹介する。また、現地でどのようにして調査を進めているのか、どのようにして国際共同研究の体制を構築してきたかなど、国内外でのフィールド研究の現場についても紹介する。 1. 陸上節足動物の統合的分類 2. 東アジア・東南アジアにおける陸上節足動物の系統地理学的研究 3. 洞窟棲節足動物の研究 4. 伊豆諸島における侵略的外来アリ類の研究 （村上）日本列島における野生植物も地理的分布の成り立ちをDNA情報を用いて解明する研究（植物分子系統地理学）と伊豆・小笠原諸島における野生の被子植物とそれらの送粉昆虫との共生や共進化に関する研究、配偶体世代だけで生育しているシダ植物などを紹介し、それらについて受講者が議論することでさらに理解を深める。 1. 日本列島の冷温帯林構成樹種の分子系統地理学的研究 2. 日本列島の照葉樹林構成種の食植昆虫のmtDNA情報を活用した分子系統地理学的研究 3. 伊豆・小笠原諸島における固有被子植物とそれらの送粉昆虫との共進化 4. 日本のシダ植物の独立配偶体相					
授業外学習	（江口）受講生は科学論文を読み、自分の意見をまとめることが求められる。 （村上）配布したプリントの復習が必須である。					
テキスト・参考書等	講義はプリントを中心に進め、適宜参考文献や論文等を紹介する。					
成績評価方法	授業への参加状況やレポート等によって評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	（村上）質問したい場合は随時受付けるので、事前にメール（nmurak@tmu.ac.jp）でアポイントメントを取ること （江口）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（antist@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)	本科目は他大学卒業者向けの大学院授業（本学の学部生向け専門科目を兼ねる）である。履修申請には大学院教務（福田）の許可がいる。履修希望者は、事前に指導教員および担当教員に相談すること。					

学部との共通講義

科目名	生命科学特別講義	R0715 R0716		単位数	1	
担当教員	Adam Linc Cronin	後前期	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	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 class is for graduates of other universities. The permission of curriculum coordinator (Dr. Fukuda) is required for the registration. Discuss with your supervisor and class teachers in advance.					

学部との共通講義

科目名	生命科学特別講義	R0737 R0738		単位数	1	
担当教員	和合 治久 *	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	免疫生物学（無脊椎動物と脊椎動物の生体防御）Immunobiology（Host Defense in Invertebrate and Vertebrate）					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	無脊椎動物と脊椎動物が病原微生物やがん細胞などの異物から身を守っている免疫のしくみについて、生体防御の観点で理解し、免疫担当細胞、免疫・感染防御物質、抗原抗体反応あるいは免疫応答に関与するサイトカインなどに関する基礎的な知識を習得することを目的とする。到達目標：無脊椎動物と脊椎動物の免疫担当器官と免疫担当細胞の役割と特徴を説明できる。補体の機能・役割と活性化経路を説明できる。抗体の分子構造、役割および種類を説明できる。生体内の免疫応答を説明できる。微生物に対する感染防御のしくみとその系統進化を説明できる。免疫担当細胞間を調節するサイトカインを説明できる。免疫応答の増強と抑制の方法を説明できる。					
授業計画・内容 授業方法	【授業計画・内容・授業方法】動物の免疫機構は生体防御反応として作用するため、このシステムに関与する食細胞系、細胞傷害系、リンパ球系などの細胞性防御因子と感染防御物質や補体、抗体などの液性防御因子について深く学ぶと同時に、基本的な抗原抗体反応や免疫応答に関与するサイトカインあるいは動物の防御反応などを系統発生的に取り上げ、生体防御反応の進化の様相を免疫生物学的に考察する。 1. 動物の免疫研究の面白さと学問の方向性 2. 動物の免疫担当器官と免疫担当細胞の構造と機能 3. 補体の構造、機能、役割と活性化経路 4. 抗体の構造、種類と機能 5. 生体内の抗原抗体反応 6. 動物の感染防御機構と系統進化 7. 免疫系に関与するサイトカインネットワーク 8. 動物の免疫応答の制御と調節					
授業外学習	動物の生体防御機構をより深く理解して、この分野のリサーチマインドを身につけるための準備学習（予習）が十分行えるように、シラバス記載の次回の内容について指定した参考書を事前に読み学習しておくと同時に、ポイントを記した配布資料と講義ノートを参考にして、毎授業内で学んだ内容を確認・整理して復習・理解できるようにする。					
テキスト・参考書等	和合治久編著「動物免疫学入門」、朝倉書店、和合治久著「昆虫の生体防御」、海鳴社、田中伸幸訳（J.H.L. Playfair and B.M. Chain著）「一目でわかる免疫学」、メディカル・サイエンス・インターナショナル、和合治久編著「動物の血液細胞と生体防御」、菜根出版、講義の内容を詳細に記した免疫生物学の配布資料。参考書：鈴木隆二著「免疫学の基本がわかる事典」、西東社、名取俊二ほか著「無脊椎動物の生体防御」、学会出版センター。					
成績評価方法	課題レポート、授業態度および授業参加度で評価する。					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーの設定：基本的に夏季集中で開講する授業後に質問・相談等を受け付けます。この時間帯での質問・相談等が困難な場合には、随時、次のメールアドレスにて受け付けます(Eメール：haruchan-25@ozzio.jp)。					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	東京都立大学ホームページ(https://www.tmu.ac.jp/)をご覧ください。このコースは、東京都立大学以外の大学を卒業した学生が履修できる。履修には大学院教務（福田）の許可が必要である。履修希望者は事前に指導教員および担当教員と相談すること。					

