

2 0 1 9 年 度

大 学 院 履 修 案 内 ・ 授 業 概 要

首 都 大 学 東 京 大 学 院 理 学 研 究 科
首 都 大 学 東 京 大 学 院 理 工 学 研 究 科

2019年度 学年暦

前 期	理学研究科ガイダンス 入学式 前期授業開始 定期健康診断 前期履修申請(WEB)期間 前期履修申請(WEB)確認期間 博士学位申請(9月修了者) 修士学位申請(9月修了者) 対大阪府大定期戦 前期末試験 夏季休業	4月3日(水) 4月4日(木) 4月5日(金) 4月8日(月)～4月12日(金) 4月16日(火)～4月22日(月) 4月23日(火) 17時まで 6月10日(月)まで(予定) 7月10日(水)まで(予定) 7月5日(金)～7月7日(日) 7月23日(火)～8月5日(月) 8月6日(火)～9月30日(月)
後 期	後期授業開始 後期履修申請(WEB)期間 体育の日 大学祭 博士学位申請 冬季休業 後期授業再開 修士学位申請 大学入試センター試験 学年末試験 授業終了 春季休業 修了式・学位授与式	10月1日(火) 8号館1階の掲示板に掲示する。 10月14日(月) 通常授業日 11月2日(土)～11月6日(水) (準備・片付含) 12月10日(火)まで(予定) 12月25日(水)～1月5日(日) 1月6日(月) 1月10日(金)まで(予定) 1月17日(金)～1月19日(日)(準備含) 1月28日(火)～2月10日(月) 2月10日(月) 2月12日(水)～ 8号館1階の掲示板に掲示する。

☆ 履修申請の詳細、学位申請の詳細、集中講義の開講などの各種通知・募集は、8号館1階の研究科掲示板に掲示するので適宜、必ず確認すること。

目 次

大学院の構成及び学修の基本規則（首都大学東京）	2
理学研究科・理工学研究科提供科目	12
各専攻共通科目	13
首都大学東京理学研究科・理工学研究科	
数理科学専攻・数理情報科学専攻	17
物理学専攻	37
化学専攻・分子物質化学専攻	69
生命科学専攻	95
電気電子工学専攻	145
機械工学専攻	171
大学院全学共通科目（大学院キャリア開発プログラム）	181
理学研究科・理工学研究科授業担当者名簿	183
首都大学東京学位規則（抜粋）	186
首都大学東京大学院学則（抜粋）	192

大学院の構成及び学修の基本規則

(首都大学東京理学研究科・理工学研究科)

1 大学院の目的及び課程構成

首都大学東京大学院は、広い視野に立って、専門分野に関する専門的な学術の理論及び応用を教授研究し、その深奥を究め、又は高度の専門性が求められる職業を担うための深い学識及び卓越した能力を培い、都民の生活と文化の向上及び発展に寄与することを目的とする。

博士課程は、これを前期2年の課程（以下「博士前期課程」という。）及び後期3年の課程（以下「博士後期課程」という。）に区分し、博士前期課程は、修士課程として取扱うものとする。

博士前期課程は、広い視野に立って精深な学識を授け、専攻分野における研究能力又は高度の専門性を要する職業等に必要の高度の能力を養うことを目的とする。

博士後期課程は、専攻分野について、研究者として自立して研究活動を行い、又はその他の高度に専門的な業務に従事するに必要な高度の研究能力及びその基礎となる豊かな学識を養うことを目的とする。

2 研究科の教育研究上の目的

理学研究科の教育研究上の目的

理学研究科博士前期課程は、自然科学の広範な知識、考え方及び方法を教授研究し、研究能力と柔軟な問題解決能力や説明能力を培い、国際的視野を有し、創造力と応用力を備えた研究者、教育者及び技術者等を養成することを目的とする。

理学研究科博士後期課程は、自然科学の先端的な知識、考え方及び方法を教授研究し、自立して研究活動を行う研究能力と中長期的な課題の探索発見力を培い、国際的な牽引力を有し、卓越した創造力と応用力を備えた研究者、教育者及び技術者等を養成することを目的とする。

理工学研究科の教育研究上の目的

理工学研究科博士前期課程は、自然科学と科学技術の広範な知識、考え方及び方法を教授研究し、研究能力と柔軟な問題解決能力や説明能力を培い、国際的視野を有し、創造力と応用力を備えた研究者、教育者及び技術者等を養成することを目的とする。

理工学研究科博士後期課程は、自然科学と科学技術の先端的な知識、考え方及び方法を教授研究し、自立して研究活動を行う研究能力と中長期的な課題の探索発見力を培い、国際的な牽引力を有し、卓越した創造力と応用力を備えた研究者、教育者及び技術者等を養成することを目的とする。

3 研究科の組織

理学研究科に次の専攻を置く。(2018年度以降入学者)

博士前期課程	数理科学専攻	博士後期課程	数理科学専攻
	物理学専攻		物理学専攻
	化学専攻		化学専攻
	生命科学専攻		生命科学専攻

理工学研究科に次の専攻を置く。(2017年度以前入学者)

博士前期課程	数理情報科学専攻	博士後期課程	数理情報科学専攻
	物理学専攻		物理学専攻
	分子物質化学専攻		分子物質化学専攻
	生命科学専攻		生命科学専攻
	電気電子工学専攻		電気電子工学専攻
	機械工学専攻		機械工学専攻

4 理工学研究科各専攻における教育研究上の目的

数理科学専攻

数理科学専攻では、数学と応用数理に関する高度な知識と、柔軟で独創的な数理的思考能力を併せ持ち、科学の礎としての数理科学の重要性を自覚しつつ、自然科学及び現代情報化社会の諸問題を解決できる有能な人材を育成することを目的とする。

博士前期課程における、具体的な人材像を以下に示す。

- (1) 数理科学に関する高度な専門知識と、柔軟な数理的思考能力を持つ人材
- (2) 自ら、域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人材
- (3) 研究成果を分かりやすく伝える能力を持ち、他の研究者と意見交換できる人材

博士後期課程における、具体的な人材像を以下に示す。

- (1) 数理科学に関する高度な専門知識と、柔軟で独創的な数値的思考能力を持つ人材
- (2) 自立した研究者として、国際的な視野で、独創的な研究活動を遂行できる人材
- (3) 自らの研究の意義や社会的位置づけを、客観的に評価できる人材

物理学専攻

物理学専攻では、素粒子から多様な構造をもつ物質、宇宙まで、自然界を広く対象とする物理学の高度な知識と研究能力を持ち、次世代の先端科学を担い得る人材、社会・環境における諸問題を科学の基礎に立って解決し得る有能な人材の育成を目的とする。

博士前期課程では、物理学の専門的な基礎知識を有し、他の自然科学分野との関わりや国際的な視野に立って、科学技術の基礎としての物理学の研究者・専門的技術者、及び教育者を育成するために、以下のような学生の修得目標達成を支援する教育を行う。

- (1) 物理学に関する研究を進めるために必要な基礎的な知識の他、論理的な思考法、実践的な研究方法を修得する。
- (2) 物理学の各分野において、自らあるいは指導教員の指導の下に研究課題を設定し、問題を解決して研究を遂行する能力、論理的に構成された論文を作成して研究成果を発表する能力を修得する。
- (3) 他の研究者と討論できる能力、研究の成果を広く伝える能力を修得する。

博士後期課程では、物理学の基礎と応用に対して幅広い見識を有するとともに、研究に伴う社会的責任をも自覚しつつ、国際的かつ第一線の研究を遂行できる自立した研究者、研究指導者を育成するために、以下のような学生の修得目標達成を支援する教育を行う。

- (1) 物理学に関する研究において、先進的かつ重要な研究課題を見きわめるのに必要な広範な知識、論理的な思考法、実践的な研究方法を修得する。

- (2) 物理学の各分野において、自ら独創的な研究課題を設定し研究計画を立てて研究を遂行する能力、さらに、十分な研究成果をあげて原著論文として国際的学術雑誌に発表する能力を養う。
- (3) 自立した研究者として研究活動を行い得る能力、国際的な研究討論を行い得る能力、また、研究の成果や意義を広く伝え、研究活動を社会との関わりの中で位置づけられる能力を修得する。

化学専攻

化学は、原子・分子レベルで自然を理解し、物質の性質や変化などを探求する自然科学の基礎的学問であるが、近年、自然科学の他分野との融合が著しく、その範囲は電子デバイス等の材料開発のみならず、宇宙、生命、環境問題など多様な分野に広がっている。化学専攻では、化学に関する幅広い知識と理解力を有するとともに、高い専門性を持ち、同時に専門を越えた幅広い総合的な判断能力をもつ化学研究者・技術者・教育者を育成する。

博士前期課程では、化学に関する幅広い基礎学力を修得し、研究課題を主体的に展開させ、論文としてまとめて学会等にて発表する能力を備えるとともに、広い視野に立って問題を捉える能力と、専門分野における研究や技術・教育指導のための基本的能力を備えた人材を育成する。

- (1) 化学に関する研究を進めるために必要な基礎的な知識のほか、論理的な思考法、実践的な研究方法を修得する。
- (2) 化学の各分野において、自らあるいは指導教員の指導の下に研究課題を設定し、問題を解決して研究を遂行する能力、論理的に構成された論文を作成して研究成果を発表する能力を修得する。
- (3) 他の研究者と討論できる能力、研究の成果を広く伝える能力を修得する。

博士後期課程では、自立して幅広い観点から研究課題を見つけ、主体的にその課題を展開させ、国際水準の論文にまとめて国際会議にて発表する能力を有するとともに、広い視野に立って研究や技術・教育指導ができる能力を備えた国際的に活躍できる人材を育成する。

- (1) 化学に関する研究において、先進的かつ重要な研究課題を見きわめるのに必要な、広範な知識、論理的な思考法、実践的な研究方法を修得する。
- (2) 化学の各分野において、自ら独創的な研究課題を設定し研究計画を立てて研究を遂行する能力、さらに、十分な研究成果をあげて原著論文として国際的学術雑誌に発表する能力を養う。
- (3) 自立した研究者として研究活動を行える能力、国際的な研究討論を行える能力、また、研究の成果や意義を広く伝え、研究活動を社会との関わりの中で位置づけられる能力を修得する。

生命科学専攻

生命科学専攻では、生命科学を通じて新たなことに積極的に取り組む創造的研究力をもつ大学院生の育成を目的とする。

博士前期課程では、生物が生育していくための基本的な仕組みや高次構造・行動・生態などの解明に向け、目的、手法、問題点等を自主的に設定、実行するための基礎的な力を身につけるとともに、国際的な視野及びコミュニケーション能力も一体的に兼ね備えた学生を育成し、国内外で主体的に活躍できる研究者、教育者及び開発者を養成する。

博士後期課程では、生物が生育していくための基本的な仕組みや高次構造・行動・生態などの解明に向け、目的、手法、問題点等を自主的に設定、実行するための基礎的・応用的な力を身につけ、国際的な視野及びコミュニケーション能力も兼ね備えた学生を育成し、国内外で主体的かつ牽引的な活躍ができる研究者、教育者及び開発者を養成する。

5 理工学研究科各専攻における教育研究上の目的

数理情報科学専攻

数理情報科学専攻では、基礎数理と情報数理の高い能力を合わせ持つ独創性に秀でた研究者、積極的に他分野・異分野にも挑戦する意欲を持った、社会ニーズに応えられる人材、基盤数理科学・広域数理科学・情報数理科学のコアカリキュラムを修得し、これらを融合させて研究を遂行できる人材の育成を目的とする。自然科学をはじめとする諸学問の礎としての数学の特性をふまえ、現代社会が抱える緊急課題に挑戦していくことの出来る人材の育成もめざす。

博士前期課程では、本専攻の理念に沿ったカリキュラムを通し、以下のような学生の修得目標達成を支援する教育を行う。

- (1) 数理情報科学における広範な理解と専門知識を修得する。
- (2) 国際的視野で知識を把握する能力を修得する。
- (3) 計画的な学習方針を立て、課題解決に向けて関連する問題を統合的に処理できる能力を修得する。

博士後期課程では、前期課程において得られた知見をもとに、以下のような学生の修得目標達成を支援する教育を行う。

- (1) 数理情報科学の研究における深くかつ広範な理解と専門知識を修得する。
- (2) 数理情報科学の自立した研究者として、独創的な先端研究を行う能力、国際的な研究活動を遂行する能力を修得する。
- (3) 客観的に自らの研究の意義や社会的位置づけを評価できる能力を修得する。

物理学専攻

物理学専攻では、素粒子から多様な構造をもつ物質、宇宙まで、自然界を広く対象とする物理学の高度な知識と研究能力を持ち、次世代の先端科学を担い得る人材、社会・環境における諸問題を科学の基礎に立って解決し得る有能な人材の育成を目的とする。

博士前期課程では、物理学の専門的な基礎知識を有し、他の自然科学分野との関わりや国際的な視野に立って、科学技術の基礎としての物理学の研究者・専門的技術者、および教育者を育成するために、以下のような学生の修得目標達成を支援する教育を行う。

- (1) 物理学に関する研究を進めるために必要な基礎的な知識の他、論理的な思考法、実践的な研究方法を修得する。
- (2) 物理学の各分野において、自らあるいは指導教員の指導の下に研究課題を設定し、問題を解決して研究を遂行する能力、論理的に論文を構成して研究成果を発表する能力を修得する。
- (3) 他の研究者と討論できる能力、研究の成果を広く伝える能力を修得する。

博士後期課程では、物理学の基礎と応用に対して幅広い見識を有するとともに、研究に伴う社会的責任をも自覚しつつ、国際的かつ第一線の研究を遂行できる自立した研究者、研究指導者を育成するために、以下のような学生の修得目標達成を支援する教育を行う。

- (1) 物理学に関する研究において、先進的かつ重要な研究課題を見きわめるのに必要な、広範な知識、論理的な思考法、実践的な研究方法を修得する。
- (2) 物理学の各分野において、自ら独創的な研究課題を設定し研究計画を立てて研究を遂行する能力、さらに、十分な研究成果をあげて原著論文として国際的学術雑誌に発表する能力を養う。
- (3) 自立した研究者として研究活動を行い得る能力、国際的な研究討論を行い得る能力また、研究の成果や意義を広く伝え、研究活動を社会との関わりの中で位置づけられる能力を修得する。

分子物質化学専攻

化学は、原子・分子レベルで自然を理解し、物質の性質や変化などを探求する自然科学の基礎的学問であるが、近年、自然科学の他分野との融合が著しく、対象となる物質群も従来の有機・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範に広がっている。分子物質化学専攻では、化学に関する幅広い知識と理解力を有しつつ、深い専門性を持ち、国際社会においても活躍できる人材を養成することを教育の目的とする。

博士前期課程では、化学に関する幅広い基礎学力を習得するとともに、研究課題を独自の発想により展開させ、論文としてまとめて学会等にて発表する能力を備えるとともに、広い視野に立って問題を捉える能力と、専門分野における研究や技術・教育指導のための基本的能力を備えた人材を育成する。

博士後期課程では、自立して幅広い観点から研究課題を見つけ、独自の発想からその課題を展開させ、国際水準の論文にまとめて国際会議にて発表する能力を有するとともに、研究経験をもとに主体的にさまざまな課題に対し、将来とも自己啓発をしながらリーダーとして広い視野に立って国際的視点からも専門分野における研究や技術・教育指導ができる能力を備えた人材を育成する。

生命科学専攻

生命科学専攻では、幅広い生命科学、生物学の分野において、企画評価力を備えた創造的研究者の育成を目的とする。課程ごとに学生の修得目標を定め、それらの達成のために、広くミクロからマクロ、微生物から高等動植物までを網羅した教育・研究組織によって組織的な支援を行う。

博士前期課程では、国際的視野を有し、創造力と応用力を備えた生命科学・生物学分野の研究者・教育者、企画開発者・経営管理者を養成するために、以下のような学生の修得目標達成を支援する教育を行う。

- (1) 基礎的な生命科学と生物学に関する研究を進めるために必要な、広範な知識、思考法、実践方法を学ぶと共に、設定した研究課題に関連したより専門的な知識、思考法、研究実践法を修得する。
- (2) 基礎的な生命科学や生物学の各分野について、「新規な研究課題」または「応用や教育に関する研究課題」を自ら、あるいは指導教員の指導の下に設定して研究を進め、論文にまとめて発表するまでの基礎的な研究能力を修得する。
- (3) 研究の遂行と国際的交流に必要な英語による文章作成能力およびコミュニケーション能力を身につけ、研究の成果を広範な人々に伝える能力を修得する。

博士後期課程では、国際的な牽引力を有し、卓越した創造力と応用力を備えた生命科学・生物学分野の研究者・教育者、企画開発者・経営管理者を養成するために、以下のような学生の修得目標達成を支援する教育を行う。

- (1) 基礎的な生命科学と生物学の研究における、先進的かつ重要な課題の探索発見力を身につけるために必要な、広範な知識、思考法、研究実践法を修得する。
- (2) 基礎的な生命科学や生物学の各分野について、「新規な研究課題」または「応用や教育に関する研究課題」を自ら設定して研究を進め、十分な成果をあげ、それらを英語の原著論文として公表することを通じて、独立して研究活動を行い得る研究能力を修得する。
- (3) 研究を国際的に牽引するために必須である高度な英語でのコミュニケーション能力を身につけ、研究の成果および意義を広範な人々に伝え、理解させる能力を修得する。

電気電子工学専攻

電気電子工学専攻では、独自のカリキュラム・指導体制により、所属学生が本分野における高度専門知識の修得、および課題の発見・解決能力を修得・開発することを支援する教育研究を行う。

博士前期課程では、以下のような人材育成を目的とする。

- (1) 電気電子工学分野における基礎および最新学問、知見、技法を深く修得した人材
- (2) 産業と社会の新たな展開に貢献し得る工学的素養・応用力・創造力を備えた人材
- (3) 成果の捻出のみにおもむかず、技術開発が社会・環境の持続可能性へ及ぼす影響も考慮した価値観・使命感を備えた工学的貢献を目指す人材
- (4) 高い科学技術的倫理観を備えて諸処の責務を継続的に遂行し得る人材

博士後期課程では、以下のような人材育成を目的とする。

- (1) 電気電子工学およびその関連分野も含めた基礎および最新学問、知見、技法を深く修得した人材
- (2) 産業と社会の新たな展開や技術革新につながるような未踏技術・工学分野をも開拓し得る工学的素養・応用力・創造力・総合力を備えた人材
- (3) 成果の捻出のみにおもむかず、技術開発が社会・環境の持続可能性へ及ぼす影響を考慮した価値観・使命感を備えて総合的工学的貢献ができる人材
- (4) 高い科学技術的倫理観とリーダーシップを備えて諸処の責務を遂行し得る人材

機械工学専攻

機械工学分野では、すべての人工物は機械であるという認識に立脚し、様々なものづくりの現場や先端技術分野で柔軟な思考と予見性のある情報を発信する能力を持つ高度技術者や創造的研究者の育成が強く求められている。機械工学専攻では、このような社会的要請に鑑み、自らのアイデアを実現でき、かつ実学訓練によって磨かれたものづくりに関するスキルを備えた研究開発型の機械技術者・研究者を養成することを目的とする。

博士前期課程では、以下のような学生の修得目標達成を支援する教育を行う。

- (1) 確固たる機械工学の基礎知識をもとに、広範な学際的知識・情報を吸収し、これらを自ら有機的に思考・発展させて設定された問題解決に繋げるための能力を修得する。
- (2) 「機械工学の基盤となる基礎的研究課題」あるいは「機械工業の発展に寄与する応用的研究課題」を自ら、あるいは指導教員の指導の下に設定して研究を進め、論文にまとめて発表するまでの基礎的な研究能力を修得する。
- (3) 多様な民間企業や各種公設研究機関との共同・連携研究開発の一翼を担うこと、および国内外の大学や国際会議等における研究活動などによって、国際的視野を有する幅広いコミュニケーション能力を修得する。