学部との共通講義

科目名	生命科学特別講義	R0739 R0740		単位数	1	
担当教員	園池 公毅 *	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	本講義では、知識の獲得については重要視しません。科学や研究における考え方を学んで欲しいと思います。植物を暗所で育てるともやしになります。どのように(How)そうなるのかは、光形態形成という1つの学問分野の中で詳細に調べられてきました。一方、なぜ(Why)そうなるかについては、従来はサイエンスの対象とはなりにくかったのですが、徐々に研究の対象にできるようになってきています。この「なぜ」という質問は、生命の進化を考える上で重要であるのみならず、生命の成り立ちを理解する上でも重要だと思います。例えば、何かの代謝経路を学ぶ際も、その経路にある個々の物質の名前を覚えるのではなく、なぜそのような経路が必要なのかについて考えてほしいと思います。					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	本講義の内容に関するキーワードは次の2つです。 「生命とエネルギー」「植物と環境」 生命は生きていく上でエネルギーを必要とし、植物の場合は、それを光のエネルギーと光合成のメカニズムによっています。しかし、環境の中で光の強さは時々刻々と変化しますから、それに応じて植物は、光合成のシステムなどを変化させていく必要があります。それができなかった植物はストレスにより傷害を受けることになります。本講義では、生命にとってのエネルギーの重要性和、植物が光環境に応答することの重要性を理解することを目的とします。					
授業計画・内容 授業方法	【授業計画・内容】 1. イントロダクション 2. 代謝の仕組みを意味から考える 3. 光化学系の量比調節機構 4. 光エネルギー分配の調節機構 5. 植物の低温感受性 6. 気孔の閉鎖による光阻害 7. ゲノムワイドな遺伝子機能の解析 8. まとめ 【授業方法】 集中講義による。					
授業外学習	講義の聴講にあたっては、事前に次の項目に示す参考書の内容を把握しておくこと。					
テキスト・参考書等	特にテキストなどは指定しないが、他の講義で光合成の基本的なメカニズムを学んでいない場合は、「光合成とはなにか」(講談社ブルーバックス、入門者向け)、「光合成の科学」(東京大学出版会、中級者向け)などで基礎的な知識を得てから講義を聴くこと。なお、光合成についてより詳しく知りたい場合には、2021年に「光合成」(朝倉書店、中上級者向け)が出ているので、参考にしてください。					
成績評価方法	授業への関与の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。sonoike@waseda.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「光合成の森」http://www.photosynthesis.jp/を参考にしてください。 なお、このコースは、東京都立大学以外の大学を卒業した学生が履修できる。履修には大学院教務(福田)の許可が必要である。履修希望者は事前に指導教員および担当教員と相談すること。					

学部との共通講義

科目名	生命科学特別講義	R0725 R0726		単位数	1	
担当教員	Stephen R. Lindemann *	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: Fermentation Microbiology Instructor: Dr. Steve Lindemann Email: lindemann@purdue.edu [preferred] Class Location: TBA September 9, 10, 11, 12th (9&10: R0725/0726, 11&12: R0727/R0728. Please register for both.) Times: 8:50-10:20; 10:30-noon; 13:00-14:30; 14:40-16:10 [Course description] This course focuses on understanding the principles of microbial ecology important to understanding fermentations. Although we will focus on food and beverage fermentations, we will also consider industrial fermentations and the bioengineering required to make microbes serve societal goals. The course will integrate concepts of microbial ecology, bioenergetics, and biotechnology.					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	By the end of this course, students will be able to: • Comprehend basic principles of community ecology and their application to microbes • Describe the microbial ecology of common food and beverage fermentations • Articulate the concept of the microbial cell factory • Identify genetic and environmental approaches to control the products, rate, and yield of bioconversion • Understand microbial metabolic pathways and how they are engineered • Read primary literature relevant to fermentation biotechnology					
授業計画・内容 授業方法	Course Schedule Lecture Date and Time Slot Topic Assignment for Class 1 9/9: 8:50-10:20 Introduction to the course and traditional fermentations TBD 2 9/9: 10:30-12:00 Microbial growth kinetics and measurement TBD 3 9/9: 13:00-14:30 Thermodynamics of microbial life TBD 4 9/9: 14:40 -16:10 Paper discussion 1 TBD 5 9/10: 8:50-10:20 Exam 1; Microbial community ecology Glycolytic fermentations to ethanol and lactate TBD 6 9/10: 10:30-12:00 The TCA cycle and acid fermentations TBD 7 9/10: 13:00-14:30 Constraints on microbial growth TBD 8 9/10: 14:40-16:10 Paper discussion 2 TBD 9 9/11: 8:50-10:20 Microbial ecology of food and beverage fermentations TBD 10 9/11: 10:30-12:00 Viruses and host viral defense systems TBD 11 9/11: 13:00-14:30 DNA replication and gene expression in prokaryotes and eukaryotes TBD 12 9/11: 14:40-16:10 Paper discussion 3 TBD 13 9/12: 8:50-10:20 Exam 3; The molecular cell factory, mutations and mutagenesis TBD 14 9/12: 10:30-12:00 Molecular cloning approaches TBD 15 9/12: 13:00-14:30 Transformations and phage biology TBD 16 9/12: 14:40-16:10 Exam 4, paper discussion 4 TBD 16 9/19 Fermentation Paper Due by 11:59 pm Due Dates and Late Work: Deadlines are an unavoidable part of being a professional and this course is no exception. Course requirements must be completed and posted or submitted on or before the specified due date and delivery time deadline. All assignments are due by 11:59 pm on the due date listed on the schedule. Due dates and delivery time deadlines are defined as that used in Toyko, Japan. To encourage you to stay on schedule, due dates have been established for each assignment; 20% of the total points will be deducted per day for assignments received after the deadline. Extensions for exceptional circumstances may be requested in writing and are granted at the sole discretion of the instructor.					
授業外学習	Fermentation Paper: Students will complete an in-depth analysis of one fermentation process performed industrially (food/beverage or non-food applications are both acceptable). This paper will be a maximum of 10 pages, double spaced, and comprehensively describe the process, including 1) organism/strain selection and/or design, as well as interactions among members, if applicable, 2) physical reactor design, the rationale for these choices, and the contribution to the fermentation outcome, 3) description of the process (including how product is recovered). A more detailed rubric for the paper will be provided by the first lecture period.					