博士後期課程では、以下のような学生の修得目標達成を支援する教育を行う。

- (1) 確固たる機械工学の基礎知識をもとに、広範な学際的知識・情報を吸収し、これらを自ら有機的に思考・発展させて、先進的な問題の発見および解決に繋げるための能力を修得する。
- (2) 「機械工学の基盤となる基礎的研究課題」あるいは「機械工業の発展に寄与する応用的研究課題」を自ら設定して研究を進め、十分な成果をあげ、それらを原著論文として公表することを通じて、独立して研究活動を行い得る研究能力を修得する。
- (3) 多様な民間企業や各種公設研究機関との共同・連携研究開発を主体的に実施すること、および国内外の大学や国際会議での研究活動や英語による学術原著論文の発表などによって、研究・開発組織における指導者として必要な国際的牽引力や幅広いコミュニケーション能力を修得する。

6 課程修了の認定

博士前期課程 博士前期課程の学生は、2年の在学期間を満たし、正規の授業を受け、博士前期課程専攻所定の授業科目について30単位以上を修得し、更に学位論文を提出し、かつ、最終試験を受けなければならない。この場合において、指導教授が教育上有益と認めるときは、30単位のうち10単位以内に限り、研究科の定める所により、研究科内の他の専攻の授業科目若しくは他の研究科の専攻の授業科目又は学部の授業科目を履修し、これを充当することができる（これを「専攻に準ずる科目」と呼ぶ）。

在学期間に関しては、優れた研究業績を上げたと認めた者については、博士前期課程に1年以上在学すれば足りるものとする（これを「在学期間短縮修了」と呼ぶ）。

博士後期課程 博士後期課程の学生は、3年の在学期間を満たし、正規の授業を受け、博士後期課程専攻所定の授業科目について20単位以上を修得し、更に学位論文を提出し、かつ、最終試験を受けなければならない。

在学期間に関しては、特に優れた研究業績を上げたと認めた者については、博士後期課程に1年以上在学すれば足りるものとする。ただし、1年の在学期間をもって博士前期課程を修了した者の博士後期課程の修了にあつては2年以上在学すれば足りるものとする。（これらを「在学期間短縮修了」と呼ぶ）

7 修業年限及び在学期間

博士前期課程の標準修業年限は2年とし、博士後期課程の標準修業年限は3年とする。

博士前期課程の在学期間は4年を、博士後期課程の在学期間は6年を超えることができない。ただし、特別の事情により、研究科の教授会で特に認められた場合は、在学年限を超えて在学することができる。

8 長期履修制度

就業、出産、育児、介護等の事情により、上記6の標準修業年限を超えた一定期間にわたる計画的な教育課程の履修を希望する学生は、申請に基づき、研究科教授会の審査により長期履修の適用を認められることがある。長期履修の在学期間は入学時から起算して博士前期課程は3、4年のいずれか、博士後期課程は4、5、6年のいずれかとする。この場合授業料は、標準修業年限において支払うべき授業料総額を認められた長期履修の年数で除して算出した額により、翌期以降納付することになる。在学生の申請は博士前期課程1年次、博士後期課程1、2年次において行うが、申請の時期、資格、申請書類等詳細は別途掲示する。

9 学位

博士前期課程及び博士後期課程において、それぞれ上記5の規定により所定の単位を修得し、かつ、学位論文の審査及び最終試験に合格した者に対して、それぞれ当該課程を修了したものと認め、学位を授与する。

10 理学研究科及び理工学研究科の授業科目及び単位数

共通科目及び各専攻の科目一覧表を参照

11 単位の認定及び学修の評価

履修授業科目の単位の認定は、筆記試験若しくは口頭試験又は研究報告によるものとし、毎学期又は毎学年末に行うものとする。学修の評価は、原則として5段階評定とし、上位4段階までを合格とする。

成績表示	成績証明書の表示	単位	程 度
5	優 (秀※)	○	非常に優れている
4	優	○	優れている
3	良	○	普通
2	可	○	やや劣る
1	表示せず	×	劣る
0	表示せず	×	評価の対象にならない

※2016年度入学生から対象

12 履修方法

- (1) 学生は、入学当初に指導を受けようとする教授（以下「指導教授」という。）の指定を受ける。
- (2) 学生は、毎年度当初に、その学年に履修しようとする授業科目につき、予め指定された方式に従い受講を申請し、その承認を得なければならない。
- (3) 学生は、科目の選択、論文の作成、研究一般について指導教授の指導を受ける。
- (4) 指導教授が必要と認めるときは、その指定する授業科目を学生に履修させることができる。
（この場合に、研究科内の他の専攻の授業科目若しくは他の研究科の専攻の授業科目又は学部の授業科目を履修する場合には、「専攻に準ずる科目」と認められたもの以外は課程修了に必要な単位に含むことができない。（これを「関連科目」と呼ぶ。））

下記の2項目については、研究科教授会又は研究科教務委員会の承認を得なければならない。

- (1) 「専攻に準ずる科目」を履修する場合。
- (2) 教育職員免許又は学芸員資格に必要な学部の科目を履修するため、科目等履修生になる場合。

2019年度の履修申請の手続き及び日程は次のとおりである。

- ・原則、各学生個人のWEB画面から申請を行うこと。（<https://jjh.tmu.ac.jp/>）
- ・**理学研究科**の学生はRで始まる**5桁**の授業番号の科目を選択すること。
- ・**理工学研究科**の学生はRで始まる**4桁**の授業番号の科目を選択すること。
- ・専攻に準ずる科目（専準科目）は研究科教授会又は研究科教務委員会で認められた者以外は申請しないこと。

以下の日程で履修申請すること。

- ・通年開講科目、前期開講科目、前期開講集中授業
申請期間 2019年4月16日～2019年4月22日
履修確認・修正期間 2019年4月23日（17:00まで）
- ・後期開講科目、後期開講集中授業の履修申請の日程は、決定後8号館1階の掲示板に掲示する。
- ・年度途中開講の集中授業の開講は、8号館1階の掲示板に掲示をするので、指定された期日（原則、開講初日の1週間前）までに理学部教務係窓口にて履修申請を行うこと。

13 成績問い合わせ

理学研究科授業科目及び理工学研究科授業科目の成績評価について問い合わせがある場合は、成績開示の後1週間以内に理学部教務係の窓口まで申し出ること。

14 休学／復学／退学／除籍

休学

- (1) 疾病その他の理由により、引き続き6か月以上修学することができない者は、学長に休学を申請してその許可を得て休学することができる。
- (2) 病気を理由とする休学願には医師の診断書を添付しなければならない。
- (3) 休学は、1年以内とする。ただし、特別の理由がある場合は、1年の範囲内で休学期間の延長を認めることができる。
- (4) 休学期間は、課程ごとに通算して3年を超えることができない。
- (5) 休学期間は修業年限により在学すべき年数に算入しない。
- (6) 休学期間は在学期間に算入しない。
- (7) 休学者は原則として留年となるが、次の要件を満たしている場合は、進級となる。

年次	1年次	2年次※
在学期間	12ヶ月以上	24ヶ月以上

※博士後期課程のみ

復学

休学期間が満了したとき又は休学期間中にその理由がなくなったときは、学長に復学を申請してその許可を得て復学することができる。

退学

- (1) 退学しようとする者は、保証人連署のうえ学長に申請してその許可を受けなければならない。
- (2) 学長は、在学年限を超えた者、休学期間を超えてなお復学できない者について、教授会の議を経て、退学を命ずる。

除籍

授業料の納付を怠り、督促してもなお納付しない者は、教授会の議を経て、学長が除籍する。

授業料の取扱い

- (1) 休学期間中の授業料は免除する。ただし、前期又は後期の途中において休学又は復学する場合は、休学又は復学した日の属する期分の授業料を納付しなければならない。
- (2) 退学を許可され、又は命じられた者及び除籍された者は、その日の属する期分の授業料は納付しなければならない。

その他

休学・復学・退学の申請は、原則として休学・復学・退学しようとする日の1ヶ月前までに理学部教務係窓口で行うこと。

15 他の大学院又は研究所等における研究指導

学長は、学生が他の大学院又は研究所等において研究指導を受けることが教育上有益であると認めるときは、当該学生が所属する研究科の教授会の議を経て、当該大学院等との協定又は協議に基づき、これを許可することができる。(手続きについては、指導教授又は理学部教務係に問い合わせること。)

16 教員免許の専修免許状取得のための履修科目

原則として、所属する専攻の専攻科目（各専攻共通科目を除く。）から24単位以上履修すること。24単位の算入できる科目は専攻により異なるので、専修免許状を取得しようとする者は、必ず理学部教務係窓口で科目の確認を行うこと。専攻に準ずる科目や関連科目はこの単位の算入することができないので注意すること。

17 大学院全学共通科目（大学院キャリア開発プログラム）

大学院生のキャリア開発を目的として、大学教育センターにより提供される科目であり、履修対象者は全研究科の大学院生（博士前期課程・博士後期課程）である。

ただし、このプログラムの科目履修により修得した単位は、課程修了に必要な単位数に含めることはできない。授業内容等の詳細はP. 181及びシラバスを参照すること。

理学研究科・理工学研究科提供科目

この大学院履修案内は首都大学東京の学生が共通に使用するものである。本書は、各専攻共通科目及び専攻ごとの履修上の注意、大学院科目一覧表及び授業概要により構成されている。

科目一覧表に用いられている文字・記号は次の意味である。

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（夏季）集中　：前期に集中講義として開講される。

後（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 8 号館 1 階の掲示板に掲示する。

△　：2019年度は開講されない。

各専攻共通科目 (理学研究科・理工学研究科)

履修上の注意

【理学研究科】

共通科目のうち、「物理化学特別講義Ⅰ」及び「物理化学特別講義Ⅱ」は、物理学専攻・化学専攻の専門科目として取り扱う。

上記以外の科目は全専攻の専攻科目として取り扱う。

「物理化学特別講義Ⅰ」及び「物理化学特別講義Ⅱ」については、内容が異なる場合は重複履修を可能とする。

【理工学研究科】

共通科目のうち、「物理化学特別講義Ⅰ」及び「物理化学特別講義Ⅱ」は、物理学専攻・分子物質化学専攻の専門科目として取り扱う。

上記以外の科目は全専攻の専攻科目として取り扱う。

「理工学特別講義Ⅰ」、「理工学特別講義Ⅱ」、「物理化学特別講義Ⅰ」及び「物理化学特別講義Ⅱ」については、内容が異なる場合は重複履修を可能とする。

2019年度 大学院 科目一覧表
 (理学研究科共通科目)(理工学研究科共通科目)

※「M」は博士前期課程、「D」は博士後期課程の科目
 ※「19非開講」は2019年度は開講しない科目

授業概要	M	D	19非開講	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)
							理学研究科	理工学研究科				
1	○	○		夏季集中			M(R0005) D(R0006)	M(R005) D(R006)	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	○	○		夏季集中			M(R0007) D(R0008)	M(R007) D(R008)	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

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	放射線実験法Ⅰ	R0005	放射線実験法Ⅰ	R005	夏季集中	—	—	2
博士後期課程	放射線実験法Ⅰ	R0006	放射線実験法Ⅰ	R006				
担当教員				備 考				
久富木 志郎・非常勤*				全専攻対象、学部との重複履修は不可				
①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。							
②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。							
③授業計画・内容 授業方法	(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) (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) (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) (4) 法令(放射線障害防止法・電離放射線防止規則) (5) 管理技術(放射線管理技術)							
④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。							
⑤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Ⅱ							
⑥成績評価方法	出席(40%)及び各分野(5分野)毎に課せられるレポート(60%)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。							
⑦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、RI-201室を訪ねること。							
⑧特記事項	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。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	放射線実験法Ⅱ	R0007	放射線実験法Ⅱ	R007	夏季集中	—	—	1
博士後期課程	放射線実験法Ⅱ	R0008	放射線実験法Ⅱ	R008				
担当教員				備 考				
久富木 志郎				全専攻対象、学部との重複履修は不可				
①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。							
②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。							
③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)							
④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。							
⑤テキスト・参考書等	【教科書】 実習講義時に配布する。							
⑥成績評価方法	出席と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。							
⑦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。							
⑧特記事項	【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。							

数理科学専攻・数理情報科学専攻

(理学研究科・理工学研究科)

履修上の注意

【数理科学専攻】

(博士前期課程)

1. 理学研究科博士前期課程の「数理科学演習」は、必修である。
2. 理学研究科博士前期課程の「数理科学セミナー」は、必修である。
年次進行に応じて履修すること。

(博士後期課程)

1. 理学研究科博士後期課程の「数理科学特別セミナー」は、必修である。
年次進行に応じて履修すること。

【数理情報科学専攻】

(博士前期課程)

1. 理工学研究科博士前期課程の「数理情報科学演習」は、必修である。
2. 理工学研究科博士前期課程の「数理情報科学セミナー」は、必修である。
年次進行に応じて履修すること。

(博士後期課程)

1. 理工学研究科博士後期課程の「数理情報科学特別セミナー」は、必修である。
年次進行に応じて履修すること。

2019年度 大学院 科目一覧表
(理学研究科数理学専攻)(理工学研究科数理情報科学専攻)

※「M」は博士前期課程、「D」は博士後期課程の科目
※「19非開講」は2019年度は開講しない科目

授業 概要	M	D	19非 開講	時期	曜日	時限	【理学研究科】		【理工学研究科】		単位 数	担当教員	備考(履修上の注意、授業内容など)
							授業番号	授業科目名	授業番号	授業科目名			
1	○			前期	金	2	M(R0011)	※代数学概論(1)	M(R011)	※基盤数理科学概論(1)	2	徳永 浩雄	
2	○			前期	火	2	M(R0012)	※代数学概論(2)	M(R015)	※広域数理科学概論(1)	2	黒田 茂	
3	○			後期	木	3	M(R0013)	※代数学概論(3)	M(R019)	※情報数理科学概論(1)	2	上原 北斗	
4	○			前期	火	3	M(R0014)	※幾何学概論(1)	M(R012)	※基盤数理科学概論(2)	2	小林 正典	
5	○			後期	火	2	M(R0015)	※幾何学概論(2)	M(R016)	※広域数理科学概論(2)	2	赤穂 まなぶ	
6	○			後期	水	3	M(R0016)	※幾何学概論(3)	M(R020)	※情報数理科学概論(2)	2	深谷 友宏	
7	○			前期	月	2	M(R0017)	※解析学概論(1)	M(R013)	※基盤数理科学概論(3)	2	倉田 和浩	
8	○			前期	木	3	M(R0018)	※解析学概論(2)	M(R017)	※広域数理科学概論(3)	2	石谷 謙介	
9	○			後期	月	2	M(R0019)	※解析学概論(3)	M(R021)	※情報数理科学概論(3)	2	吉富 和志	
10	○			前期	火	5	M(R0020)	※応用数理概論(1)	M(R014)	※基盤数理科学概論(4)	2	鈴木 登志雄	
11	○			後期	木	2	M(R0021)	※応用数理概論(2)	M(R018)	※広域数理科学概論(4)	2	内田 幸寛	
12	○			後期	金	2	M(R0022)	※応用数理概論(3)	M(R022)	※情報数理科学概論(4)	2	内山 成憲	
13	○	(○)		後期	金	4	M(R0023)	※代数学特論1	M(R027)	※広域数理科学1	1	津村 博文	
-	○	(○)	△					※代数学特論2		※広域数理科学2	2		
14	○	(○)		後期	月	5	M(R0025)	※幾何学特論1	M(R055)	※広域数理科学1	1	高津 飛鳥	
15	○	(○)		前期	月	3	M(R0027)	※幾何学特論2	M(R025)	※広域数理科学2	2	相馬 輝彦	
16	○	(○)		前期	木	2	M(R0029)	※解析学特論1	M(R023)	※基盤数理科学1	1	石谷 謙介	
17	○	(○)		後期	水	4	M(R0031)	※解析学特論2	M(R029)	※基盤数理科学2	2	澤野 嘉宏	
-	○	(○)	△				M(R0049)	※応用数理特論1	M(R059)	※情報数理科学1	1		
18	○	(○)		後期	月	4	M(R0051)	※応用数理特論2	M(R031)	※情報数理科学2	2	内山 成憲	
-	○	(○)		集中				※代数学特別講義1		※広域数理科学1	1		
-	○	(○)		集中				※代数学特別講義2		※基盤数理科学2	2		
-	○	(○)		集中				※幾何学特別講義1		※広域数理科学1	1		
-	○	(○)		集中				※幾何学特別講義2		※広域数理科学2	2		
-	○	(○)		集中				※解析学特別講義1		※基盤数理科学1	1		
-	○	(○)		集中				※解析学特別講義2		※基盤数理科学2	2		
-	○	(○)		集中				※応用数理特別講義1		※情報数理科学1	1		
-	○	(○)		集中				※応用数理特別講義2		※情報数理科学2	2		
-	○	(○)		集中				※数理科学特別講義1					
-	○	(○)		集中				※数理科学特別講義2		※基盤数理科学特別講義	2		
-	○	(○)		集中				※数理科学特別講義2		※情報数理科学特別講義	2		
19	○	(○)		前期	水	3	M(R0033)	◎数理科学演習	M(R033)	◎数理情報科学演習	1	高津 飛鳥	数学に関する情報検索・収集
-	○			前期	集中		M(R0034)	◎数理科学セミナー1	M(R034)	◎数理情報科学セミナー1	3	各教員	
-	○			後期	集中		M(R0035)	◎数理科学セミナー2	M(R035)	◎数理情報科学セミナー2	3	各教員	
-	○			前期	集中		M(R0036)	◎数理科学セミナー3	M(R036)	◎数理情報科学セミナー3	3	各教員	
-	○			後期	集中		M(R0037)	◎数理科学セミナー4	M(R037)	◎数理情報科学セミナー4	3	各教員	
20	○			集中			M(R0045)1単位 M(R0047)2単位	※数理科学学外体験実習	M(R045)1単位 M(R047)2単位	※数理情報科学学外体験実習	1又は2	各教員	
13	(○)	○		後期	金	4	D(R0024)	※先端代数学特論1	D(R028)	※広域数理科学特論1	1	津村 博文	
-	(○)	○	△					※先端代数学特論2		※広域数理科学特論2	2		
14	(○)	○		後期	月	5	D(R0026)	※先端幾何学特論1	D(R056)	※広域数理科学特論1	1	高津 飛鳥	
15	(○)	○		前期	月	3	D(R0028)	※先端幾何学特論2	D(R026)	※広域数理科学特論2	2	相馬 輝彦	
16	(○)	○		前期	木	2	D(R0030)	※先端解析学特論1	D(R024)	※基盤数理科学特論1	1	石谷 謙介	
17	(○)	○		後期	水	4	D(R0032)	※先端解析学特論2	D(R030)	※基盤数理科学特論2	2	澤野 嘉宏	
-	(○)	○	△				D(R0050)	※先端応用数理特論1	D(R060)	※情報数理科学特論1	1		
18	(○)	○		後期	月	4	D(R0052)	※先端応用数理特論2	D(R032)	※情報数理科学特論2	2	内山 成憲	
-	(○)	○		集中				※先端代数学特別講義1		※広域数理科学特論1	1		
-	(○)	○		集中				※先端代数学特別講義2		※基盤数理科学特論2	2		