科目名	生命科学特別講義	R0725 R0726		単位数	1	
担当教員	Stephen R. Lindemann *	前期集中	—	—	—	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
テキスト・参考書等	OpenStax Microbiology (https://openstax.org/details/books/microbiology) is the required textbook for the course. Technology and Courtesy in the Classroom: Modern consumer electronics have myriad uses in academic life; consequently, their presence is expected in the classroom. Indeed, much of the course will require in-class use of computers to practice what is being taught via lecture. However, electronic devices also carry with them the potential to disrupt the learning process of the user or neighboring students. Use of personal electronic devices is discouraged for note-taking, as data suggests it is an inferior method to handwriting for comprehension and a risk for distraction (http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0956797614524581). Though their use remains at the student's discretion, all personal electronics (including cell phones) must remain in silent mode during class to avoid disrupting instruction or disturbing other students.					
成績評価方法	Final grades in this course will be assigned according to the following weights: Daily Exams: 60%, Fermentation Paper: 20% , Participation and Discussion: 20% Exams: Daily exams (non-comprehensive, except for that conceptual understanding of prior material may be required as a foundation) will be administered. The first midterm exam will cover the basics of fermentation, microbial growth, genetics, genomics, and enzyme section of the course, whereas the second will predominantly cover genetic engineering approaches. Participation and Discussion: Participation at each session is worth 1% of the total grade; discussion of papers is worth an additional 2% for each discussion section.					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	Instructor: Dr. Steve Lindemann Email: lindemann@purdue.edu [preferred] Office Hours: By appointment Office Hours: The compressed nature of the course makes the scheduling of office hours challenging; however, I will remain accessible by email and will attempt to make arrangements for out-of-class meetings as possible. Please send any meeting requests by email or make arrangements in-person in class. 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/R0728. R0725/0726 is the first half (day 1 and 2) and R0727/R0728 is the second half (day 3 and 4). Attendance and Absences: Because of the greatly compressed nature of this course, excused absences cannot typically be granted. In extreme circumstances, absences may be excused with instructor, which will require submission of appropriate documentation upon return. It is the responsibility of the student to make arrangements for any missed notes, quizzes or assignments. In the case of an emergency, please inform me as soon as possible and provide appropriate documentation upon return to class. Use of Copyrighted Materials: Among the materials that may be protected by copyright law are the lectures, notes, and other material presented in class or as part of the course. Always assume the materials presented by an instructor are protected by copyright unless the instructor has stated otherwise. Students enrolled in, and authorized visitors to, the course are permitted to take notes, which they may use for individual/group study or for other non-commercial purposes reasonably arising from enrollment in the course or the University generally. 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	Stephen R. Lindemann *	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: Fermentation Microbiology Instructor: Dr. Steve Lindemann Email: lindemann@purdue.edu [preferred] Class Location: TBA September 9, 10, 11, 12th (9&10: R0725/0726, 11&12: R0727/R0728. Please register for both.) Times: 8:50-10:20; 10:30-noon; 13:00-14:30; 14:40-16:10 [Course description] This course focuses on understanding the principles of microbial ecology important to understanding fermentations. Although we will focus on food and beverage fermentations, we will also consider industrial fermentations and the bioengineering required to make microbes serve societal goals. The course will integrate concepts of microbial ecology, bioenergetics, and biotechnology.					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	By the end of this course, students will be able to: • Comprehend basic principles of community ecology and their application to microbes • Describe the microbial ecology of common food and beverage fermentations • Articulate the concept of the microbial cell factory • Identify genetic and environmental approaches to control the products, rate, and yield of bioconversion • Understand microbial metabolic pathways and how they are engineered • Read primary literature relevant to fermentation biotechnology					
授業計画・内容 授業方法	Course Schedule Lecture Date and Time Slot Topic Assignment for Class 1 9/9: 8:50-10:20 Introduction to the course and traditional fermentations TBD 2 9/9: 10:30-12:00 Microbial growth kinetics and measurement TBD 3 9/9: 13:00-14:30 Thermodynamics of microbial life TBD 4 9/9: 14:40 -16:10 Paper discussion 1 TBD 5 9/10: 8:50-10:20 Exam 1; Microbial community ecology Glycolytic fermentations to ethanol and lactate TBD 6 9/10: 10:30-12:00 The TCA cycle and acid fermentations TBD 7 9/10: 13:00-14:30 Constraints on microbial growth TBD 8 9/10: 14:40-16:10 Paper discussion 2 TBD 9 9/11: 8:50-10:20 Microbial ecology of food and beverage fermentations TBD 10 9/11: 10:30-12:00 Viruses and host viral defense systems TBD 11 9/11: 13:00-14:30 DNA replication and gene expression in prokaryotes and eukaryotes TBD 12 9/11: 14:40-16:10 Paper discussion 3 TBD 13 9/12: 8:50-10:20 Exam 3; The molecular cell factory, mutations and mutagenesis TBD 14 9/12: 10:30-12:00 Molecular cloning approaches TBD 15 9/12: 13:00-14:30 Transformations and phage biology TBD 16 9/12: 14:40-16:10 Exam 4, paper discussion 4 TBD 16 9/19 Fermentation Paper Due by 11:59 pm					
授業外学習	Fermentation Paper: Students will complete an in-depth analysis of one fermentation process performed industrially (food/beverage or non-food applications are both acceptable). This paper will be a maximum of 10 pages, double spaced, and comprehensively describe the process, including 1) organism/strain selection and/or design, as well as interactions among members, if applicable, 2) physical reactor design, the rationale for these choices, and the contribution to the fermentation outcome, 3) description of the process (including how product is recovered). A more detailed rubric for the paper will be provided by the first lecture period. Due Dates and Late Work: Deadlines are an unavoidable part of being a professional and this course is no exception. Course requirements must be completed and posted or submitted on or before the specified due date and delivery time deadline. All assignments are due by 11:59 pm on the due date listed on the schedule. Due dates and delivery time deadlines are defined as that used in Toyko, Japan. To encourage you to stay on schedule, due dates have been established for each assignment; 20% of the total points will be deducted per day for assignments received after the deadline. Extensions for exceptional circumstances may be requested in writing and are granted at the sole discretion of the instructor.					

科目名	生命科学特別講義	R0727 R0728		単位数	1	
担当教員	Stephen R. Lindemann *	前期集中	—		—	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
テキスト・参考書等	OpenStax Microbiology (https://openstax.org/details/books/microbiology) is the required textbook for the course. Technology and Courtesy in the Classroom: Modern consumer electronics have myriad uses in academic life; consequently, their presence is expected in the classroom. Indeed, much of the course will require in-class use of computers to practice what is being taught via lecture. However, electronic devices also carry with them the potential to disrupt the learning process of the user or neighboring students. Use of personal electronic devices is discouraged for note-taking, as data suggests it is an inferior method to handwriting for comprehension and a risk for distraction (http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0956797614524581). Though their use remains at the student's discretion, all personal electronics (including cell phones) must remain in silent mode during class to avoid disrupting instruction or disturbing other students.					
成績評価方法	Final grades in this course will be assigned according to the following weights: Daily Exams: 60%, Fermentation Paper: 20% , Participation and Discussion: 20% Exams: Daily exams (non-comprehensive, except for that conceptual understanding of prior material may be required as a foundation) will be administered. The first midterm exam will cover the basics of fermentation, microbial growth, genetics, genomics, and enzyme section of the course, whereas the second will predominantly cover genetic engineering approaches. Participation and Discussion: Participation at each session is worth 1% of the total grade; discussion of papers is worth an additional 2% for each discussion section.					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	Instructor: Dr. Steve Lindemann Email: lindemann@purdue.edu [preferred] Office Hours: By appointment Office Hours: The compressed nature of the course makes the scheduling of office hours challenging; however, I will remain accessible by email and will attempt to make arrangements for out-of-class meetings as possible. Please send any meeting requests by email or make arrangements in-person in class. 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/R0728. R0725/0726 is the first half (day 1 and 2) and R0727/R0728 is the second half (day 3 and 4). Attendance and Absences: Because of the greatly compressed nature of this course, excused absences cannot typically be granted. In extreme circumstances, absences may be excused with instructor, which will require submission of appropriate documentation upon return. It is the responsibility of the student to make arrangements for any missed notes, quizzes or assignments. In the case of an emergency, please inform me as soon as possible and provide appropriate documentation upon return to class. Use of Copyrighted Materials: Among the materials that may be protected by copyright law are the lectures, notes, and other material presented in class or as part of the course. Always assume the materials presented by an instructor are protected by copyright unless the instructor has stated otherwise. Students enrolled in, and authorized visitors to, the course are permitted to take notes, which they may use for individual/group study or for other non-commercial purposes reasonably arising from enrollment in the course or the University generally. 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	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 16 & Aug 19, 2, 3, 4 & 5 periods Please email Dr. Kanae Ando (k_ando@tmu.ac.jp) for questions. 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. 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					
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	Day 1 (2限、3限、4限、5限) Unit 1: Introductions, and Plants Systematics -Course explanation -Concept of evolution in Biology -Introduction to plants' diversity -Evidences of Evolution -History and definition of Taxonomy and Systematics Unit 2: Herbaria Practice 1: Herbaria construction Groups division and projects decision/ planning Day2 (2限、3限、4限、5限) 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 -Introduction to some research on the field of plant systematics -Phylogenetic tree reconstruction Practice 2: Reading and Drawing Phylogenies Groups presentation 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 assigned to.					