授業概要	M	D	19非開講	時期	曜日	時限	【理学研究科】		【理工学研究科】		単位数	担当教員	備考(履修上の注意、授業内容など)
							授業番号	授業科目名	授業番号	授業科目名			
-	(○)	○		集中				※先端幾何学特別講義1		※広域数理学特論1	1		
-	(○)	○		集中				※先端幾何学特別講義2		※広域数理学特論2	2		
-	(○)	○		集中				※先端解析学特別講義1		※基盤数理学特論1	1		
-	(○)	○		集中				※先端解析学特別講義2		※基盤数理学特論2	2		
-	(○)	○		集中				※先端応用数理特別講義1		※情報数理学特論1	1		
-	(○)	○		集中				※先端応用数理特別講義2		※情報数理学特論2	2		
19		○		前期	水	3	D(R0038)	数理学特別演習	D(R038)	数理情報科学特別演習	1	高津 飛鳥	数学に関する情報検索・収集
-		○		前期	集中		D(R0039)	◎数理学特別セミナー1	D(R039)	◎数理情報科学特別セミナー1	4	各教員	
-		○		後期	集中		D(R0040)	◎数理学特別セミナー2	D(R040)	◎数理情報科学特別セミナー2	4	各教員	
-		○		前期	集中		D(R0041)	◎数理学特別セミナー3	D(R041)	◎数理情報科学特別セミナー3	3	各教員	
-		○		後期	集中		D(R0042)	◎数理学特別セミナー4	D(R042)	◎数理情報科学特別セミナー4	3	各教員	
-		○		前期	集中		D(R0043)	◎数理学特別セミナー5	D(R043)	◎数理情報科学特別セミナー5	2	各教員	
-		○		後期	集中		D(R0044)	◎数理学特別セミナー6	D(R044)	◎数理情報科学特別セミナー6	2	各教員	
20		○		集中			D(R0046)1単位 D(R0048)2単位	※数理学外体験実習	D(R046)1単位 D(R048)2単位	※数理情報科学外体験実習	1又は2	各教員	
-	○	(○)		集中				※数理学特別講義2		※広域数理学特別講義	2		

※:内容が異なる場合に重複履修可能科目
◎:必修科目

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	代数学概論 (1)	R0011	基盤数理科学概論 (1)	R011	前期	金	2	2
博士後期課程	—	—	—	—				
担当教員				備 考				
徳永 浩雄								
①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。							
②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。							
③授業計画・内容 授業方法	<p>授業計画・内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 <p>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。</p>							
④授業外学習	適宜、授業開始時に前回の内容に関する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。							
⑤テキスト・参考書等	<p>テキスト・参考書：教科書は特に指定しない。</p> <p>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。</p>							
⑥成績評価方法	成績評価法：レポート及び小テスト（約50%）＋試験50%							
⑦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、できれば前日までにアポイントメントをメール (tokunaga[at]tmu.ac.jp) でとった上で、8-673室まで来てください。							
⑧特記事項	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。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	代数学概論 (2)	R0012	広域数理科学概論 (1)	R015	前期	火	2	2
博士後期課程	—	—	—	—				
担当教員				備 考				
黒田 茂								
①授業方針・テーマ	<p>任意の対称式が、基本対称式を用いて表されることはよく知られている。この事実を代数学の用語で述べれば、対称式全体のなす可換環が、基本対称式という特別な元によって「生成」される、ということになる。可換環の「生成」に関する問題はこうした身近な話題にも見られるが、実は代数学の中核をなす非常に深いものでもある。例えば、ヒルベルトの第14問題は、ある種の可換環の生成に関する問題である。本講義では可換環の「生成」の概念をキーワードに、ヒルベルトの第14問題や、関連する色々なテーマについて論じる。あまり多くの予備知識は仮定せず、代数学における諸概念を復習・確認しながら進める。</p>							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	<p>以下の事項を中心に学習し、可換環論の奥深い世界に触れる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・可換環論および体論の初歩（ネーター環、整拡大、体の超越次数等） ・有限群の不変式論 ・凸多面錐および半群環に関する理論 ・可換環の非有限生成性に関する理論 							
③授業計画・内容 授業方法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 環の拡大と生成 2. 環上の加群と整拡大 3. ネーター環とヒルベルトの基底定理 4. 有限群の不変式論 5. 色々な代数系の生成系 6. 凸多面錐 7. ゴルダンの補題 8. 半群環 9. ヒルベルトの第14問題 10. 非有限生成性判定法 11. ヒルベルトの第14問題の反例 12. 正規環 13. 超越拡大と代数拡大 14. リューローの定理の応用 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ります) <p>【授業方法】講義形式の授業を実施するが、適宜質問を投げかける。</p>							
④授業外学習	<p>2回目以降の授業には、必ず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。授業の進行に応じて宿題等を課す。</p>							
⑤テキスト・参考書等	<p>講義内容に沿った資料を配布して講義を行う。</p>							
⑥成績評価方法	<p>授業参加度、宿題、学期末レポート（100％）で評価する。詳細は授業中に説明する。</p>							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	<p>オフィスアワー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。</p>							
⑧特記事項	<p>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論の知識があると理解の助けになる。</p>							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	代数学概論 (3)	R0013	情報数理学概論 (1)	R019	後期	木	3	2
博士後期課程	—	—	—	—				
担当教員			備 考					
上原 北斗								
①授業方針・テーマ	代数学幾何学の名著、HartshorneのAlgebraic Geometry, Graduate Texts in Mathematics 52 (Springer) の1章を受講者ととも読み進める。適宜環論の必要事項を補う。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	代数学幾何の基本事項、特にアフィン代数多様体、射影代数多様体や、その間の射の定義、特異点などについて触れる予定である。							
③授業計画・内容 授業方法	<p>【授業計画・内容】</p> <p>1. 2. Affine varieties 3. 4. Affine varietiesの演習問題 5. 6. Projective varieties 7. 8. Projective varietiesの演習問題 9. 10. Morphisms and rational maps 11. Morphisms and rational mapsの演習問題 12. 13. Nonsingular varieties 14. 15. Nonsingular varietiesの演習問題</p> <p>【授業方法】Hartshorneの“Algebraic Geometry” 1章の内容を講義し、その後、各節の最後にある演習問題を選んで受講者に解いてきて発表してもらおう。授業の進捗によって内容の変更はあり得る。</p>							
④授業外学習	演習問題を受講者に解いてきて発表してもらおう。難易度が高いので相当な努力を要する。							
⑤テキスト・参考書等	Hartshorne Algebraic Geometry, Graduate Texts in Mathematics 52 (Springer)							
⑥成績評価方法	演習問題の発表内容と回数で成績をつける。							
⑦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、随時相談に来てください。 演習問題を解く際は、相談に来ればヒントを出します。							
⑧特記事項	<p>【他の授業科目との関連性】</p> <p>位相空間論、代数学A、代数学B、代数学Cは履修済みという前提で講義をする。 Atiyah-MacDonaldの“Introduction to commutative algebra”の1章、3章の内容は知っておくこと。 それに加え、環の正規性、ネーター性についても知っていた方が望ましい。 ただし授業内で必要な環の定義や性質については必要に応じて触れる予定である。</p>							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	幾何学概論 (1)	R0014	基盤数理科学概論 (2)	R012	前期	火	3	2
博士後期課程	—	—	—	—				
担当教員				備 考				
小林 正典								
①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。							
②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。							
③授業計画・内容 授業方法	<p>第1回 位相空間の復習</p> <p>第2回 曲面と多様体の概説</p> <p>第3回 群と作用 (1) 定義と基礎的な概念</p> <p>第4回 群と作用 (2) 実例</p> <p>第5回 基本群とホモトピー (1) ホモトピーの同値の概念</p> <p>第6回 基本群とホモトピー (2) 基本群の定義</p> <p>第7回 基本群とホモトピー (3) 基本群の間の誘導準同型</p> <p>第8回 基本群と被覆空間 (1) 被覆空間の定義と実例</p> <p>第9回 基本群と被覆空間 (2) 被覆射影と群作用の関係</p> <p>第10回 基本群と被覆空間 (3) 写像のリフト</p> <p>第11回 基本群と被覆空間 (4) 被覆空間の構成</p> <p>第12回 基本群の計算 (1) 群の表示とTietze変換</p> <p>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</p> <p>第14回 基本群の計算 (3) 基本群に関する基礎的な結果</p> <p>第15回 総まとめ評価</p> <p>【授業方法】 講義と課題を組み合わせて授業を進める。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。</p>							
④授業外学習	適宜出題する課題を考えてくること。							
⑤テキスト・参考書等	<p>教科書：指定しない。</p> <p>参考書：トポロジー入門 クゼ・コスニオフスキー 著、東京大学出版会 位相幾何学 加藤十吉 著、裳華房</p>							
⑥成績評価方法	定期試験は行わない。レポートと授業参加度(課題を含む)で評価する。レポート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。							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワー：水曜日 5限 (8-670)							
⑧特記事項	<p>代数学A、幾何学Aの基礎的内容を理解していることが望ましい。幾何学B、幾何学Cの内容と深く関連している。</p> <p>学部専門科目「幾何学特別講義Ⅰ」との同時開講 平成29、30年度「幾何学特別講義Ⅰ」の単位取得者は履修できない。</p>							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	幾何学概論 (2)	R0015	広域数理科学概論 (2)	R016	後期	火	2	2
博士後期課程	—	—	—	—				
担当教員				備 考				
赤穂 まなぶ								
①授業方針・テーマ	シンプレクティック多様体の基礎について講義を行う。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	習得できる知識は次の授業計画に挙げたものとし、具体的な例を通してシンプレクティック多様体に親しむことを目的とする。							
③授業計画・内容 授業方法	<p>授業計画・内容 (内容・進度とも若干の変更があり得ます)</p> <p>第1回 多様体論からの復習 第2回 シンプレクティック多様体 第3回 ハミルトンベクトル場 第4回 Darboux の定理 第5回 Lagrange 部分多様体 第6回 Lagrange 近傍定理 第7回 Hamilton 作用 第8回 運動量写像 第9回 シンプレクティックトーリック多様体 第10回 軌道空間 第11回 シンプレクティック簡約 第12回 Delzant の構成 第13回 シンプレクティックトーリック多様体の分類定理 第14回 シンプレクティックトーリック多様体の種々の操作 第15回 まとめ</p> <p>授業方法 授業方法は講義形式で行い、理解度を確認するために適宜レポート課題を課す。</p>							
④授業外学習	参考書等により毎回の授業範囲を予習・復習をすること。参考書および授業で与えた演習問題を解くことにより授業内容の理解を深めること。							
⑤テキスト・参考書等	Ana Cannas da Silva, Symplectic Toric Manifolds, https://people.math.ethz.ch/~acannas/ からダウンロード可							
⑥成績評価方法	適宜レポート課題を課す。							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	質問があるときはオフィスアワーに直接研究室に来るか、事前にメールで問い合わせてください。(オフィスアワーの時間は開講時に指示する。)							
⑧特記事項	幾何学Aと幾何学Bの内容を理解していることが望ましい。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	幾何学概論 (3)	R0016	情報数理学概論 (2)	R020	後期	水	3	2
博士後期課程	—	—	—	—				
担当教員				備 考				
深谷 友宏								
①授業方針・テーマ	リーマン幾何学の基礎							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	微分幾何学の舞台となるリーマン多様体について学び、その局所的な量と大域的な性質との関係について理解する。							
③授業計画・内容 授業方法	第1回～第3回 可微分多様体上のリーマン計量 第4回～第6回 共変微分と接続 第7回～第9回 測地線 第10回～第12回 ヤコビ場と変分公式 第13回～第15回 曲率と位相, 比較定理 授業は講義形式で行う。							
④授業外学習	毎回の授業で学習した定義・定理の主張を復習し、具体例や条件を満たさないものの例を考えてくる。また授業中に紹介した計算も自分で実際に実行してみる。また、参考書やノートを見ずに授業の内容をノートに書き下して見たり、頭の中で議論を再現してみる。自分が教員になったつもりで他者に説明を試みることも学習効果が極めて高い。							
⑤テキスト・参考書等	参考書： リーマン幾何学, 加須栄篤, 培風館, 2001 Petersen, Riemannian Geometry, Springer							
⑥成績評価方法	適宜レポートを課し、成績はそれらにより総合的に評価する。定義・定理の理解度、基礎計算能力、応用力の観点から採点する。							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーは毎週火曜日14時40分～17時とする。これ以外の時間に質問に期待場合は、メールで事前に面談の約束を取り付けること。メールアドレスは初回の授業で通知する。							
⑧特記事項	「幾何学A・B」の内容を理解していることが望ましい。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	解析学概論 (1)	R0017	基盤数理科学概論 (3)	R013	前期	月	2	2
博士後期課程	—	—	—	—				
担当教員			備 考					
倉田 和浩								
①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。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	現代解析学の重要な方法論の1つでもある関数解析の考え方に慣れ親しむことが目標である。関数解析は、無限次元の線形代数ともいえる。例えば、ユークリッド空間上の線形作用素としての行列理論が、ヒルベルト空間上のコンパクト作用素のスペクトル理論として一般化される。一方、無限次元と有限次元には大きな違いがあって、無限次元空間では有界閉集合はコンパクトな集合でなくなる、といった注意すべき点が現れる。このような困難を取り扱うための関数解析の概念や基礎定理について習熟し、理解を深めることが到達目標である。線形作用素については、時間の都合上、有界線形作用素に重点を置いてその基礎事項に習熟することを目標とする。							
③授業計画・内容 授業方法	<p>【授業計画・内容】 (ただし、授業の進度に応じて、内容の取捨選択を行うこともある。)</p> <ol style="list-style-type: none"> ノルム空間、バナッハ空間の定義と例 L^p空間、可分 ヒルベルト空間の定義と例、正規直交系 射影定理 有界線形作用素、作用素ノルム、例 逆作用素、ノイマン級数、例 ベールのカテゴリー定理、一様有界性の原理 値域定理などへの応用例 線形汎関数、共役空間、リースの表現定理 ハーン・バナッハの定理、弱収束 共役作用素、自己共役作用素、例 レゾルベントとスペクトル コンパクト作用素の定義と例 コンパクト作用素の性質 コンパクト自己共役作用素のスペクトル理論 <p>【授業方法】</p> <ul style="list-style-type: none"> 講義を中心とした授業を実施するが、宿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。 							
④授業外学習	<ul style="list-style-type: none"> 毎回宿題を課すので、取り組んで授業内容の理解を深めた上で、次回の授業に臨むこと。 							
⑤テキスト・参考書等	<p>【テキスト】</p> <ul style="list-style-type: none"> 関数解析、増田 久弥著、裳華房、3,240円。 ISBN 978-4-7853-1407-1 							
⑥成績評価方法	平常点 (宿題40%)、期末試験 (60%) で総合的に評価する。							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	<p>オフィスアワーは、原則として金曜3時限としますので、質問等ある場合は、研究室 (8号館632室) にきてください。 また、メールでの質問等も随時受け付けます。</p> <p>【連絡先】 kurata@tmu.ac.jp</p>							
⑧特記事項	<p>【他の授業科目との関連性】</p> <ul style="list-style-type: none"> 具体例はルベグ積分の知識を仮定しているものが多いので、ルベグ積分を履修していることが望ましい。 							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	解析学概論 (2)	R0018	広域数理科学概論 (3)	R017	前期	木	3	2
博士後期課程	—	—	—	—				
担当教員				備 考				
石谷 謙介								
①授業方針・テーマ	ルベーク積分の知識を前提として確率論の基礎を講義する。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	確率論を通して「生きた測度論」を学ぶ。							
③授業計画・内容 授業方法	<p>【授業方法】講義形式</p> <p>【授業計画・内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 確率論への導入 1 2. 確率論への導入 2 3. 確率空間・確率変数 4. 期待値とその性質 5. 特性関数 6. 確率変数の独立性 7. 確率変数の種々の収束 8. 大数の法則 9. 中心極限定理 10. 条件付期待値 11. マルチンゲール 1 12. マルチンゲール 2 13. 分枝過程 14. ブラウン運動 15. 期末試験及び試験の解説 							
④授業外学習	授業で使用する配布資料をダウンロード・印刷して授業前に読んでおくこと。不明な点をはっきりさせてから授業にのぞむこと。授業の予習・復習の為、週に2時間～3時間程度の授業外学習を必要とする。							
⑤テキスト・参考書等	<p>テキスト：「確率論」、舟木直久著、朝倉書店</p> <p>参考書：「測度と確率」、小谷眞一著、岩波オンデマンドブックス</p>							
⑥成績評価方法	レポートと授業参加度と期末試験等で総合的に評価する。							
⑦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、事前にメールでポイントメントを取ってください。(k-ishitani@tmu.ac.jp)							
⑧特記事項	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・この授業のWebページ、オフィスアワー、教員の連絡先は開講時に指示する。 ・授業前に必ず授業で使用する配布資料をダウンロード・印刷して持参すること。スライドは下記サイトで入手可能である。 http://researchmap.jp/kensuke-ishitani/担当講義/ ・ルベーク積分(解析学C)の知識を前提としていますが、解析学Cを今から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します。 							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	解析学概論 (3)	R0019	情報数理科学概論 (3)	R021	後期	月	2	2
博士後期課程	—	—	—	—				
担当教員				備 考				
吉富 和志								
①授業方針・テーマ	擬微分作用素は線形偏微分方程式論における最も重要な道具の1つである。 この講義では \mathbb{R}^n 上の擬微分作用素のcalculusについて学ぶ。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	擬微分作用素のcalculus、特に擬微分作用素の合成や形式的共役のシンボルの漸近展開、Weyl量子化、準楕円型擬微分作用素のパラメトリックスの構成、 L^2 有界性、強型Gardingの不等式、擬微分作用素の分数巾についての理解を深める。							
③授業計画・内容 授業方法	<p>[授業内容]</p> 第1回 急減少関数 第2回 緩増加超関数とそのFourier変換 第3回 シンボルクラスと擬微分作用素の定義 第4回 Weyl量子化の定義 第5回 擬微分作用素の合成のシンボルの漸近展開 第6回 擬微分作用素の形式的共役のシンボルの漸近展開 第7回 準楕円型擬微分作用素とパラメトリックスの構成 第8回 準楕円型擬微分作用素の大域的正則性とSobolev空間 第9回 短時間Fourier変換と反Wick作用素 第10回 反Wick作用素とWeyl量子化の関係 第11回 擬微分作用素の L^2 有界性 第12回 強型Gardingの不等式 第13回 準楕円型擬微分作用素の分数巾 (その1): 分数巾の定義 第14回 準楕円型擬微分作用素の分数巾 (その2): レゾルベントのシンボルの構成 第15回 準楕円型擬微分作用素の分数巾 (その3): 分数巾のシンボルの構成 <p>[授業方法] 通常の講義形式である。</p>							
④授業外学習	授業の予習・復習の為、週に3時間～4時間程度の授業外学習を必要とする。 また、3～4回レポートを課す。							
⑤テキスト・参考書等	テキスト: F. Nicola and L. Rodino, Global Pseudo-Differential Calculus on Euclidean Spaces, Pseudo-Differential Operators, Theory and Applications, Vol. 4, Birkhauser (2010).							
⑥成績評価方法	レポートにより評価を行う。							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワー: 月曜日4限(8号館624室)							
⑧特記事項	解析学Cと応用数理概論を履修していることを前提とする。 また、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。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	応用数理概論 (1)	R0020	基盤数理科学概論 (4)	R014	前期	火	5	2
博士後期課程	—	—	—	—				
担当教員				備 考				
鈴木 登志雄								
①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「前原昭二の『数学基礎論入門』」である。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	ゲーデルが1931年の論文で示した結果は、現在では不完全性定理の名で知られている。前原昭二著『数学基礎論入門』は、ゲーデルのこの論文を読むための数学的な予備知識を第6章までで解説し、第7章以降ではゲーデルの論文の流れに沿って不完全性定理の証明を解説している。この授業は、古典的名著である前原『数学基礎論入門』の第8章までを自力で読む力を身につけることを目標とする。							
③授業計画・内容 授業方法	第1回 数学的理論の形式化 第2回 命題論理の公理 第3回 命題論理の諸性質 第4回 述語論理の公理 第5回 述語論理の諸性質 第6回 等号をもつ述語論理 第7回 型の理論 第8回 自然数の公理 第9回 自然数論の諸性質 第10回 関係の表現 第11回 関数の表現 第12回 ゲーデル数 第13回 証明可能述語 第14回 ゲーデルの第1不完全性定理 第15回 ロッサーの不完全性定理							
④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。							
⑤テキスト・参考書等	教科書 前原昭二「数学基礎論入門(復刊 基礎数学シリーズ23)」, 朝倉書店(2006)。電子書籍版がある。数理科学図書室のウェブサイト http://www.comp.tmu.ac.jp/math/library/index.html から、Maruzen eBook Libraryを参照。旧版は前原昭二「数学基礎論入門 (基礎数学シリーズ26)」, 朝倉書店 (1977)。							
⑥成績評価方法	レポート50%と授業参加度50%によって評価する。							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーは月曜5限、鈴木研究室(8号館675)。							
⑧特記事項	鈴木登志雄 授業関係のおしらせページ http://www.comp.tmu.ac.jp/math/suzuki/classroom.html を参照のこと。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	応用数理解論(2)	R0021	広域数理科学概論(4)	R018	後期	木	2	2
博士後期課程	—	—	—	—				
担当教員			備 考					
内田 幸寛								
①授業方針・テーマ	代数的整数論の基礎的内容を数論アルゴリズムの観点から講義する。その応用として、素因数分解のアルゴリズムである2次篩法、数体篩法について講義する。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	代数的整数論の基礎的内容(素イデアル分解、イデアル類群の有限性、ディリクレの単数定理など)について、関連する数論アルゴリズムとともに学ぶ。また、2次篩法、数体篩法といった素因数分解アルゴリズムについて学ぶ。							
③授業計画・内容 授業方法	<p>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。</p> <p>第1回 イントロダクション及びガイダンス 第2回 整拡大・整閉整域 第3回 代数拡大・共役元 第4回 ノルム・トレース 第5回 判別式 第6回 ネーター環 第7回 デデキント環 第8回 素イデアル分解 第9回 ミンコフスキーの定理 第10回 イデアル類群の有限性 第11回 ディリクレの単数定理 第12回 2次篩法 第13回 数体篩法の概要 第14回 数体篩法の詳細 第15回 まとめ・レポート</p>							
④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。							
⑤テキスト・参考書等	<p>テキストは特に指定しない。参考書として次の3冊を挙げるほか、必要に応じて紹介する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・P. サミュエル著、織田進訳『数の代数的理論』(丸善出版、2012) ・F. Jarvis, Algebraic Number Theory, Springer, 2014 ・R. Crandall, C. Pomerance, Prime Numbers: A Computational Perspective, Springer, 2nd ed., 2005 (邦訳: 和田秀夫監訳『素数全書—計算からのアプローチ』(朝倉書店、2010)) 							
⑥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。							
⑦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。							
⑧特記事項	<ul style="list-style-type: none"> ・群・環・体に関する基本的な知識があることが望ましい。 ・講義に関する情報、連絡先等は担当教員のウェブページhttp://www.comp.tmu.ac.jp/y-uchida/を参照すること。 							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数																																
	科目名	授業番号	科目名	授業番号																																				
博士前期課程	応用数理概論 (3)	R0022	情報数理科学概論 (4)	R022	後期	金	2	2																																
博士後期課程	—	—	—	—																																				
担当教員				備 考																																				
内山 成憲																																								
①授業方針・テーマ	この講義では、暗号理論や符号理論等への応用を目的とした計算整数論について講義する。前半では p 進解析の基礎を主に取り扱い、後半では暗号理論や符号理論に現れる代表的な数論アルゴリズムについて述べる。																																							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	現代暗号理論や符号理論は、その数理科学的な基礎を計算理論、整数論等においている。ここでは、いわば応用代数学といった立場から、現代暗号理論等で必要となる整数論及びアルゴリズムの知識を習得し、それがどのように応用されているかについて学ぶことを目的とする。																																							
③授業計画・内容 授業方法	<p>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。</p> <table border="0"> <tr> <td>第1回</td><td>イントロダクション及びガイダンス</td> <td>第9回</td><td>計算理論の基礎</td> </tr> <tr> <td>第2回</td><td>付値</td> <td>第10回</td><td>素数判定法</td> </tr> <tr> <td>第3回</td><td>p 進数体</td> <td>第11回</td><td>楕円曲線</td> </tr> <tr> <td>第4回</td><td>ノルム体の完備化</td> <td>第12回</td><td>楕円曲線を用いた素数判定法</td> </tr> <tr> <td>第5回</td><td>p 進特殊関数とフェルマー商</td> <td>第13回</td><td>素因数分解</td> </tr> <tr> <td>第6回</td><td>ヘンゼルの補題</td> <td>第14回</td><td>ゼロ知識対話証明法</td> </tr> <tr> <td>第7回</td><td>いくつかの暗号方式</td> <td>第15回</td><td>まとめ及びレポート</td> </tr> <tr> <td>第8回</td><td>中間まとめ及びレポート</td> <td></td><td></td> </tr> </table> <p>授業方法：講義形式で実施する。</p>								第1回	イントロダクション及びガイダンス	第9回	計算理論の基礎	第2回	付値	第10回	素数判定法	第3回	p 進数体	第11回	楕円曲線	第4回	ノルム体の完備化	第12回	楕円曲線を用いた素数判定法	第5回	p 進特殊関数とフェルマー商	第13回	素因数分解	第6回	ヘンゼルの補題	第14回	ゼロ知識対話証明法	第7回	いくつかの暗号方式	第15回	まとめ及びレポート	第8回	中間まとめ及びレポート		
第1回	イントロダクション及びガイダンス	第9回	計算理論の基礎																																					
第2回	付値	第10回	素数判定法																																					
第3回	p 進数体	第11回	楕円曲線																																					
第4回	ノルム体の完備化	第12回	楕円曲線を用いた素数判定法																																					
第5回	p 進特殊関数とフェルマー商	第13回	素因数分解																																					
第6回	ヘンゼルの補題	第14回	ゼロ知識対話証明法																																					
第7回	いくつかの暗号方式	第15回	まとめ及びレポート																																					
第8回	中間まとめ及びレポート																																							
④授業外学習	授業中に演習問題を出すので、次回授業までに解いておくこと。																																							
⑤テキスト・参考書等	テキストは特に指定しないが、参考書等を適宜必要に応じて紹介する。																																							
⑥成績評価方法	平常点（授業中の態度、提出物の有無等）（30%）とレポート（70%）により評価する。																																							
⑦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、事前にメールでアポイントメントをとること。 メールアドレス：uchiyama-shigenori@tmu.ac.jp																																							
⑧特記事項	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。																																							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数								
	科目名	授業番号	科目名	授業番号												
博士前期課程	代数学特論 1	R0023	広域数理科学 1	R027	後期	金	4	1								
博士後期課程	先端代数学特論 1	R0024	広域数理科学特論 1	R028												
担当教員				備 考												
津村 博文																
①授業方針・テーマ	テーマ：楕円関数論入門 整数論、代数幾何、関数論など様々な分野で利用される楕円関数の基本性質について解説する。															
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	指数関数や三角関数などの周期関数の拡張としての2重周期性を学び、その性質を持つような楕円関数を構成し、その様々な側面からの学習を行う。この学習を通して、既習の代数学・複素関数論の具体的な応用例として、楕円関数の持つ興味深い性質を学び、それらの本質的理解を深めることを目標とする。															
③授業計画・内容 授業方法	<table border="0"> <tr> <td>1. 楕円関数の定義</td> <td>5. Eisenstein級数の定義</td> </tr> <tr> <td>2. Weierstrassのペー関数の定義</td> <td>6. Eisenstein級数とレムニスケート</td> </tr> <tr> <td>3. Weierstrassのペー関数の性質</td> <td>7. Hurwitz数</td> </tr> <tr> <td>4. レムニスケートの性質</td> <td>8. 期末試験とまとめ</td> </tr> </table> <p>上記の計画は受講者の状況に応じて変更することもある。</p>								1. 楕円関数の定義	5. Eisenstein級数の定義	2. Weierstrassのペー関数の定義	6. Eisenstein級数とレムニスケート	3. Weierstrassのペー関数の性質	7. Hurwitz数	4. レムニスケートの性質	8. 期末試験とまとめ
1. 楕円関数の定義	5. Eisenstein級数の定義															
2. Weierstrassのペー関数の定義	6. Eisenstein級数とレムニスケート															
3. Weierstrassのペー関数の性質	7. Hurwitz数															
4. レムニスケートの性質	8. 期末試験とまとめ															
④授業外学習	授業外学習として適宜、演習問題を課す。															
⑤テキスト・参考書等	<p>テキストは特に指定しない。</p> <p>参考書は以下の通り：</p> <p>『楕円関数論』（フルビッツ・クーラント著）丸善出版 『楕円関数論』（梅村浩著）東大出版会 『楕円曲線論入門』（シルバーマン・テイト著）丸善出版</p>															
⑥成績評価方法	期末試験（70%）、平常点・授業参加点（30%）で総合的に評価する。															
⑦質問受付方法 （オフィスアワー等）	オフィスアワー：毎週火曜日 15:00-16:30															
⑧特記事項	特になし															

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	幾何学特論 1	R0025	広域数理科学 1	R055	後期	月	5	1
博士後期課程	先端幾何学特論 1	R0026	広域数理科学特論 1	R056				
担当教員			備 考					
高津 飛鳥								
①授業方針・テーマ	距離空間、とくにグラフの上の曲率を、Y.Ollivierの定式化から学ぶ。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	距離空間におけるリッチ曲率に関する理解を深めることを目標とする。							
③授業計画・内容 授業方法	第1回 導入 第2回 曲面論の復習とリーマン多様体 第3回 測度空間の復習と乱歩 第4回 距離空間の復習と Wasserstein 空間 第5回 coarse Ricci curvature の定義 第6回 coarse Ricci curvature の性質 1 (集中不等式をはじめとする幾何学的不等式) 第7回 coarse Ricci curvature の性質 2 (Gromov--Hausdorff 位相との相性) 第8回 近年の話題							
④授業外学習	毎回、レポート課題を課す。							
⑤テキスト・参考書等	Yann Ollivier 著, Ricci curvature of Markov chains on metric spaces (JFA, 2009).							
⑥成績評価方法	成績はレポートの提出率およびその内容から総合的に評価する。							
⑦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。							
⑧特記事項	微分積分学・線形代数の知識に加え、曲面論・測度論の初歩的な知識を有していることが好ましい。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	幾何学特論 2	R0027	広域数理科学 2	R025	前期	月	3	2
博士後期課程	先端幾何学特論 2	R0028	広域数理科学特論 2	R026				
担当教員			備 考					
相馬 輝彦								
①授業方針・テーマ	力学系入門。微分同相写像の双曲型力学系に関する基本的な結果を紹介する。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	本講義の目標は、力学系の基本である微分同相写像の双曲型力学系に関する主要な結果を理解することにある。特に重要である安定多様体定理に関しては詳しく解説する。							
③授業計画・内容 授業方法	第1回 力学系とその研究課題 第2回 基本的な概念 第3回 いくつかの不変集合と相互関係 第4回 1次元力学系と典型的な分岐 第5回 双曲型不動点・周期点 第6回 安定多様体定理 第7回 双曲型力学系と不変集合 第8回 馬蹄力学系のモデル 第9回 馬蹄力学系と記号力学系 第10回 アノソフ写像 第11回 双曲型線形作用素 第12回 安定多様体定理の解析的証明 第13回 追跡補題とアノソフ写像の構造安定性の解析的証明 第14回 安定多様体定理の幾何的証明 第15回 安定多様体定理の応用							
④授業外学習	講義終了時に課題を出すので、次回の講義の開始時にレポートを提出すること。 講義要項・課題の正解例はレポート回収後(次の講義後)に、以下のURLで公開する。 http://www.comp.tmu.ac.jp/trhksoma/2019_dynamical_systems.html							
⑤テキスト・参考書等	教科書は指定しないが、次の著書を参考にして講義内容を決めた。 國府寛司 著「力学系の基礎」カオス全書2、朝倉書店 R.L.ドゥヴェイニー 著「カオス力学系入門-第2版-」共立出版 C.ロビンソン 著(國府寛司 他訳)「力学系(上・下)」シュプリンガー・フェアラーク東京							
⑥成績評価方法	レポート(60%)、授業参加度(40%)							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	【オフィスアワー】 月曜日4時限。この時間以外にも、研究室(8号館6階625室)に居る場合は、可能な限り質問を受け付ける。 【連絡先】tsoma@tmu.ac.jp							
⑧特記事項	線形代数分I、II、III、微分積分I、II、III、位相空間論の内容を理解していることが望ましい。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	解析学特論 1	R0029	基盤数理科学 1	R023	前期	木	2	1
博士後期課程	先端解析学特論 1	R0030	基盤数理科学特論 1	R024				
担当教員			備 考					
石谷 謙介								
①授業方針・テーマ	現代解析への導入として、フーリエ解析、シュワルツ超関数の基礎とその応用を学ぶ。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	ルベーク積分、フーリエ解析、シュワルツ超関数の基本的事項を習得する。							
③授業計画・内容 授業方法	<p>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）</p> <p>第1回 ルベーク積分の基礎事項 第2回 急減少関数とフーリエ変換 第3回 緩増加超関数とフーリエ変換 第4回 開集合上の超関数 第5回 古典的偏微分作用素の基本解 第6回 ソボレフ空間</p>							
④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。毎回レポート課題を出すので、解いて提出すること。							
⑤テキスト・参考書等	<p>テキスト 垣田 高夫著，シュワルツ超関数入門，日本評論社。</p> <p>参考書 小谷 眞一著，測度と確率，岩波書店。 澤野嘉宏著，Theory of Besov spaces, Springer および澤野嘉宏著，ベゾフ空間論，日本評論社。</p>							
⑥成績評価方法	毎回のレポート課題と最終レポート課題の提出内容により総合的に評価する。							
⑦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。(k-ishitani@tmu.ac.jp)							
⑧特記事項	<ul style="list-style-type: none"> 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。 この授業のWebページ、オフィスアワー、教員の連絡先は開講時に指示する。 授業前に授業で使用する資料をダウンロード・印刷して持参すること。資料は下記サイトで入手可能である。 http://researchmap.jp/kensuke-ishitani/担当講義/ ルベーク積分（解析学C）を履修していることが望ましいが、授業でもルベーク積分に関する復習を行う。 詳しい開講日時は4月はじめに掲示する。 							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	解析学特論 2	R0031	基盤数理科学 2	R029	後期	水	4	2
博士後期課程	先端解析学特論 2	R0032	基盤数理科学特論 2	R030				
担当教員			備 考					
澤野 嘉宏								
①授業方針・テーマ	関数解析の問題として未解決問題であった加藤予想は2002年に解けた。この予想について説明する。この予想は調和解析的な手法を用いることにより証明ができた。この講義では背景となるholomorphic functional calculusなどを含めて関数解析の基礎を説明したのちに、この加藤予想を説明する。 原則的に後述する							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	閉作用素についての知見を深める。							
③授業計画・内容 授業方法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 加藤予想の定式化 2. 閉作用素 3. D^*ADの性質 4. accretive作用素の性質 5. holomorphic functional calculusおよび作用素の平方根 6. カールソンの埋め込み 7. off-diagonal estimate 8. 局所一様L^2空間とそこに作用する$1-\text{div} \circ MA \circ \nabla$ 9. リトルウッド・ペイリー分解とその応用 10. 作用素シータ t と関数ガンマ t 11. 加藤予想の解決 12. 係数がなめらかな場合との比較 13. holomorphic functional calculusの補足 14. 一般のD^*ADに対する加藤予想 15. 総括 							
④授業外学習	【授業外学習】 <ul style="list-style-type: none"> ・授業で使用する配布資料をダウンロードして授業前に読んでおくこと。 ・授業終了時に示す課題について、レポートを作成して提出すること。 							
⑤テキスト・参考書等	Y. Sawano, Theory of Besov spaces, Development of Mathematics 56, Springer 総ページ数 960ページ, 2018年 に基づき講義する。Springerリンクよりダウンロード可能。 そのほかの参考文献は上記の拙著を参考のこと。							
⑥成績評価方法	受講状況、講義中の演習、レポート等をもとに総合的に評価する。							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	【質問受付方法 (又はオフィスアワー)】 <ul style="list-style-type: none"> ・メールによる質問を受け付けます。 【連絡先】 ysawano@tmu.ac.jp							
⑧特記事項	【他の授業科目との関連性】 <ul style="list-style-type: none"> ・ルベグ積分論、関数解析の基本的事項を理解していることが望ましい。 							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数																																
	科目名	授業番号	科目名	授業番号																																				
博士前期課程	応用数理特論 2	R0051	情報数理科学 2	R031	後期	月	4	2																																
博士後期課程	先端応用数理特論 2	R0052	情報数理科学特論 2	R032																																				
担当教員			備 考																																					
内山 成憲																																								
①授業方針・テーマ	この講義では、量子コンピュータの基礎数理とその応用について講義する。前半では量子コンピュータの基礎と代表的なアルゴリズムについて、後半では量子コンピュータを用いても解読が困難と考えられている暗号方式等への応用について述べる。																																							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	実用的な量子コンピュータはまだ実現されていないが、ここでは、量子チューリング機械と呼ばれる数学的モデルについての基礎数理と、実現された場合にどのような応用が知られているかについて学ぶことを目的とする。																																							
③授業計画・内容 授業方法	<p>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。</p> <table border="0"> <tr> <td>第1回</td> <td>イントロダクション及びガイダンス</td> <td>第9回</td> <td>多項式環と単項式順序</td> </tr> <tr> <td>第2回</td> <td>新たな計算機モデルとしての量子コンピュータ</td> <td>第10回</td> <td>多項式の除算</td> </tr> <tr> <td>第3回</td> <td>量子コンピュータの定義</td> <td>第11回</td> <td>グレブナー基底の定義と性質</td> </tr> <tr> <td>第4回</td> <td>量子コンピュータの実現</td> <td>第12回</td> <td>ブッフバーガーアルゴリズム</td> </tr> <tr> <td>第5回</td> <td>計算論概説</td> <td>第13回</td> <td>多変数多項式暗号</td> </tr> <tr> <td>第6回</td> <td>量子コンピュータの数学的モデル</td> <td>第14回</td> <td>多変数多項式暗号の安全性</td> </tr> <tr> <td>第7回</td> <td>量子アルゴリズムの設計</td> <td>第15回</td> <td>まとめ及びレポート</td> </tr> <tr> <td>第8回</td> <td>中間まとめ及びレポート</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>授業方法：講義形式で実施する。</p>								第1回	イントロダクション及びガイダンス	第9回	多項式環と単項式順序	第2回	新たな計算機モデルとしての量子コンピュータ	第10回	多項式の除算	第3回	量子コンピュータの定義	第11回	グレブナー基底の定義と性質	第4回	量子コンピュータの実現	第12回	ブッフバーガーアルゴリズム	第5回	計算論概説	第13回	多変数多項式暗号	第6回	量子コンピュータの数学的モデル	第14回	多変数多項式暗号の安全性	第7回	量子アルゴリズムの設計	第15回	まとめ及びレポート	第8回	中間まとめ及びレポート		
第1回	イントロダクション及びガイダンス	第9回	多項式環と単項式順序																																					
第2回	新たな計算機モデルとしての量子コンピュータ	第10回	多項式の除算																																					
第3回	量子コンピュータの定義	第11回	グレブナー基底の定義と性質																																					
第4回	量子コンピュータの実現	第12回	ブッフバーガーアルゴリズム																																					
第5回	計算論概説	第13回	多変数多項式暗号																																					
第6回	量子コンピュータの数学的モデル	第14回	多変数多項式暗号の安全性																																					
第7回	量子アルゴリズムの設計	第15回	まとめ及びレポート																																					
第8回	中間まとめ及びレポート																																							
④授業外学習	授業中に演習問題を出すので、次回授業までに解いておくこと。																																							
⑤テキスト・参考書等	テキストは特に指定しないが、参考書等を適宜必要に応じて紹介する。																																							
⑥成績評価方法	平常点（授業中の態度、提出物の有無等）（30％）とレポート（70％）により評価する。																																							
⑦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、事前にメールでアポイントメントをとること。 メールアドレス：uchiyama-shigenori@tmu.ac.jp																																							
⑧特記事項	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。																																							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	数理科学演習	R0033	数理情報科学演習	R033	前期	水	3	1
博士後期課程	数理科学特別演習	R0038	数理情報科学特別演習	R038				
担当教員			備 考					
高津 飛鳥								
①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。研究活動を始めるにあたり、これらの能力を身につけるための実習を行う。							
②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。							
③授業計画・内容 授業方法	<p>【授業計画・内容】</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>第3回～第4回 LaTeX入門：基礎編</p> <p>第5回 LaTeX入門：実践編</p> <p>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</p> <p>第8回 LaTeXによるレポート・論文の原稿作成</p> <p>【授業方法】授業は、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パソコンを用いた実習形式で行う。</p>							
④授業外学習	毎回の授業で次回までの課題を出す。実習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。							
⑤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。							
⑥成績評価方法	LaTeXでのレポート50％、プレゼンテーション30％、授業参加度20％で総合的に評価する。							
⑦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。							
⑧特記事項	数理科学専攻博士前期課程の必修科目である。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	数理科学学外体験実習	—	数理情報科学学外体験実習	—	集中（期間未定）	—	—	1又は2
博士後期課程	数理科学学外体験実習	—	数理情報科学学外体験実習	—				
担当教員				備 考				
各教員								
①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）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。							
②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。							
③授業計画・内容 授業方法	<p>(1) 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）</p> <p>(2) 首都大学東京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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(5) 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指導教員に予備申請をして許可を受ける。</p>							
④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。							
⑤テキスト・参考書等	インターンシップの実施先による。							
⑥成績評価方法	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（5）項の書類に添えて首都大学東京の指導教員に提出する。単位認定は、上記目的との適合性（レポート作成作業込みで総計30時間相当以上の学習量を含むこと）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決定する。							
⑦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、指導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。							
⑧特記事項	・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。							