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	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 and report) - 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 Dr. Kanae Ando k_ando@tmu.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. This course is open to the students who completed an undergraduate program in the universities other than TMU and are not fluent in Japanese. Talk to your supervisors if this course is appropriate for you. To register, submit a course registration request form to the program organizer. For questions, 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	R0729 R0730		単位数	1	
担当教員	Benjamin Warren *	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 – Hearing Instructor: Dr. Ben Warren University of Leicester, Leicestershire, UK Date: September 3rd & 4th					
習得できる知識・能力や 授業の目的・到達目標	Our ability to enjoy music, converse with friends and interact with our environment depend on the function on delicate structures within our ears. The ears of humans and wider mammals is, however, based on a singularly-evolved ear design – the cochlea. Insects provide a wealth of starkly different ear designs, which have evolved on many different body parts. This intensive two-day course will understand auditory transduction by using a wide variety of ear types, across animal phyla. This comparative approach to understand hearing is particularly insightful and fascinating and brings a broad but deep appreciation of how animals hear. You will learn how ears operate from the mechanical elements that capture sound energy to the microscopic cells responsible to converting vibrations into electrical signals that we eventually interpret as sound. On Day 1 we will revise physical properties of sound before learning the basic operation of ears both in mammals and insects. On Day 2 we delve into the properties arising from sensitive ears such as: phantom oscillations and echoes (so-called otoacoustic emissions), negative stiffness and the cochlear amplifier. We finish by reviewing the arms race between insects and bats and then how hearing loss effects all biological ears – especially our own. This intensive course will use a combination of live lectures, guided journal clubs and guided independent research. In addition to learning how auditory transduction operates you will be trained in other transferable skills such as: how to make engaging presentations, experimental design (power analysis) and how to critically interpret scientific presentations.					
授業計画・内容 授業方法	Course Objectives Upon completion of the course, students are expected to: 1. Understand basic biophysical principles of sound waves and their reception in ears and how sound waves are converted into movements of sound receivers and then transduced into electrical signals. 2. To understand the biomechanical strategies that ears employ to increase their sensitivity to quiet sound, tune their ears to frequencies of interest and detect the amplitude of sound. 3. Understand the ‘arms race’ between insects and bats and the different strategies employed between them. 4. Understand the main types and causes of hearing loss and state-of-the-art research in hearing loss. 5. Understand the scientific process of discovery and to critically interpret scientific findings. 6. Presentation skills and power analysis. Course Topics 1. Physical principles of sound waves 2. Vertebrate Hearing 3. Insect Hearing 4. Auditory Receptors in Vertebrates 5. Auditory Receptors in Insects 6. Active Hearing 7. Hunt for the Mechanotransducer channel 8. Bat vs insects acoustic detection 9. Hearing loss (Part 1) 10. Hearing loss (Part 2) 11. Summary of Lectures Methods of Instruction: This course will consist of 10 lectures, 2 guided journal clubs. This combination of learning approaches will allow students to test and refine their knowledge.					
授業外学習	[Basic Requirement of the Course] Reading of the textbook is absolutely required to familiarize the students with the concepts and ideas. Reading of the journal articles is also required, although this is best nearer the start of the course. Although I am not expecting the students to understand all preliminary					

科目名	生命科学特別講義	R0729 R0730		単位数	1	
担当教員	Benjamin Warren *	前期集中	—	—	—	
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
テキスト・参考書等	reading it will make absorbing and understanding the material in the course easier and will maximize the benefit students will get from the course. Text book and Required Supplies: Required textbook: 1. Textbook: An introduction to the physiology of hearing: Forth edition, James O. Pickles ISBN: 9004243771. Essential reading, chapters: 1,2,3 and 5 2. Journals (essential reading before the start of the course, or before each day): Day 1 An auditory feature detection circuit for sound pattern recognition, https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.1500325 Day 2 Physiological changes throughout the ear due to age and noise – a longitudinal study, Blockley et al., 2021, Journal of Neuroscience https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2021.11.25.470017v1					
成績評価方法	Grading plan/Evaluation: Final multiple choice exam 100%					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	[Office hour]					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	This course will be given online. For questions, please email to Dr. Kanae Ando (k_ando@tmu.ac.jp). If you took the summer course taught by Dr. Warren in 2023, please do not register for this course. The contents are similar. Dates to be announced. This course will be given online. This course is open to the students who completed an undergraduate program in the universities other than TMU and are not fluent in Japanese. Talk to your supervisors if 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	R0357 R0358		単位数	1	
担当教員	Parvin SHAHRESTANI *	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	[Instructor] Parvin Shahrestani [Course subtitle] Biology of Aging [Tentative date] August 6, 7, 8, & 9 (R0357/R0358: Aug 6&7, R0367/0368: Aug 8&9. You need to sign up for both R0357 and R0367 to get credits) [Course description] This course will cover biological changes in cells, tissues, organs and the whole body associated with aging. Theories of aging will be discussed with primary emphasis on mammals. [Objectives] The goals of this course are that students will learn the following major ideas in the biology of aging: a. Aging involves changes at the cellular and molecular levels. In humans, tissues and organ systems change with age. Upon completion of this course students should be able to: 1. Explain the processes associated with cell growth, cell division, and cell homeostasis. 2. Describe the processes involved in gene expression. 3. Describe the normal functions of our organ systems, including our senses. 4. Differentiate between normal function, aging, and age-related disease of organ systems. 5. Relate changes in organ system functions to cellular and molecular damage and to evolutionary theories of aging. 6. Distinguish among theories of aging that are rooted in cellular function (eg. replicative senescence, telomere shortening, oxidative stress). b. The fields of demography and evolutionary biology have made substantial contributions to our understanding of when, why, and how organisms age. Upon completion of this course students should be able to: 1. Analyze graphs and tables of age-related disease prevalence. 2. Compare and contrast aging in humans with various non-human organisms, including model organisms. 3. Explain why we age through evolutionary theories for aging. 4. Summarize the experimental tests of the evolutionary theories for aging. 5. Summarize the current state of knowledge about the genetics of aging. 6. Analyze the constraints imposed by life history tradeoffs on modulating aging (including caloric restriction experiments). c. As with any growing field in science, aging research faces lack of consensus among scientists. Aging and longevity affect individuals and societies. Upon completion of this course students should be able to: 1. Use the proper language that scientists apply when studying aging and longevity in various fields (eg. Cell biology, demography, evolutionary biology, gerontology, geriatrics). 2. Compare and contrast theories related to aging and longevity. 3. Describe the current state of research for modulating aging in humans and other organisms. 4. Describe the impacts of aging and of modulating aging on individuals and societies. 5. Retrieve articles about aging from a variety of online sources. 6. Read and discuss research articles written by experts in aging research.					
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	[Tentative Course Schedule] 1. Discussion on “what is aging?” 2. Normal functions of cells, tissues, organs and organ systems 3. Aging of organ systems part 1 4. Aging of organ systems part 2 5. Aging of organ systems part 3 6. Age-related diseases part 1 7. Age-related diseases part 2 8. Comparative biology of aging 9. Theories of aging 10. Evolutionary biology of aging part 1 11. Evolutionary biology of aging part 2					

科目名	生命科学特別講義	R0357 R0358		単位数	1	
担当教員	Parvin SHAHRESTANI *	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	12. Evidence for evolutionary biology of aging 13. Genetics and genomics of aging 14. Microbiome, immunity and aging 15. Revisiting discussion on “what is aging?” [out of class activity requirement] Students should complete all required reading assignments prior to coming to the class meeting.					
テキスト・参考書等	[Textbooks/Materials] There is no textbook for this course. Reading materials will be provided by the instructor. Students will also search for relevant primary literature.					
成績評価方法	[Assessment] Students will be graded on in-class active participation, in-class discussions, in-class presentations, and quizzes.					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	[Office hour] To be announced.					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	This course MUST be taken in conjunction with R0367/R0368. For more incormation, email Dr. Kanae Ando: k_ando@tmu.ac.jp					

科目名	生命科学特別講義	R0367 R0368		単位数	1	
担当教員	Parvin SHAHRESTANI *	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	[Instructor] Parvin Shahrestani [Course subtitle] Biology of Aging [Tentative date] August 6, 7, 8, 9 (R0357/R0358: Aug 6&7, R0367/0368: Aug 8&9. You need to sign up for both R0357 and R0367 to get credits) [Course description] This course will cover biological changes in cells, tissues, organs and the whole body associated with aging. Theories of aging will be discussed with primary emphasis on mammals. [Objectives] The goals of this course are that students will learn the following major ideas in the biology of aging: a. Aging involves changes at the cellular and molecular levels. In humans, tissues and organ systems change with age. Upon completion of this course students should be able to: 1. Explain the processes associated with cell growth, cell division, and cell homeostasis. 2. Describe the processes involved in gene expression. 3. Describe the normal functions of our organ systems, including our senses. 4. Differentiate between normal function, aging, and age-related disease of organ systems. 5. Relate changes in organ system functions to cellular and molecular damage and to evolutionary theories of aging. 6. Distinguish among theories of aging that are rooted in cellular function (eg. replicative senescence, telomere shortening, oxidative stress). b. The fields of demography and evolutionary biology have made substantial contributions to our understanding of when, why, and how organisms age. Upon completion of this course students should be able to: 1. Analyze graphs and tables of age-related disease prevalence. 2. Compare and contrast aging in humans with various non-human organisms, including model organisms. 3. Explain why we age through evolutionary theories for aging. 4. Summarize the experimental tests of the evolutionary theories for aging. 5. Summarize the current state of knowledge about the genetics of aging. 6. Analyze the constraints imposed by life history tradeoffs on modulating aging (including caloric restriction experiments). c. As with any growing field in science, aging research faces lack of consensus among scientists. Aging and longevity affect individuals and societies. Upon completion of this course students should be able to: 1. Use the proper language that scientists apply when studying aging and longevity in various fields (eg. Cell biology, demography, evolutionary biology, gerontology, geriatrics). 2. Compare and contrast theories related to aging and longevity. 3. Describe the current state of research for modulating aging in humans and other organisms. 4. Describe the impacts of aging and of modulating aging on individuals and societies. 5. Retrieve articles about aging from a variety of online sources. 6. Read and discuss research articles written by experts in aging research.					
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	[Tentative Course Schedule] 1. Discussion on “what is aging?” 2. Normal functions of cells, tissues, organs and organ systems 3. Aging of organ systems part 1 4. Aging of organ systems part 2 5. Aging of organ systems part 3 6. Age-related diseases part 1 7. Age-related diseases part 2 8. Comparative biology of aging 9. Theories of aging 10. Evolutionary biology of aging part 1 11. Evolutionary biology of aging part 2 12. Evidence for evolutionary biology of aging					