物理学専攻

(理学研究科・理工学研究科共通)

履修上の注意

博士前期課程・修士課程

1. 修士の学位を取得するためには、理論系の場合、物理学特別セミナーⅠ～Ⅳ、ならびに物理学特別演習Ⅰ～Ⅳ、実験系の場合、物理学特別セミナーⅠ～Ⅳ、ならびに物理学特別実験Ⅰ～Ⅳを履修しなければならない。Ⅰ～Ⅳを順に履修すること。同時に複数履修はできない。
2. 物理学特論Ⅰ、物理学特論Ⅱ、物理学特別講義Ⅰ、物理学特別講義Ⅱは、講義の内容が異なる場合には重複して履修することが可能である。
3. 学部との共通講義の科目は、既に本学学部で単位を修得済みであり講義内容が単位修得時と同一である場合は履修できない。
4. なお、優れた研究業績を上げて早期修了要件を満たすと認められた者に対しては、1の履修要件の一部は適用されない。

博士後期課程・博士課程

1. 博士の学位を取得するためには、理論系の場合、物理学特別演習Ⅴ～Ⅷ、実験系の場合、物理学特別実験Ⅴ～Ⅷを履修しなければならない。Ⅴ～Ⅷを順に履修すること。同時に複数履修はできない。
2. 物理学特論Ⅰ、物理学特論Ⅱ、物理学特別講義Ⅰ、物理学特別講義Ⅱは、講義の内容が異なる場合には重複して履修することが可能である。
3. 博士前期課程と共通の科目は、既に本学博士前期課程で単位を修得済みであり講義内容が単位修得時と同一である場合は履修できない。
4. なお、優れた研究業績を上げて早期修了要件を満たすと認められた者に対しては、1.の履修要件の一部は適用されない。

2019年度 大学院 科目一覧表
(理学研究科物理学専攻)(理工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
※「19非開講」は2019年度は開講しない科目

授業概要	M	D	19非開講	時期	曜日	時限	授業番号		授業科目名	単位数	授業担当教員	備考(履修上の注意、授業内容など)
							理学研究科	理工学研究科				
1	○			前	木	2	M(R0101)	M(R101)	一般相対論	2	S. Ketov	学部との共通講義
2	○			前	金	4	M(R0102)	M(R102)	統計物理学	2	服部 一匡	
3	○			前	金	2	M(R0103)	M(R103)	場の理論	2	S. Ketov	
4	○			後	月	2	M(R0104)	M(R104)	流体力学	2	栗田 玲	学部との共通講義
5	○			前	木	3	M(R0105)	M(R105)	原子核物理学	2	兵藤 哲雄	学部との共通講義
6	○			前	月	2	M(R0106)	M(R106)	素粒子物理学	2	安田 修	学部との共通講義
7	○			後	金	2	M(R0107)	M(R107)	宇宙物理学	2	石崎 欣尚	学部との共通講義
8	○			前	火	2	M(R0108)	M(R108)	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	水	2	M(R0109)	M(R109)	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	○			後	水	2	M(R0111)	M(R111)	物性物理学Ⅱ	2	松田 達磨	学部との共通講義
11	○			前	月	3	M(R0112)	M(R112)	粒子線物性	2	門脇 広明	学部との共通講義
12	○			後	水	5	M(R0114)	M(R114)	計算物理学	2	首藤 啓	学部との共通講義
13	○	○		前a	火	3	M(R0171) D(R0172)	M(R171) D(R172)	物理実験学特論A	1	青木 勇二	
14	○	○		後a	火	3	M(R0937) D(R0938)	M(R937) D(R938)	物理実験学特論B	1	門脇 広明	
15	○	○		後a	水	3	M(R0161) D(R0162)	M(R161) D(R162)	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
16	○	○		後b	月	3	M(R0159) D(R0160)	M(R159) D(R160)	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
17	○	○		前期集中			M(R0097) D(R0098)	M(R097) D(R098)	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
18	○	○		後a	火	2	M(R0099) D(R0100)	M(R099) D(R100)	高エネルギー理論物理学特論	1	S. Ketov	
19	○	○		後a	木	3	M(R0125) D(R0126)	M(R125) D(R126)	原子核ハドロン物理学特論	1	兵藤 哲雄	
-	○	○	△				M(R0131) D(R0132)	M(R131) D(R132)	高エネルギー宇宙物理学特論Ⅰ	1	政井 邦昭	
20	○	○		前b	金	3	M(R0133) D(R0134)	M(R133) D(R134)	高エネルギー宇宙物理学特論Ⅱ	1	政井 邦昭	
21	○	○		前a	火	3	M(R0141) D(R0142)	M(R141) D(R142)	非線形物理学特論	1	首藤 啓	
22	○	○		前b	火	3	M(R0117) D(R0118)	M(R117) D(R118)	統計力学特論	1	荒畑 恵美子	
23	○	○		前期集中			M(R0115) D(R0116)	M(R115) D(R116)	量子多体系特論	1	服部 一匡	前期履修申請期間に履修申請すること
24	○	○		後a	月	3	M(R0145) D(R0146)	M(R145) D(R146)	超伝導物理学特論	1	堀田 貴嗣	
25	○	○		後a	金	4	M(R0123) D(R0124)	M(R123) D(R124)	磁性物理学特論	1	* 上田 和夫	
-	○	○	△				M(R0119) D(R0120)	M(R119) D(R120)	高エネルギー物理学特論Ⅰ	1	* 住吉 孝行	後期履修申請期間に履修申請すること
26	○	○		前b	金	3	M(R0121) D(R0122)	M(R121) D(R122)	高エネルギー物理学特論Ⅱ	1	角野 秀一	
-	○	○	△				M(R0153) D(R0154)	M(R153) D(R154)	原子物理学特論Ⅰ	1	* 東 俊行	
27	○	○		後a	水	4	M(R0155) D(R0156)	M(R155) D(R156)	原子物理学特論Ⅱ	1	田沼 肇	
-	○	○	△				M(R0127) D(R0128)	M(R127) D(R128)	宇宙物理学特論Ⅰ	1	江副 祐一郎	
28	○	○		前a	金	3	M(R0129) D(R0130)	M(R129) D(R130)	宇宙物理学特論Ⅱ	1	* 大橋 隆哉	
-	○	○	△				M(R0149) D(R0150)	M(R149) D(R150)	電子物性特論Ⅰ	1	青木 勇二	
29	○	○		後a	水	4	M(R0135) D(R0136)	M(R135) D(R136)	電子物性特論Ⅱ	1	松田 達磨	
-	○	○	△				M(R0147) D(R0148)	M(R147) D(R148)	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
30	○	○		前b	火	2	M(R0137) D(R0138)	M(R137) D(R138)	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
-	○	○	△				M(R0157) D(R0158)	M(R157) D(R158)	粒子ビーム物性特論Ⅰ	1	門脇 広明	
-	○	○	△				M(R0151) D(R0152)	M(R151) D(R152)	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
31	○	○		前b	木	3	M(R0143) D(R0144)	M(R143) D(R144)	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
32	○	○		前a	木	2	M(R0110) D(R0113)	M(R110) D(R113)	物理化学特別講義Ⅰ (物質科学ミニマム特論)	1	真庭 豊	物理・化学共通講義
33	○	○		後a	木	2	M(R0139) D(R0140)	M(R139) D(R140)	科学英語特論	1	森 弘之	
34	○	○		後	水	1	M(R0163) D(R0164)	M(R163) D(R164)	物理化学特別講義Ⅱ(化学特論 Ⅴ 分子物性化学)	2	城丸 春夫	物理・化学共通講義

授業概要	M	D	19非開講	時期	曜日	時限	授業番号		授業科目名	単位数	授業担当教員	備考(履修上の注意、授業内容など)
							理学研究科	理工学研究科				
35	○	○		前	水	1	M(R0165) D(R0166)	M(R165) D(R166)	物理化学特別講義Ⅱ(化学特論Ⅵ 凝縮系の物理化学)	2	菊地 耕一、好村 滋行、兒玉 健	物理・化学共通講義
36	○	○		前	火	2	M(R0167) D(R0168)	M(R167) D(R168)	物理化学特別講義Ⅱ(化学特論Ⅶ 分子の理論と計算)	2	波田 雅彦、中谷 直輝	物理・化学共通講義
38	○			前期 後期	*	*	M(R0173) 前期 M(R0330) 後期	M(R173) 前期 M(R330) 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
38	○			前期 後期	*	*	M(R0174) 後期 M(R0331) 前期	M(R174) 後期 M(R331) 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
38	○			前期 後期	*	*	M(R0175) 前期 M(R0332) 後期	M(R175) 前期 M(R332) 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
38	○			前期 後期	*	*	M(R0176) 後期 M(R0333) 前期	M(R176) 後期 M(R333) 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
39	○			前期 後期	*	*	M(R0177) 前期 M(R0334) 後期	M(R177) 前期 M(R334) 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
39	○			前期 後期	*	*	M(R0178) 後期 M(R0335) 前期	M(R178) 後期 M(R335) 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
39	○			前期 後期	*	*	M(R0179) 前期 M(R0336) 後期	M(R179) 前期 M(R336) 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
39	○			前期 後期	*	*	M(R0180) 後期 M(R0337) 前期	M(R180) 後期 M(R337) 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
40	○			前期 後期	*	*	M(R0181) 前期 M(R0338) 後期	M(R181) 前期 M(R338) 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
40	○			前期 後期	*	*	M(R0182) 後期 M(R0339) 前期	M(R182) 後期 M(R339) 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
40	○			前期 後期	*	*	M(R0183) 前期 M(R0340) 後期	M(R183) 前期 M(R340) 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
40	○			前期 後期	*	*	M(R0184) 後期 M(R0341) 前期	M(R184) 後期 M(R341) 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)	M(R197) D(R198)	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)	M(R199) D(R200)	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
37	○	○		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	M(R193) 2単位 M(R195) 1単位 D(R194) 1単位 D(R196) 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
41		○		前期 後期	*	*	D(R0185) 前期 D(R0342) 後期	D(R185) 前期 D(R342) 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
41		○		前期 後期	*	*	D(R0186) 後期 D(R0343) 前期	D(R186) 後期 D(R343) 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
41		○		前期 後期	*	*	D(R0187) 前期 D(R0344) 後期	D(R187) 前期 D(R344) 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
41		○		前期 後期	*	*	D(R0188) 後期 D(R0345) 前期	D(R188) 後期 D(R345) 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
42		○		前期 後期	*	*	D(R0189) 前期 D(R0346) 後期	D(R189) 前期 D(R346) 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
42		○		前期 後期	*	*	D(R0190) 後期 D(R0347) 前期	D(R190) 後期 D(R347) 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
42		○		前期 後期	*	*	D(R0191) 前期 D(R0348) 後期	D(R191) 前期 D(R348) 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
42		○		前期 後期	*	*	D(R0192) 後期 D(R0349) 前期	D(R192) 後期 D(R349) 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

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	一般相対論	R0101	一般相対論	R101	前期	木	2	2
博士後期課程	—	—	—	—				
担当教員				備 考				
セルゲイ ケトフ				学部との共通講義				
①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。							
②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。							
③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 期末試験・解説 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。							
④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。							
⑤テキスト・参考書等	シュッツ著、相対論入門～一般相対論～							
⑥成績評価方法	単位取得の条件として (1) 出席回数 (2/3 以上)、及び (2) 期末の筆記テスト結果が考慮される。ただしテストではあらゆる文献の持込みが許可される。							
⑦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							
⑧特記事項	講義は英語で行われる。なお、専門用語に関する日・英の対訳表が各学生に配布される。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。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	統計物理学	R0102	統計物理学	R102	前期	金	4	2
博士後期課程	—	—	—	—				
担当教員				備 考				
服部 一匡								
①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。							
②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。							
③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 南部・ゴールドストーンモード 第15回 レポートと解説							
④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。第一回については、統計力学の基礎的な内容を問う小テストを行う。							
⑤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。							
⑥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。							
⑦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。							
⑧特記事項	量子力学、統計力学、物理数学の理解を前提とする。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	場の理論	R0103	場の理論	R103	前期	金	2	2
博士後期課程	—	—	—	—				
担当教員				備 考				
セルゲイ ケトフ								
①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。							
②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。							
③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							
④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。							
⑤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							
⑥成績評価方法	単位取得の条件として (1) 出席回数 (2/3 以上)、及び (2) 期末の筆記テスト結果が考慮される。ただしテストではあらゆる文献の持込みが許可される。							
⑦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							
⑧特記事項	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・英の対訳表が各学生に配布される。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	流体力学	R0104	流体力学	R104	後期	月	2	2
博士後期課程	—	—	—	—				
担当教員			備 考					
栗田 玲			学部との共通講義					
①授業方針・テーマ	われわれの周りの水や空気などの流れにおいては、その構成分子の数はおびただしいので、それらの振舞いの1つ1つを追跡するのは困難である。また、仮にそれができたとしても、それらの大量の情報から流体の速度場や圧力場、温度場などを時々刻々抽出することは、コンピュータの発達した昨今においても困難であるだけでなく、それらの情報のほとんどが不用となることが少なくない。他方、多くの分子が強く相互作用すると、要素個々の自由な動きが抑えられ、集団としての振る舞いに一定の法則が現われる。このような巨視的な挙動に着目するならば、対象を連続的に分布した媒質とみなす近似が極めて有効となる。この“ぬりつぶし”によって、個々の構成物質のサイズの情報はなくなるが、逆に、ミクロからマクロスケールにいたるさまざまな物理現象が相似的に取り扱えることになる。本科目では、このような連続体の基礎的な扱い方を学習し、また理工学的な応用への橋渡しをする。流体という、力に比例した速度で流動する連続体についての取扱を学習する。流体のもつ著しい特徴である流動性とそれから生じる非線形現象の取り扱い、場の扱いなどに習熟して欲しい。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	流体運動に関する基礎知識の習得、ベクトル・テンソル解析、微分方程式などの数学的能力の再習得、およびそれらをもとにして複雑な流れ現象の本質を見いだす物理学的能力の開発がねらいである。授業ではスライドや図を用いた直感的な理解と数理的な解析の両面から学習し、連続体力学的な考え方や問題解決能力を培うが、流体という「目に見える」現象から広く物理学一般や数学の理解へとつながることを期待している。							
③授業計画・内容 授業方法	<p>流体という、力に比例した速度で流動する連続体についての取扱を学習する。流体のもつ著しい特徴である流動性とそれから生じる非線形現象の取り扱い、場の扱いなどに習熟して欲しい。</p> <p>第1回 流れの可視化とオイラー式とラグランジュ式 第2回 変形速度テンソル 第3回 連続方程式 第4回 ナヴィエ・ストークス方程式 第5回 レイノルズの相似則 第6回 非圧縮粘性流体の力学 第7回 ストークス近似 第8回 物体に働く抵抗 第9回 完全流体の流れ・ベルヌーイの定理 第10回 3次元渦なし流れとポテンシャル問題 第11回 円柱を過ぎる流れ 第12回 流れ中の有効質量 第13回 飛行の理論 第14回 渦定理 第15回 期末試験と解説</p>							
④授業外学習	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。							
⑤テキスト・参考書等	テキストは特に指定しない。必要に応じてプリントを配付する。 参考書：今井 功「流体力学」(岩波全書)、巽 友正「流体力学」(培風館)、佐野理「連続体の力学」基礎物理学選書26(裳華房)、佐野 理「連続体力学」基礎物理学シリーズ12(朝倉書店)							
⑥成績評価方法	成績は、授業参加度、授業中における質疑応答、期末試験によって評価する。							
⑦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。							
⑧特記事項	テンソルや非線形方程式が出てくるため、物理学の基礎を習得した学生向け。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	原子核物理学	R0105	原子核物理学	R105	前期	木	3	2
博士後期課程	—	—	—	—				
担当教員			備 考					
兵藤 哲雄			学部との共通講義					
①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基本的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」の織り成す物理学を学ぶ。							
②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。							
③授業計画・内容 授業方法	<p>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学は、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。</p> <p>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 形状因子、密度の飽和性 第3回 原子核の基本的性質 密度の飽和性 第4回 核力 アイソスピン、π中間子論 第5回 原子核の構造 魔法数 第6回 原子核の構造 殻模型 第7回 原子核の不安定性 崩壊、ガモフ理論</p> <p>第二部 ハドロン編 第8回 ハドロンの基本的性質 分類、対称性 第9回 ハドロンの基本的性質 フレーバー、寿命 第10回 ストレンジネスとハイパー核 第11回 量子色力学の基本的性質 カラーの閉じ込め、漸近的自由性 第12回 クォーク模型 第13回 エキゾチックハドロン 第14回 カイラル対称性の自発的破れ 第15回 総合復習 レポートと解説</p>							
④授業外学習	配布するプリントには演習問題が載っている。毎回、演習問題を解いて、提出すること。							
⑤テキスト・参考書等	プリントに基づいて授業を行う。また、授業中に参考書を示す。							
⑥成績評価方法	授業参加度とレポートにより評価する。							
⑦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。							
⑧特記事項	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。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数																
	科目名	授業番号	科目名	授業番号																				
博士前期課程	素粒子物理学	R0106	素粒子物理学	R106	前期	月	2	2																
博士後期課程	—	—	—	—																				
担当教員			備 考																					
安田 修			学部との共通講義																					
①授業方針・テーマ	現在までに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。この講義ではこの素粒子の標準模型について平易に解説する。																							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	対称性の自発的破れ、ゲージ不変性に基づく場の理論、電磁気と弱い力の統一、量子色力学の基礎を修得することを目的とする。																							
③授業計画・内容 授業方法	<table border="0"> <tr> <td>第1回 序 自然単位系・特殊相対論・ディラック方程式</td> <td>第9回 電弱統一理論の基礎</td> </tr> <tr> <td>第2回 場の量子化・ラグランジュ密度</td> <td>第10回 電弱統一理論による相互作用</td> </tr> <tr> <td>第3回 ゲージ対称性 (アーベル群)</td> <td>第11回 量子色力学の基礎</td> </tr> <tr> <td>第4回 ゲージ対称性 (非アーベル群)</td> <td>第12回 量子色力学による相互作用</td> </tr> <tr> <td>第5回 自発的対称性の破れ (アーベル群)</td> <td>第13回 世代間の混合の基礎</td> </tr> <tr> <td>第6回 自発的対称性の破れ (非アーベル群)</td> <td>第14回 世代間の混合による予言</td> </tr> <tr> <td>第7回 南部ゴールドストーンモード</td> <td>第15回 標準模型の彼方</td> </tr> <tr> <td>第8回 プラウトーアングレラーヒッグス機構</td> <td></td> </tr> </table>								第1回 序 自然単位系・特殊相対論・ディラック方程式	第9回 電弱統一理論の基礎	第2回 場の量子化・ラグランジュ密度	第10回 電弱統一理論による相互作用	第3回 ゲージ対称性 (アーベル群)	第11回 量子色力学の基礎	第4回 ゲージ対称性 (非アーベル群)	第12回 量子色力学による相互作用	第5回 自発的対称性の破れ (アーベル群)	第13回 世代間の混合の基礎	第6回 自発的対称性の破れ (非アーベル群)	第14回 世代間の混合による予言	第7回 南部ゴールドストーンモード	第15回 標準模型の彼方	第8回 プラウトーアングレラーヒッグス機構	
第1回 序 自然単位系・特殊相対論・ディラック方程式	第9回 電弱統一理論の基礎																							
第2回 場の量子化・ラグランジュ密度	第10回 電弱統一理論による相互作用																							
第3回 ゲージ対称性 (アーベル群)	第11回 量子色力学の基礎																							
第4回 ゲージ対称性 (非アーベル群)	第12回 量子色力学による相互作用																							
第5回 自発的対称性の破れ (アーベル群)	第13回 世代間の混合の基礎																							
第6回 自発的対称性の破れ (非アーベル群)	第14回 世代間の混合による予言																							
第7回 南部ゴールドストーンモード	第15回 標準模型の彼方																							
第8回 プラウトーアングレラーヒッグス機構																								
④授業外学習	授業外学習：次の授業範囲を授業前に予習しておくこと。																							
⑤テキスト・参考書等	参考書： ●「素粒子物理学」原康夫，稲見武夫，青木健一郎著（朝倉書店）； ●“Gauge Theories”，E.S. Abers & B.W. Lee, Phys.Rept.9:1-141,1973.																							
⑥成績評価方法	期末に課すレポートにより評価する。																							
⑦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とること。																							
⑧特記事項	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。																							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数								
	科目名	授業番号	科目名	授業番号												
博士前期課程	宇宙物理学	R0107	宇宙物理学	R107	後期	金	2	2								
博士後期課程	—	—	—	—												
担当教員			備 考													
石崎 欣尚			学部との共通講義													
①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めて、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。															
②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。															
③授業計画・内容 授業方法	<table border="0"> <tr> <td>第1回 序説</td> <td>第11回 超新星と超新星残骸</td> </tr> <tr> <td>第2回～4回 膨張宇宙</td> <td>第12回 銀河と星間物質</td> </tr> <tr> <td>第5回～7回 星の進化</td> <td>第13回～14回 銀河団、超銀河団</td> </tr> <tr> <td>第8回～10回 高密度星(白色矮星、中性子星)、ブラックホール</td> <td>第15回 レポート・解説</td> </tr> </table>								第1回 序説	第11回 超新星と超新星残骸	第2回～4回 膨張宇宙	第12回 銀河と星間物質	第5回～7回 星の進化	第13回～14回 銀河団、超銀河団	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15回 レポート・解説
第1回 序説	第11回 超新星と超新星残骸															
第2回～4回 膨張宇宙	第12回 銀河と星間物質															
第5回～7回 星の進化	第13回～14回 銀河団、超銀河団															
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15回 レポート・解説															
④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ので、より深く理解するにはそちらを参照すること。															
⑤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ので、より深く理解するにはそちらを参照すること。															
⑥成績評価方法	成績はレポートにより評価する。															
⑦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。															
⑧特記事項	「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。															