科目名	生命科学特別講義	R0367 R0368		単位数	1	
担当教員	Parvin SHAHRESTANI *	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	13. Genetics and genomics of aging 14. Microbiome, immunity and aging 15. Revisiting discussion on “what is aging?” [out of class activity requirement] Students should complete all required reading assignments prior to coming to the class meeting.					
テキスト・参考書等	[Textbooks/Materials] There is no textbook for this course. Reading materials will be provided by the instructor. Students will also search for relevant primary literature.					
成績評価方法	[Assessment] Students will be graded on in-class active participation, in-class discussions, in-class presentations, and quizzes.					
質問受付方法 (オフィスアワー等)	[Office hour] To be announced.					
特記事項 (他の授業科目との関連性)	This course MUST be taken in conjunction with R0367/R0368. For more information, contact Dr. Kanae Ando: k_ando@tmu.ac.jp					

科目名	生命科学セミナー 1	研究室毎に指定		単位数	2	
担当教員	各教員	前期	—	—	—	—
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. To obtain novel and advanced knowledge, it is necessary to select quality papers. It is essential to judge it since the description of the paper is not always correct. Therefore, the training which reads the paper critically and presents logically is accumulated. It is also imperative to ask questions about other students' presentations. The ability to read the paper is also crucial for advancing the research.					
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 criticized.					
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。					

科目名	生命科学セミナー 1	研究室毎 に指定		単位数	2	
担当教員	各教員	前期	—	—	—	—
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
	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	研究室毎 に指定		単位数	2	
担当教員	各教員	後期	—	—	—	—
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 own 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.					
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。					

科目名	生命科学セミナー 2	研究室毎 に指定		単位数	2	
担当教員	各教員	後期	—	—	—	—
科目ナンバリング 2018年度以降入学生対象	—					
	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	研究室毎 に指定		単位数	1	
担当教員	各教員	随時	—	—	—	—
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 授業方法	基礎実験法1：生態学分野，微生物学分野 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	適宜おこなう。					
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	研究室毎に指定		単位数	2	
担当教員	各教員	随時	—	—	—	
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	適宜行う					
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	研究室毎に指定		単位数	2	
担当教員	各教員	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. To carry out the research, it is necessary not only to repeat experiments by receiving guidance from supervisors but also to acquire deep expertise, wide interest, latest experimental technology and the principle, research ethics and various laws to be observed. In this course, students learn essential knowledge and advanced technology in accordance with each research. This class is indispensable to raising the 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 knowledge gained in the past related to each research, the latest experimental techniques, data processing, etc., and guidance on acquiring the specialized knowledge necessary for further research development. The guidance is carried out according to each research field and the progress of the 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） Learn what it means to study, the ethics to study, the dangers to avoid in research, the techniques to study.					
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 appropriate.					
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。 Evaluate in approach to research and conduct of research.					
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. It is expected that students will take the courses offered by their own laboratories.					

科目名	生命科学実験 1	研究室毎 に指定		単位数	2	
担当教員	各教員	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	—					

科目名	生命科学実験 2	研究室毎に指定		単位数	2	
担当教員	各教員	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. To carry out the research, it is necessary not only to repeat experiments by receiving guidance from supervisors but also to acquire deep expertise, wide interest, latest experimental technology and the principle, research ethics and various laws to be observed. In this course, students learn essential knowledge and advanced technology in accordance with each research. This class is indispensable to raising the 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 knowledge gained in the past related to each research, the latest experimental techniques, data processing, etc., and guidance on acquiring the specialized knowledge necessary for further research development. The guidance is carried out according to each research field and the progress of the 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 appropriate.					
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。 Evaluate in approach to research and conduct of research.					
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.					