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	物理化学特別講義Ⅱ (原子物理学)	R0108	物理化学特別講義Ⅱ (原子物理学)	R108	前期	火	2	2
博士後期課程	—	—	—	—				
担当教員			備 考					
田 沼 肇			物理・化学共通講義、学部との共通講義					
①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。							
②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。							
③授業計画・内容 授業方法	<p>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。</p> <p>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～第3回 水素原子：非相対論と相対論 第4回～第5回 多電子原子：電子相関、電子軌道と電子状態 第6回～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～第9回 光学的遷移の半古典論：選択則 第10回～第11回 励起原子の動力学：自動電離、Auger遷移、Rydberg状態、準安定状態 第12回～第13回 二原子分子(1)：Born-Oppenheimer近似、LCAO-MO法、電子状態の分類 第14回～第15回 二原子分子(2)：振動と回転、光学的遷移の選択則、Franck-Condonの原理</p>							
④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。							
⑤テキスト・参考書等	<p>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。</p> <p>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。</p>							
⑥成績評価方法	出席(40%)、小レポートおよび期末レポート(60%)により評価する。							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	<p>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。</p> <p>メールアドレスは以下の通り：tanuma-hajime@tmu.ac.jp</p>							
⑧特記事項	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。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	物理化学特別講義Ⅱ (物性物理学Ⅰ)	R0109	物理化学特別講義Ⅱ (物性物理学Ⅰ)	R109	前期	水	2	2
博士後期課程	—	—	—	—				
担当教員			備 考					
荒畑 恵美子			物理・化学共通講義、学部との共通講義					
①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Ⅰ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。							
②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。							
③授業計画・内容 授業方法	<p>[授業計画・内容]</p> 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：物質の様態と構造 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							
④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。							
⑤テキスト・参考書等	H.イバハ、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。							
⑥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。							
⑦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							
⑧特記事項	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Ⅱを継続して履修することが望ましい。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	物性物理学Ⅱ	R0111	物性物理学Ⅱ	R111	後期	水	2	2
博士後期課程	—	—	—	—				
担当教員				備 考				
松田 達磨				学部との共通講義				
①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、それにより得られる物理量と理論的解釈という実践的理解も重視して授業を進める。							
②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を、着実に補うこともこの講義の目的である。							
③授業計画・内容 授業方法	<p>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。</p> <p>第1, 2回 原子の磁性、フントの規則 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</p>							
④授業外学習	授業の計画を示した上で授業ノートをWebに公開するので、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。							
⑤テキスト・参考書等	講義中に適宜紹介する。また講義ノート等は必要に応じ、プリントし配布する。							
⑥成績評価方法	授業中に実施する演習、及び複数のレポートにより判定する。また参考として出席状況を確認する。							
⑦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。							
⑧特記事項	物性物理学Ⅰが履修済みであることを前提とした内容である。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	粒子線物性	R0112	粒子線物性	R112	前期	月	3	2
博士後期課程	—	—	—	—				
担当教員				備 考				
門脇 広明				学部との共通講義				
①授業方針・テーマ	物性物理学の対象は原子の集合体であり、その様々な構造（結晶、ガラス、液体等）により多様な物性が出現する。本授業では、物質のミクロスコピックな構造と、それを調べる波動（X線・中性子線・電子線）を用いた散乱・回折実験に重点を置いて、物性を解説する。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	物質の構造を調べるには、原子間距離と同程度の波長を持つ波動（X線・中性子線・電子線）を用いた散乱・回折実験が用いられる。いずれも、これらの放射線（粒子線）の波動としての干渉現象を用いたものであり、物質の結晶構造・電子構造についてのミクロスコピックな情報をあたえる。本授業では（主として）X線と中性子線を用いて物質の構造を明らかにする基本的かつ定量的な弾性散乱の方法論と、さらに進んだ非弾性散乱実験法についての基本部分を理解することを目標とする。							
③授業計画・内容 授業方法	<p>X線および中性子線を用いて行われる散乱実験で得られる回折パターンや弾性・非弾性散乱断面積に関する考え方から始め、データ解析を行うときに必要となる、基礎知識および技術についての解説も行う。結晶構造を記述する基礎部分（結晶学）も含む。後半では、磁気散乱、偏極中性子を用いた実験といった発展的な話題にもふれる予定である。</p> <p>第1回：波動&粒子を用いた物性研究 第2回：1、2、3次元結晶格子、逆格子 第3回：結晶構造 第4回：空間群 第5回：散乱実験と散乱断面積：遷移確率 第6回：散乱実験と散乱断面積：ブラッグ散乱、構造因子 第7回：粉末・単結晶回折実験 第8回：粉末回折法とリートベルト解析 第9回：非弾性散乱の散乱断面積 第10回：散乱断面積とレスポンス関数 第11回：固体中のフォノンとフォノンによる非弾性散乱 第12回：非弾性散乱の代表的実験装置 第13回：磁気散乱、磁気ブラッグ散乱 第14回：磁気散乱によるレスポンス関数と時間相関関数 第15回：偏極中性子を用いた実験</p> <p>授業方法：主に講義を行う。</p>							
④授業外学習	授業外学習：毎回の授業後、参考文献・資料を用いて復習する。							
⑤テキスト・参考書等	参考文献などは講義中に適宜紹介する。							
⑥成績評価方法	レポートにより評価する。							
⑦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(kadowaki@tmu.ac.jp)でアポイントメントをとってください。							
⑧特記事項	量子力学Ⅰ、量子力学Ⅱの基礎知識を仮定する。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	計算物理学	R0114	計算物理学	R114	後期	水	5	2
博士後期課程	—	—	—	—				
担当教員				備 考				
首藤 啓				学部との共通講義				
①授業方針・テーマ	本講義では、コンピュータ支援による物理学の研究手法の基礎事項及び実際的な数値計算の手法についての講義を行い、さらにワークステーションを用いた実習を通じてその理解を深める。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 							
③授業計画・内容 授業方法	<p>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。</p> <p>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：確率的数値解法（1）乱数の発生 第 10 回：確率的数値解法（2）モンテカルロ法 第 11 回：確率的数値解法の応用 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</p> <p>【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。</p>							
④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。							
⑤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。							
⑥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。							
⑦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を。							
⑧特記事項	【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。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	物理実験学特論A	R0171	物理実験学特論A	R171	前期 a	火	3	1
博士後期課程	物理実験学特論A	R0172	物理実験学特論A	R172				
担当教員				備 考				
青木 勇二								
①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の紹介を行う。							
②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する。							
③授業計画・内容 授業方法	<p>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。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。また、関連する最先端の研究内容の紹介を行う。</p> <p>第1回 低温入門 第2回 寒剤（液体ヘリウム、液体窒素）の性質とその取扱い技術 第3回 温度測定技術 第4回 様々なタイプの温度計 第5回 低温における物質の性質（比熱、熱伝導度、電気伝導率など） 第6回 クライオスタット 低温実験で必要となる技術 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 レポートと解説</p> <p>【授業方法】講義を中心とした授業を実施する。コメントシート（理解度の確認や、考えの整理を目的とする）の記載を求める場合がある。</p>							
④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。							
⑤テキスト・参考書等	講義資料は、講義資料のウェブページ http://www.comp.tmu.ac.jp/yaoki/lectures.html からダウンロード可能である。 参考書：小林俊一・大塚洋一「低温技術」（東京大学出版会）							
⑥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。							
⑦質問受付方法 （オフィスアワー等）	原則として金曜日2限をオフィスアワーとするが、それ以外も随時受け付ける。メール等で事前に連絡の上、研究室（8-531）を訪ねてください。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。							
⑧特記事項								

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	物理実験学特論B	R0937	物理実験学特論B	R937	後期 a	火	3	1
博士後期課程	物理実験学特論B	R0938	物理実験学特論B	R938				
担当教員				備 考				
門脇 広明								
①授業方針・テーマ	物理学の実験研究は、どの分野においても実験データを得た後に、定量的データ解析を行っている。このデータ解析においてユニバーサルに使われる方法は最小二乗法であり、市販されている（またはフリーな）カーブフィットパッケージや、様々な研究分野で開発された解析用パッケージにブラックボックスとして組み込まれている。本授業では最小二乗法の基礎を理解し、応用力の向上を目指す。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	最小二乗法は方法論を意識することなく、ブラックボックスとして使い十分な結果が得られることも多いが、難しい実験データ解析になると、自らソフトウェアを改造し最小二乗法を使うこともある。この授業では、現在よく使われているLevenberg-Marquardtアルゴリズムを用いた非線形最小二乗法の原理を理解し、プログラミングを用いた簡単な演習問題まで行って、最小二乗法を使いこなすための基礎を学ぶ。							
③授業計画・内容 授業方法	<p>学部の学生実験で学ぶ原始的な最小二乗法から出発し、応用数学としての線形最小二乗法の解法とアルゴリズム、それを発展させたLevenberg-Marquardtアルゴリズムを用いた非線形最小二乗法の数値解法を解説する。また、実験データの誤差の考え方や、最小二乗法を用いたデータ解析に統計学における検定法を適用する一般論を説明する。こういった基礎的知識をもとに、プログラムを用いて、線形最小二乗法、非線形最小二乗法の演習問題を行う。</p> <p>第1回：物理実験データ解析としての最小二乗法入門 第2回：線形代数学における線形最小二乗法 第3回：LAPACK-BLASパッケージを用いた線形最小二乗法の数値解法 第4回：線形最小二乗法における誤差評価と検定の方法 第5回：非線形最小二乗法の一般論 第6回：Levenberg-Marquardtアルゴリズムを用いた非線形最小二乗法の数値解法 第7回：最小二乗法の演習と解説 第8回：通常非線形最小二乗法では簡単には扱えない実験データに対する対処法</p> <p>授業方法：主に講義を行う。</p>							
④授業外学習	授業外学習：毎回の授業後、参考文献・資料を用いて復習する。演習問題を各自やってみる。							
⑤テキスト・参考書等	参考書：中川徹、小柳義夫著『最小二乗法による実験データ解析—プログラムSALS』（UP応用数学選書7）東京大学出版会（1982年）。 他の参考文献は講義中に適宜紹介する。							
⑥成績評価方法	レポートにより評価する。							
⑦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（kadowaki@tmu.ac.jp）でアポイントメントをとってください。							
⑧特記事項	線形代数学、統計学、プログラミングの基礎知識を仮定する。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	物理化学特別講義 I (物理実験学特論C)	R0161	物理化学特別講義 I (物理実験学特論C)	R161	後期 a	水	3	1
博士後期課程	物理化学特別講義 I (物理実験学特論C)	R0162	物理化学特別講義 I (物理実験学特論C)	R162				
担当教員			備 考					
田沼 肇			物理・化学共通講義					
①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。							
②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。							
③授業計画・内容 授業方法	第1回 ガイダンスおよび気体中の電子とイオンの素過程 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 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							
④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。							
⑤テキスト・参考書等	必要に応じてプリントを配布する。							
⑥成績評価方法	出席（40%）およびレポート（60%）により評価する。							
⑦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。メールアドレスは以下の通り：tanuma-hajime@tmu.ac.jp							
⑧特記事項								

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	物理化学特別講義 I (物理実験学特論D)	R0159	物理化学特別講義 I (物理実験学特論D)	R159	後期 b	月	3	1
博士後期課程	物理化学特別講義 I (物理実験学特論D)	R0160	物理化学特別講義 I (物理実験学特論D)	R160				
担当教員			備 考					
東 俊行*			物理・化学共通講義					
①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。							
②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。							
③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							
④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							
⑤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。							
⑥成績評価方法	レポート（40%）と出席状況（60%）により評価する。							
⑦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							
⑧特記事項								

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	素粒子物理学特論	R0097	素粒子物理学特論	R097	前期集中	—	—	1
博士後期課程	素粒子物理学特論	R0098	素粒子物理学特論	R098				
担当教員			備 考					
安 田 修								
①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。							
②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。							
③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							
④授業外学習	授業外学習：次回の授業範囲を授業前に予習しておくこと。							
⑤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].							
⑥成績評価方法	レポートにより評価する。							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーは特に設定しないが、直接質問したい場合は随時受付けるので、事前にメールでアポイントメントをとること。							
⑧特記事項	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。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	高エネルギー理論物理学特論	R0099	高エネルギー理論物理学特論	R099	後期 a	火	2	1
博士後期課程	高エネルギー理論物理学特論	R0100	高エネルギー理論物理学特論	R100				
担当教員			備 考					
セルゲイ ケトフ								
①授業方針・テーマ	Advanced lectures devoted to theoretical cosmology							
②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.							
③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							
④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.							
⑤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,							
⑥成績評価方法	レポートにより評価する。There is oral test at the end.							
⑦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							
⑧特記事項	The lectures are complementary to other lectures in elementary particles and astrophysics (theory).							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	原子核ハドロン物理学特論	R0125	原子核ハドロン物理学特論	R125	後期 a	木	3	1
博士後期課程	原子核ハドロン物理学特論	R0126	原子核ハドロン物理学特論	R126				
担当教員				備 考				
兵藤 哲雄								
①授業方針・テーマ	<p>テーマ：「散乱理論とハドロン共鳴状態の構造」 物理学の広範な領域であられる散乱、共鳴現象を取り扱う理論的枠組みを紹介し、ハドロン物理学での例を通じて応用を学ぶ。</p>							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	<p>散乱、共鳴現象の物理の基礎的内容を理解し、理論的枠組みについての知識を得る。ハドロン物理学で共鳴状態の構造を理解するための非相対論的有効場の理論の手法を習得する。</p>							
③授業計画・内容 授業方法	<p>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標とし、できるだけ一般的な観点から散乱、共鳴現象を記述する理論的な手法を紹介する。まず量子力学に基づいて共鳴現象の取り扱いの基礎を導入し、フェッシュバハ共鳴の理論と散乱理論を解説する。ハドロンなど具体的な系の記述に有用な非相対論的有効場の理論の方法、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。</p> <p>【授業計画】 第1回 導入：共鳴状態とハドロン物理 第2回 量子力学での共鳴状態 第3回 フェッシュバハ共鳴の理論 第4回 散乱理論の基礎 第5回 散乱理論での共鳴状態 第6回 非相対論的有効場の理論 第7回 複合性：固有状態の構造 第8回 弱束縛関係式</p>							
④授業外学習	<p>配布する講義ノートには演習問題が載っている。問題を解いてレポートとして提出すること。</p>							
⑤テキスト・参考書等	<p>講義ノートを配布し、それに沿って授業を行う。授業中に適宜、重要な関連論文などを紹介する。</p>							
⑥成績評価方法	<p>成績評価はレポート採点による。</p>							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	<p>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。</p>							
⑧特記事項	<p>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。</p>							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	高エネルギー宇宙物理学特論Ⅱ	R0133	高エネルギー宇宙物理学特論Ⅱ	R133	前期 b	金	3	1
博士後期課程	高エネルギー宇宙物理学特論Ⅱ	R0134	高エネルギー宇宙物理学特論Ⅱ	R134				
担当教員			備 考					
政井 邦昭								
①授業方針・テーマ	一般相対論に基づく宇宙モデル：ビッグバン宇宙の標準的な理解から始まって、初期宇宙における元素合成などの物理過程を議論しながら、宇宙の構造形成に至る基本的なシナリオを説明する。また、最近の研究を紹介しながら、高エネルギー現象との関連などを議論する。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	Einstein方程式、Friedmannモデル（一様等方宇宙）：Robertson-Walkerメトリックによる標準的な宇宙膨張の記述、ダークマター・ダークエネルギー、元素合成、マイクロ波背景放射、構造形成、また、関連する素粒子・原子核・原子過程や放射過程などについて学ぶ。							
③授業計画・内容 授業方法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 宇宙の階層構造, Hubble則と宇宙膨張 Planck時間とエネルギースケール, インフレーション 2. 一般相対論と宇宙モデル de Sitterモデル, FriedmannモデルとRobertson-Walkerメトリック 3. 宇宙マイクロ波背景放射 観測と宇宙論パラメータ, ΛCDMモデル 4. 輻射優勢の時代 ニュートリノのデカップリング, ビッグバン元素合成とバリオン数 5. 物質優勢の時代 水素原子の生成と電子のデカップリング, 最終散乱面 6. ゆらぎの成長と構造形成 Jeans波長, ダークマター, Hubble半径と粒子的地平線 7. 銀河団の形成と進化 重力収縮と相似的進化, ビリアル平衡, 銀河団ガスの物理過程 							
④授業外学習	講義の中で紹介した文献を自分で読み、要点をきちんと捉えていくことが求められる。							
⑤テキスト・参考書等	講義の中で適宜、参考文献を紹介していく。レジュメを配布する場合もある。							
⑥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。							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワー：とくに設定せず質問等は随時対応するので、事前にメールで連絡のこと。							
⑧特記事項	この講義は、中性子星・ブラックホールや超新星など宇宙の高エネルギー天体や現象を議論する「高エネルギー宇宙物理学特論Ⅰ」と相補的な関係にある。2年間で併せて受講することが望ましい。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	非線形物理学特論	R0141	非線形物理学特論	R141	前期 a	火	3	1
博士後期課程	非線形物理学特論	R0142	非線形物理学特論	R142				
担当教員			備 考					
首藤 啓								
①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。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 							
③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：力学系理論と統計力学 第3回：ハミルトン力学系と可積分性 第4回：非可積分な力学系 第5回：初期値鋭敏性とカオス 第6回：馬蹄型力学と力学系のエントロピー 第7回：量子力学におけるカオス 【授業方法】 主に講義形式で進める。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。							
④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。							
⑤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。							
⑥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。							
⑦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。							
⑧特記事項	【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。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	統計力学特論	R0117	統計力学特論	R117	前期 b	火	3	1
博士後期課程	統計力学特論	R0118	統計力学特論	R118				
担当教員			備 考					
荒畑 恵美子								
①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。							
②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。							
③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							
④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							
⑤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)							
⑥成績評価方法	主にレポートにより評価する。							
⑦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							
⑧特記事項	量子多体系特論の履修が望ましい。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	量子多体系特論	R0115	量子多体系特論	R115	前期集中	—	—	1
博士後期課程	量子多体系特論	R0116	量子多体系特論	R116				
担当教員				備 考				
服部 一匡								
①授業方針・テーマ	今日の理論物理学において、量子多体系における場の量子論の手法は非常に重要な役割を果たしている。本講義では第二量子化と現象論的フェルミ液体論から始めて、多体摂動論の基礎を重点的に学ぶ。							
②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。また現象論的フェルミ液体論と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。							
③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 自由粒子、平均場近似 第3回 フェルミ液体論 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							
④授業外学習	授業外学習：次回の授業内容に関連した内容を予習しておくこと。各自、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。							
⑤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), リフシツ、ビタエフスキー 確井恒丸訳 “量子統計物理学” (岩波書店),							
⑥成績評価方法	レポートにより評価する。							
⑦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。							
⑧特記事項	量子力学、統計力学の知識を前提とする。特に量子統計について理解ができていないと講義内容を理解することは難しい。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	超伝導物理学特論	R0145	超伝導物理学特論	R145	後期 a	月	3	1
博士後期課程	超伝導物理学特論	R0146	超伝導物理学特論	R146				
担当教員				備 考				
堀田 貴嗣								
①授業方針・テーマ	多体現象の典型である超伝導の理論について、より進んだ観点から解説する。特に、超伝導の理解をとおして、物理学における階層構造に基づく現象の解明の一般的な考え方を身につける。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	超伝導に関するBCS理論、ミグダル・エリアシュベルグ理論、電磁応答を理解する。							
③授業計画・内容 授業方法	第1回 実験事実、超伝導理論の階層性、BCSハミルトニアン 第2回 BCS理論 (1)：クーパー対不安定性、ゴルコフ近似、異常グリーン関数 第3回 BCS理論 (2)：ギャップ方程式、熱力学ポテンシャル、比熱、クーパー対の広がり 第4回 電子・フォノンハミルトニアンとミグダル近似 第5回 ミグダル・エリアシュベルグ方程式 第6回 超伝導体の電磁応答 (1)：マイスナー効果 第7回 超伝導体の電磁応答 (2)：パーテックス補正、ゲージ不変性 【授業方法】：講義を中心とした授業を実施する。							
④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。							
⑤テキスト・参考書等	講義の中で適宜紹介するが、参考書として次をあげておく。 青木秀夫著「超伝導入門」(裳華房 2014年) 恒藤敏彦著「超伝導・超流動」(岩波書店 2001年)							
⑥成績評価方法	レポートによる。							
⑦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。 連絡先：hotta@phys.se.tmu.ac.jp							
⑧特記事項	量子力学、統計力学の知識を前提とする。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	磁性物理学特論	R0123	磁性物理学特論	R123	後期 a	金	4	1
博士後期課程	磁性物理学特論	R0124	磁性物理学特論	R124				
担当教員			備 考					
上田 和夫*								
①授業方針・テーマ	物質の磁気的性質について固体電子論の立場に立ち、基礎から学習する。ハイズ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たのち、分子場近似による磁気相図を求める。分子場近似の限界についても議論し、量子スピン系の秩序無秩序転移について議論する。							
②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。							
③授業計画・内容 授業方法	第1回 ハバードモデルとモット絶縁体 第2回 強磁性体の分子場近似 第3回 反強磁性体の分子場近似 第4回 強磁性体のスピン波近似 第5回 反強磁性体のスピン波近似 第6回 量子スピン系の秩序・無秩序転移 I 第7回 量子スピン系の秩序・無秩序転移 II 【授業方法】：講義を中心とした授業を実施する。							
④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。							
⑤テキスト・参考書等	講義の中で適宜紹介するが、参考書として次をあげておく。 上田和夫著「磁性入門」(裳華房 2011年)							
⑥成績評価方法	レポートによる。							
⑦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ので、授業後に直接質問すること。あるいは、下記の本学担当者をとおして、メールで質問を受け付ける。 連絡先：堀田貴嗣 (hotta@phys.se.tmu.ac.jp)							
⑧特記事項	量子力学、統計力学の知識を前提とする。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	高エネルギー物理学特論 II	R0121	高エネルギー物理学特論 II	R121	前期 b	金	3	1
博士後期課程	高エネルギー物理学特論 II	R0122	高エネルギー物理学特論 II	R122				
担当教員			備 考					
角野 秀一								
①授業方針・テーマ	最近の素粒子物理学で注目されている B ファクトリー実験やニュートリノ振動実験に関して、その歴史と現状に関してわかりやすく説明する。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	本講義では現在の素粒子物理学の最先端で行われている、B 中間子実験とニュートリノ振動実験に関して詳しく解説する。B 中間子に関してはその発見から現在の B ファクトリー実験に至るまで、その歴史を追って解説する。特に小林・益川モデルの検証や新しく発見された様々な新共鳴状態などを説明する。ニュートリノに関してはその質量の上限値を決めるいくつかの代表的な実験に関して説明する。太陽ニュートリノ問題、大気ニュートリノ問題に端を発したニュートリノ振動現象に関しては、最近の原子炉ニュートリノ振動実験を含めて詳しく解説する。また、ニュートリノのマヨラナ性を確認する、二重ベータ崩壊現象の観測実験に関するホットな話題についても解説する。							
③授業計画・内容 授業方法	講義は以下に示す内容で進行する。 第1回：イントロダクション (フレーバー物理) 第5回：ニュートリノ実験 第2回：B 中間子実験の歴史 第6回：ニュートリノ振動実験 第3回：B ファクトリー実験 第7回：ニュートリノレス二重ベータ崩壊実験 第4回：スーパー B ファクトリー実験 第8回：レポートと解説							
④授業外学習	講義で取り上げた内容に関連してより深い理解ができるように、重要な実験に関しては英文の原著論文を紹介するので、論文を読み内容を理解すること。							
⑤テキスト・参考書等	授業中に適宜、重要な関連論文などを紹介する。							
⑥成績評価方法	2 / 3 以上の出席を単位取得の条件とする。授業に関連した課題に関してレポートにより成績を評価する。							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	質問は居室 (8-532室) で適宜受け付ける。							
⑧特記事項								

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	原子物理学特論Ⅱ	R0155	原子物理学特論Ⅱ	R155	後期 a	水	4	1
博士後期課程	原子物理学特論Ⅱ	R0156	原子物理学特論Ⅱ	R156				
担当教員			備 考					
田沼 肇								
①授業方針・テーマ	原子物理学の基本である原子・分子の構造や分光学的特性などの基本的事項を踏まえて、重粒子間相互作用と低エネルギー衝突における散乱現象について解説する。特に、ポテンシャル交差モデルによる非断熱遷移過程の理解と、粒子の波動性による位相干渉効果に関する半古典的理論を中心的話題とする。また、時間が許す限り、太陽風に含まれる多価イオンの電荷移行反応に伴う軟X線発光、重粒子の波動性が問題になるようなmeV領域におけるイオン衝突実験など、具体的な研究例についても紹介する。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	基礎的な原子・分子衝突や反応を量子力学的な散乱現象として捉えるとともに、半古典的散乱理論を実際に適用して衝突断面積を計算できるレベルまで、正しく深く理解することを目標とする。							
③授業計画・内容 授業方法	第1回 粒子間相互作用ポテンシャル概論		第5回 非断熱遷移の基礎					
	第2回 散乱の古典論		第6回 簡単なポテンシャル交差モデル					
	第3回 散乱の量子論		第7回 多価イオンの電荷移行衝突への応用など					
	第4回 散乱の半古典論		第8回 レポートおよび解説					
④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。							
⑤テキスト・参考書等	プリントを配布する。参考書としては下記の書籍を推奨する。 高柳和夫「電子・原子・分子の衝突」(培風館 新物理学シリーズ) 高柳和夫「原子分子物理学」(朝倉書店 朝倉物理学体系) 高柳和夫「原子衝突」(朝倉書店 朝倉物理学体系) 金子洋三郎「化学のための原子衝突入門」(培風館)							
⑥成績評価方法	レポート (70%) と出席状況 (30%) によって評価する。							
⑦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							
⑧特記事項	力学、電磁気学、量子力学の基本的な知識を必要とする。原子物理学を履修していることが望ましい。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	宇宙物理学特論Ⅱ	R0129	宇宙物理学特論Ⅱ	R129	前期 a	金	3	1
博士後期課程	宇宙物理学特論Ⅱ	R0130	宇宙物理学特論Ⅱ	R130				
担当教員			備 考					
大橋 隆哉*								
①授業方針・テーマ	銀河・銀河団からのX線放射を取り上げて、放射過程の概要から始め、X線観測から何がわかるのかを、わかりやすく解説する。特に重力質量分布とダークマターの問題、銀河団中心部の問題、重元素の分布、そして銀河団の進化といった面に焦点を当てて解説する。また最近のX線観測の成果と今後の見通しも紹介する。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	放射過程の基礎を理解するとともに、銀河団でどのようなプロセスがおきているか、それを観測的にどう探っていくかなどについての知識を得る。							
③授業計画・内容 授業方法	1. 放射過程の概要1 (黒体放射、熱的制動放射、線スペクトルなど) 2. 放射過程の概要2 (非熱的な放射、光子と物質の相互作用など) 3. 銀河団の構造 (いろいろな波長で見た銀河団、ガスとダークマターの分布) 4. 銀河団中心部の物理 (cD銀河、クーリングフロー問題) 5. 銀河団の重元素汚染 (楕円銀河の高温ガス、重元素分布) 6. 銀河団の進化 (コールドフロント、銀河団のダイナミクス、遠方銀河団) 7. 最近の主な進展 (銀河団周辺部、WHIM、宇宙論) 8. X線天文衛星と観測技術 (X線望遠鏡や検出器の現状、日本の計画、今後の見通し)							
④授業外学習	講義内容のプリントを配布するので、事前に内容を理解した上で授業に臨むこと。							
⑤テキスト・参考書等	講義中に関連する参考書や論文を紹介する。							
⑥成績評価方法	成績はおもにレポートによって評価する。							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	原則として金曜日2限をオフィスアワーとするが、それ以外も質問は随時受け付ける。事前にメールでアポイントメントをとること。							
⑧特記事項								

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	電子物性特論Ⅱ	R0135	電子物性特論Ⅱ	R135	後期 a	水	4	1
博士後期課程	電子物性特論Ⅱ	R0136	電子物性特論Ⅱ	R136				
担当教員			備 考					
松田 達磨								
①授業方針・テーマ	<ul style="list-style-type: none"> 新規超伝導体を研究するために必要な実践的知識の獲得を目指す。 超伝導および関連分野の歴史的発展と最新の研究動向を知る。 							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	物性物理学における超伝導研究の意義と物質開発という視点での歴史的経緯を整理した上で、新規超伝導体探索および超伝導発現機構解明に関する研究を推進するために必要な手法・原理および最新研究動向を概観する。特に、超伝導対称性を決定づけるために必要な実験手法や、超伝導特性を自在に制御するための合成手法・測定手法について知る。また、最新の新規超伝導体に関する情報や、機能性材料としての研究動向も積極的に取り入れる。							
③授業計画・内容 授業方法	第1回：新超伝導体と非従来型超伝導機構 第2回：超伝導発現機構解明のための実験手法 第3回：結晶構造解析（X線回折・X線吸収分光など） 第4回：元素置換と電子状態制御 第5回：層状構造における超伝導物性の制御 第6回：高圧を用いた物質合成および物性研究 第7回：トポロジカル絶縁体近傍での超伝導 第8回：機能性材料としての超伝導材料研究							
④授業外学習	【授業外学習】 授業で用いる参考書および資料を事前に指示するので、充分に予習復習を行い、内容を把握したうえで授業に臨むこと。							
⑤テキスト・参考書等	授業中に参考資料を適宜紹介する。							
⑥成績評価方法	中間レポートと最終レポートにて評価する。							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	【オフィスアワー】 月曜日10:30~11:30。 事前にメールでアポイントメントをとると確実に対応可能。							
⑧特記事項	物理学の基礎知識、特に物性物理学についての科目を受講していることが望ましい。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	物理化学特別講義Ⅰ (ナノ・表面物性特論Ⅱ)	R0137	物理化学特別講義Ⅰ (ナノ・表面物性特論Ⅱ)	R137	前期 b	火	2	1
博士後期課程	物理化学特別講義Ⅰ (ナノ・表面物性特論Ⅱ)	R0138	物理化学特別講義Ⅰ (ナノ・表面物性特論Ⅱ)	R138				
担当教員			備 考					
柳 和宏			物理・化学共通講義					
①授業方針・テーマ	電気化学的手法を駆使することにより、ナノ物質や層状化合物系においては、その電気伝導特性・光物性・熱電特性など様々な物性を自在に制御することが可能である。例えば、絶縁体を金属状態に変化させ、更には超伝導転移を引き起こさせることが可能である。それは、固液界面を活用して、物質表面に蓄積されるキャリア量を精密に制御することを背景とする。このような電界効果を駆使した物性研究は、光物性・超伝導・熱電物性・磁性の様々な観点から、現在でも世界中で極めて活発に行われている。本講義においては、電気化学・半導体物理学の基礎を解説し、先端の研究成果を正しく理解し、研究に活用する為の知を得ることを指針とする。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	電気化学や半導体物理学に関しての基礎を復習し、電界効果を用いた物性研究に関する最新の研究内容を正しく理解することが可能な知識を習得することを目標とする。							
③授業計画・内容 授業方法	はじめに概要を解説した後、以下の単元に従って、電気化学および半導体物理学の基礎を復習する。最後に、最近の研究内容についての解説を行う。 <ul style="list-style-type: none"> 電界効果を用いた物性制御の概要 電気化学測定の基礎 電気化学の基礎的な測定法 半導体の電気伝導 P型N型接合 金属-半導体接触 電界効果トランジスタ フェルミレベル制御と発現する新たな物性 							
④授業外学習	毎回の授業終了時に示す課題について、A4用紙1枚程度のレポートを作成して提出すること。							
⑤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。							
⑥成績評価方法	期末のレポートにより判定する。							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	原則として、毎週月曜日2限をオフィスアワーに設定します。質問がある場合は、前日までに必ずメールで予約をした上で研究室(8-230)まで来てください。							
⑧特記事項								

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数								
	科目名	授業番号	科目名	授業番号												
博士前期課程	物理化学特別講義 I (ソフトマター物性特論Ⅱ)	R0143	物理化学特別講義 I (ソフトマター物性特論Ⅱ)	R143	前期 b	木	3	1								
博士後期課程	物理化学特別講義 I (ソフトマター物性特論Ⅱ)	R0144	物理化学特別講義 I (ソフトマター物性特論Ⅱ)	R144												
担当教員				備 考												
栗田 玲				物理・化学共通講義												
①授業方針・テーマ	ソフトマターとは、高分子、コロイド、液晶、界面活性剤などの柔らかい物質の総称である。ソフトマターは、我々の生活や現代の技術の中で重要な役割を果たしている。このソフトマターは物理の分野ではあまり取り上げられなかった物質であるが、近年、豊かな物理があることが示され、その後の研究は大きな広がりを見せている。 このソフトマター物理における動力学の性質を物理学的に理解することを目指す。															
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	ソフトマターの動力学として、ブラウン運動、変分原理、拡散を学び、非平衡統計力学の基礎を習得する。															
③授業計画・内容 授業方法	<table border="0"> <tr> <td>第1回 ソフトマターにおける動力学の重要性</td> <td>第5回 ソフトマターにおける物質拡散</td> </tr> <tr> <td>第2回 ブラウン運動</td> <td>第6回 粘弾性</td> </tr> <tr> <td>第3回 揺動散逸定理</td> <td>第7回 レオロジーの基礎</td> </tr> <tr> <td>第4回 非平衡ソフトマターの変分原理</td> <td>第8回 レポートと解説</td> </tr> </table>								第1回 ソフトマターにおける動力学の重要性	第5回 ソフトマターにおける物質拡散	第2回 ブラウン運動	第6回 粘弾性	第3回 揺動散逸定理	第7回 レオロジーの基礎	第4回 非平衡ソフトマターの変分原理	第8回 レポートと解説
第1回 ソフトマターにおける動力学の重要性	第5回 ソフトマターにおける物質拡散															
第2回 ブラウン運動	第6回 粘弾性															
第3回 揺動散逸定理	第7回 レオロジーの基礎															
第4回 非平衡ソフトマターの変分原理	第8回 レポートと解説															
④授業外学習	授業外学習として、予習を前提とする。細かい式の導出など授業中に答えてもらうので、講義の内容をあらかじめ理解しておくこと。															
⑤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															
⑥成績評価方法	授業参加度、授業での質疑応答とレポートによって、評価する。															
⑦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。															
⑧特記事項	毎回、次回の内容を予告するので、予習すること。															

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数				
	科目名	授業番号	科目名	授業番号								
博士前期課程	物理化学特別講義 I (物質科学ミニマム特論)	R0110	物理化学特別講義 I (物質科学ミニマム特論)	R110	前期 a	木	2	1				
博士後期課程	物理化学特別講義 I (物質科学ミニマム特論)	R0113	物理化学特別講義 I (物質科学ミニマム特論)	R113								
担当教員				備 考								
真庭 豊				物理・化学共通講義								
①授業方針・テーマ	特に実験系の特別研究や大学院修士課程の研究に必要な物理学、物性実験の最低限の基礎的事項を整理し、習得する。本講義は、原則として、力学、電磁気学、熱・統計力学、量子力学、基礎的物理学実験などの物理学コースの基礎的講義・実験の単位をすでに修得済みであることを前提としている。これらの講義の復習、整理およびその物質科学への応用、また実験研究の基本的作法の習得に重点が置かれる。											
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	古典力学、電磁気学、熱・統計力学、量子力学、物理学実験の復習を行い、物理学コースの学生としてふさわしい最低限の物理学の基礎を整理する。また、卒業研究や大学院の研究に必要な物理実験学および物質科学の入門的講義と演習を行う。また、安全に実験を行うための注意、理系の作文技術、プレゼンテーション法、研究を行う上で必要な最も基本的で重要なマナーについても学ぶ											
③授業計画・内容 授業方法	<table border="0"> <tr> <td>第1回 物質科学とはどのような学問か</td> </tr> <tr> <td>第2、3回 安全に実験を行うために、文章技術、プレゼンテーション法</td> </tr> <tr> <td>第4-6回 数学・古典力学・電磁気学の復習と演習</td> </tr> <tr> <td>第7-8回 量子力学・熱・統計力学の復習と演習</td> </tr> </table>								第1回 物質科学とはどのような学問か	第2、3回 安全に実験を行うために、文章技術、プレゼンテーション法	第4-6回 数学・古典力学・電磁気学の復習と演習	第7-8回 量子力学・熱・統計力学の復習と演習
第1回 物質科学とはどのような学問か												
第2、3回 安全に実験を行うために、文章技術、プレゼンテーション法												
第4-6回 数学・古典力学・電磁気学の復習と演習												
第7-8回 量子力学・熱・統計力学の復習と演習												
④授業外学習	毎回の授業終了時に示す課題について、A4用紙1枚程度のレポートを作成して提出する。											
⑤テキスト・参考書等	プリントを配布する。											
⑥成績評価方法	レポート、出席点で評価する。判定テストを課すことがある											
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーや直接質問したい場合についての連絡方法などについては、クラスごとに開講時に指示する。											
⑧特記事項												

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	科学英語特論	R0139	科学英語特論	R139	後期 a	木	2	1
博士後期課程	科学英語特論	R0140	科学英語特論	R140				
担当教員				備 考				
森 弘之								
①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。							
②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。							
③授業計画・内容 授業方法	<p>【授業計画・内容】</p> <p>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）：式展開の表現 第8回 レポート解説</p> <p>【授業方法】</p> <p>毎回課題を出すので、履修者は次回までにメールで回答を提出する。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。</p>							
④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。							
⑤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							
⑥成績評価方法	主に課題の回答状況によって評価する。							
⑦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。							
⑧特記事項	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。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	物理化学特別講義Ⅱ (化学特論Ⅴ分子物性化学)	R0163	物理化学特別講義Ⅱ (化学特論Ⅴ分子物性化学)	R163	後期	水	1	2
博士後期課程	物理化学特別講義Ⅱ (化学特論Ⅴ分子物性化学)	R0164	物理化学特別講義Ⅱ (化学特論Ⅴ分子物性化学)	R164				
担当教員				備 考				
城丸 春夫				物理・化学共通講義				
①授業方針・テーマ	対称性、群論の基礎と分光学への応用							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	1：分子を点群に分類できること 2：指標表を使って可約表現を既約表現に分解できること、光学遷移の選択則と対称性の関係が理解できること 3：指標表の意味が理解できること							
③授業計画・内容 授業方法	[1] 1次元の対称性 (対称性と選択則), 3次元の対称性 (縮重の無い系): C _{2v} 分子 [2] 様々な対称操作と点群, キラリティー [3] 原子の電子状態 [4] ベンゼン (2重縮重), 指標表の使い方 [5] d軌道 (5重縮重), 正8面体 (3重縮重) [6] 対称性の低下 [7] 中間まとめ, 試験 [8] 試験問題の解説 指標の規則, 類, 縮重 [9] 群の定義と用語 [10] 群の分割, ラグランジュの定理 [11] 群の行列表現 [12] 直和と指標 [13] 直積, 指標表 [14] 直交定理 [15] 試験, 解説							
④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いくこと。							
⑤テキスト・参考書等	資料を配布する。 参考書:「やさしい群論入門」藤永茂, 成田進著, 岩波書店;「分子の対称と群論」中崎昌雄著, 東京化学同人							
⑥成績評価方法	平常点 (授業に参加すること, 疑問点を質問すること, 演習問題に意欲的に取り組むことを評価する) (50%) 中間試験25% 期末試験25%							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	講義のページ (授業予定, オフィスアワー等) http://www.comp.tmu.ac.jp/shiromaruaruo/lecture/tokuron.htm							
⑧特記事項								

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	物理化学特別講義Ⅱ (化学特論Ⅵ凝縮系の物理化学)	R0165	物理化学特別講義Ⅱ (化学特論Ⅵ凝縮系の物理化学)	R165	前期	水	1	2
博士後期課程	物理化学特別講義Ⅱ (化学特論Ⅵ凝縮系の物理化学)	R0166	物理化学特別講義Ⅱ (化学特論Ⅵ凝縮系の物理化学)	R166				
担当教員				備 考				
菊地 耕一、好村 滋行、兒玉 健				物理・化学共通講義				
①授業方針・テーマ	液体 (溶液) と固体の基本的な構造と物性を理解する。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	原子や分子が凝縮した液体 (溶液) や固体においては、気体には見られない様々な物性が出現する。本講義では、液体 (溶液) と固体の基本的な構造と物性を理解することを目標とする。							
③授業計画・内容 授業方法	第1回 溶液の熱力学 第2回 溶液の自由エネルギー 第3回 溶液の浸透圧と化学ポテンシャル 第4回 溶液の相分離 第5回 溶液の界面張力 第6回 結晶構造 第7回 自由電子論 第8回 固体の電子構造 (1) 第9回 固体の電子構造 (2) 第10回 強相間電子系 第11回 角運動量の基礎 第12回 角運動量の合成 (一般論) 第13回 角運動量の合成 (演習) 第14回 磁性と角運動量 第15回 角運動量についてのまとめ							
④授業外学習	講義に沿った課題で理解を深める							
⑤テキスト・参考書等	講義中に参考書など紹介する							
⑥成績評価方法	出席およびレポート (または試験) で総合的に評価する。							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	質問などある場合は担当者にメールなどで連絡する。							
⑧特記事項								

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	物理化学特別講義Ⅱ (化学特論Ⅶ分子の理論と計算)	R0167	物理化学特別講義Ⅱ (化学特論Ⅶ分子の理論と計算)	R167	前期	火	2	2
博士後期課程	物理化学特別講義Ⅱ (化学特論Ⅶ分子の理論と計算)	R0168	物理化学特別講義Ⅱ (化学特論Ⅶ分子の理論と計算)	R168				
担当教員				備 考				
波田 雅彦、中谷 直輝				物理・化学共通講義				
①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。							
②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应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应用できる能力を養う。							
③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。数回のレポートを課す。 【注意】下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。 第01回 波動関数理論（Hartree-Fock法・電子相関理論の概要）（中谷） 第02回 量子化学計算における密度汎関数理論（HF理論）（中谷） 第03回 量子化学計算における密度汎関数理論（post-HF法）（中谷） 第04回 量子化学計算における密度汎関数理論（Kohn-Sham理論）（中谷） 第05回 密度汎関数理論の応用計算：触媒反応の計算解析（中谷） 第06回 電子相関理論の概要（中谷） 第07回 HFエネルギーの導出（中谷） 第08回 CIエネルギーの導出およびエクセルによる演習（中谷） 第09回 MP2エネルギーの導出（中谷） 第10回 MP2エネルギーの導出およびエクセルによる演習（中谷） 第11回 電気・磁氣的分子物性（波田） 第12回 核磁気共鳴と化学シフト（選択律の導出）（波田） 第13回 核磁気共鳴と化学シフト（スペクトル解析）（波田） 第14回 電子状態計算における相対論補正（相対論効果）（波田） 第15回 電子状態計算における相対論補正（Dirac方程式とその解）（波田）							
④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。							
⑤テキスト・参考書等	講義に必要な資料は当日に配布するか、事前に指定した論文のコピー、webサイトからの印刷を必要とする。詳細は必要に応じて講義中に指示する。							
⑥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。講義中の小テストも20%程度を上限として考慮する。							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	特になし。							
⑧特記事項	特になし。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	物理学学外体験実習	—	物理学学外体験実習	—	集中（期間未定）	—	—	1又は2
博士後期課程	物理学学外体験実習	—	物理学学外体験実習	—				
担当教員			備 考					
各教員			内容が異なる場合単位は加算される					
①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。							
②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。							
③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。							
④授業外学習	実習内容による。							
⑤テキスト・参考書等	実習内容による。							
⑥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。							
⑦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。							
⑧特記事項	<p>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。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 当該活動が30時間以上の時間に渡って実施されること。 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。 <p>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。</p>							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	物理学特別セミナーⅠ,Ⅱ,Ⅲ,Ⅳ	—	物理学特別セミナーⅠ,Ⅱ,Ⅲ,Ⅳ	—	前期・後期	—	—	2
博士後期課程	—	—	—	—				
担当教員			備 考					
全教員			Ⅰ～Ⅳを順に履修すること。同時に複数履修はできない。					
①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。							
②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。							
③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。							
④授業外学習	指導教員に問い合わせること。							
⑤テキスト・参考書等	研究に必要な参考資料は、指導教員が適宜指示する。							
⑥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。							
⑦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。							
⑧特記事項								

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	物理学特別実験 I, II, III, IV	—	物理学特別実験 I, II, III, IV	—	前期・後期	—	—	2
博士後期課程	—	—	—	—				
担当教員				備 考				
実験関係全教員				I～IVを順に履修すること。同時に複数履修はできない。				
①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研究課題を設定・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。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	物理学の実験的研究を通して、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。							
③授業計画・内容 授業方法	【授業計画・内容、授業方法】 研究課題による。詳しくは指導教員に問い合わせること。							
④授業外学習	授業時間の定めはないため、実際に行う研究活動の時間については、指導教員に問い合わせること。							
⑤テキスト・参考書等	研究に必要な参考資料は、指導教員が適宜指示する。							
⑥成績評価方法	研究の主体性、工夫、進捗などを総合的に評価する。							
⑦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。							
⑧特記事項								

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	物理学特別演習 I, II, III, IV	—	物理学特別演習 I, II, III, IV	—	前期・後期	—	—	2
博士後期課程	—	—	—	—				
担当教員				備 考				
理論関係全教員				I～IVを順に履修すること。同時に複数履修はできない。				
①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研究課題を設定・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。							
②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。							
③授業計画・内容 授業方法	【授業計画・内容、授業方法】 研究課題による。詳しくは指導教員に問い合わせること。							
④授業外学習	授業時間の定めはないため、実際に行う研究活動の時間については、指導教員に問い合わせること。							
⑤テキスト・参考書等	研究に必要な参考資料は、指導教員が適宜指示する。							
⑥成績評価方法	研究の主体性、工夫、進捗などを総合的に評価する。							
⑦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。							
⑧特記事項								

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	—	—	—	—	前期・後期	—	—	4
博士後期課程	物理学特別実験 V,VI, VII, VIII	—	物理学特別実験 V,VI, VII, VIII	—				
担当教員			備 考					
実験関係全教員			V～VIIIを順に履修すること。同時に複数履修はできない。					
①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研究課題を設定・遂行することを通して、自立的な研究者として研究活動を行う。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	物理学の実験的研究を通して、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。							
③授業計画・内容 授業方法	【授業計画・内容、授業方法】 研究課題による。詳しくは指導教員に問い合わせること。							
④授業外学習	授業時間の定めはないため、実際に行う研究活動の時間については、指導教員に問い合わせること。							
⑤テキスト・参考書等	研究に必要な参考資料は、指導教員が適宜指示する。							
⑥成績評価方法	研究の主体性、独創性、進捗などを総合的に評価する。							
⑦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。							
⑧特記事項								

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	—	—	—	—	前期・後期	—	—	4
博士後期課程	物理学特別演習 V,VI, VII, VIII	—	物理学特別演習 V,VI, VII, VIII	—				
担当教員			備 考					
理論関係全教員			V～VIIIを順に履修すること。同時に複数履修はできない。					
①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研究課題を設定・遂行することを通して、自立的な研究者として研究活動を行う。							
②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。							
③授業計画・内容 授業方法	【授業計画・内容、授業方法】 研究課題による。詳しくは指導教員に問い合わせること。							
④授業外学習	授業時間の定めはないため、実際に行う研究活動の時間については、指導教員に問い合わせること。							
⑤テキスト・参考書等	研究に必要な参考資料は、指導教員が適宜指示する。							
⑥成績評価方法	研究の主体性、独創性、進捗などを総合的に評価する。							
⑦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。							
⑧特記事項								

化学専攻・分子物質化学専攻

(理学研究科・理工学研究科共通)

履修上の注意

(博士前期課程)

- 1) 修士の学位を取得するためには、化学特別実験ⅠA、ⅠB、ⅡA、ⅡBおよび化学特別セミナーⅠⅡを履修しなければならない。化学特別実験は重ねて履修しても、単位は加算されない。原則として、化学特別実験ⅠA、ⅠBは1年次に、化学特別実験ⅡA、ⅡBは2年次に履修するものとする。また、化学特別セミナーについては、原則として化学特別セミナーⅠは前期に、化学特別セミナーⅡは後期に履修するものとする。
- 2) 化学特論は専門分野以外の院生の履修にも配慮された内容の講義である。専門分野以外の知識を身につけるために、化学専攻では、以下に示す3つのグループからそれぞれ2単位以上、合計8単位以上を履修することを修士の学位取得要件にしている。
 - 第1グループ：化学特論Ⅰ、化学特論Ⅱ
 - 第2グループ：化学特論Ⅲ、化学特論Ⅳ
 - 第3グループ：化学特論Ⅴ、化学特論Ⅵ、化学特論Ⅶ
- 3) 化学特別講義Ⅰは、学外の専門家が最新の研究や話題などを基礎から解説するものである。知識を広めるためにも進んで履修することを薦める。
- 4) 原則として同一科目の重複履修は認めないが、「化学特別講義Ⅰ」「化学特別講義Ⅱ」「化学学外体験実習」「化学特別セミナーⅠ・Ⅱ」に限り、講義の内容が異なる場合には、重複して履修することが可能である。

(博士後期課程)

- 1) 博士の学位を取得するためには、化学特別実験ⅢA、ⅢB、ⅣA、ⅣBおよび化学特別セミナーⅢⅣを履修しなければならない。化学特別実験は重ねて履修しても、単位は加算されない。原則として、化学特別実験ⅢA、ⅢBは1年次に、化学特別実験ⅣA、ⅣBは2年次に順番に履修するものとする。原則として、化学特別実験Ⅲは1年次に、化学特別実験Ⅳは2年次に履修するものとする。また、化学特別セミナーについては原則として、4月入学者は化学特別セミナーⅢを前期に、化学特別セミナーⅣを後期に履修するものとする。10月入学者は化学特別セミナーⅢを後期に、化学特別セミナーⅣを前期に履修するものとする。
- 2) 化学特別講義Ⅰは、学外の専門家が最新の研究や話題などを基礎から解説するものである。知識を広めるためにも進んで履修することを薦める。
- 3) 原則として同一科目の重複履修は認めないが、「化学特別講義Ⅰ」「化学特別講義Ⅱ」「化学学外体験実習」「化学特別セミナーⅢ・Ⅳ」に限り、講義の内容が異なる場合には、重複して履修することが可能である。

2019年度 大学院 科目一覧表
(理学研究科化学専攻)(理工学研究科分子物質化学専攻)

※「M」は博士前期課程、「D」は博士後期課程の科目
※「2019非開講」は2019年度は開講しない科目

授業概要	M	D	19非開講	時期	曜日	時限	授業番号		授業科目名	単位数	授業担当教員	備考(履修上の注意、授業内容など)
							理学研究科	理工学研究科				
1	○			前	金	1	M(R0221)	M(R221)	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)	M(R222)	化学特論Ⅱ(宇宙地球化学)	2	竹川 暢之、大浦 泰嗣	
3	○			前	水	2	M(R0223)	M(R223)	化学特論Ⅲ(有機化学特論)	2	清水 敏夫、野村 琴広、西長 亨、佐藤 総一、稲垣 昭子	
4	○			後	水	2	M(R0224)	M(R224)	化学特論Ⅳ(現代生命科学)	2	廣田 耕志、伊藤 隆、田岡 万悟、三島 正規	
5	○	○		後	水	1	M(R0163) D(R0164)	M(R163) D(R164)	物理化学特別講義Ⅱ(化学特論Ⅴ 分子物性化学)	2	城丸 春夫	物理学専攻との共通科目
6	○	○		前	水	1	M(R0165) D(R0166)	M(R165) D(R166)	物理化学特別講義Ⅱ(化学特論Ⅵ 凝縮系の物理化学)	2	菊地 耕一、好村 滋行、兒玉 健	物理学専攻との共通科目
7	○	○		前	火	2	M(R0167) D(R0168)	M(R167) D(R168)	物理化学特別講義Ⅱ(化学特論Ⅶ 分子の理論と計算)	2	波田 雅彦、中谷 直輝	物理学専攻との共通科目
8	○	○		前	火	2	M(R0108) D(R0205)	M(R108) D(R205)	物理化学特別講義Ⅱ(原子物理学)	2	田沼 肇	物理学専攻との共通科目
9	○	○		前	水	2	M(R0109) D(R0206)	M(R109) D(R206)	物理化学特別講義Ⅱ(物性物理学Ⅰ)	2	荒畑 恵美子	物理学専攻との共通科目
10	○			前	木	1	M(R0231)	M(R231)	化学特別講義Ⅱ(有機反応論)	2	野村 琴広	
11	○		△				M(R0230)	M(R230)	化学特別講義Ⅱ(有機構造論)	2	西長 亨	
12	○			前	月	2	M(R0233)	M(R233)	化学特別講義Ⅱ(物性物理化学)	2	菊地 耕一、兒玉 健	
13	○			後	水	5	M(R0234)	M(R234)	化学英語特論	2	*Julian Koe	
14	○	○		集中			M(R0295)1単位 M(R0297)2単位 D(R0296)1単位 D(R0298)2単位	M(R295)1単位 M(R297)2単位 D(R296)1単位 D(R298)2単位	化学学外体験実習	1+2	各教員	
15 16	○			前	月	3・4	I : M(R0235) II : M(R0950)	I : M(R235) II : M(R950)	化学特別セミナーⅠ・Ⅱ(博士前期)	2	菊地、兒玉	前期開講
15 16	○			後	月	1・2	II : M(R0236) I : M(R0951)	II : M(R236) I : M(R951)	化学特別セミナーⅠ・Ⅱ(博士前期)	2	菊地、兒玉	後期開講
15 16	○			前	月	1・2	I : M(R0237) II : M(R0952)	I : M(R237) II : M(R952)	化学特別セミナーⅠ・Ⅱ(博士前期)	2	好村	前期開講
15 16	○			後	月	1・2	II : M(R0238) I : M(R0953)	II : M(R238) I : M(R953)	化学特別セミナーⅠ・Ⅱ(博士前期)	2	好村	後期開講
15 16	○			前	月	1・2	I : M(R0239) II : M(R0954)	I : M(R239) II : M(R954)	化学特別セミナーⅠ・Ⅱ(博士前期)	2	竹川	前期開講
15 16	○			後	月	1・2	II : M(R0240) I : M(R0955)	II : M(R240) I : M(R955)	化学特別セミナーⅠ・Ⅱ(博士前期)	2	竹川	後期開講
15 16	○			前	月	1・2	I : M(R0241) II : M(R0956)	I : M(R241) II : M(R956)	化学特別セミナーⅠ・Ⅱ(博士前期)	2	廣田、田岡	前期開講
15 16	○			後	月	1・2	II : M(R0242) I : M(R0957)	II : M(R242) I : M(R957)	化学特別セミナーⅠ・Ⅱ(博士前期)	2	廣田、田岡	後期開講
15 16	○			前	月	3・4	I : M(R0243) II : M(R0958)	I : M(R243) II : M(R958)	化学特別セミナーⅠ・Ⅱ(博士前期)	2	城丸	前期開講
15 16	○			後	月	1・2	II : M(R0244) I : M(R0959)	II : M(R244) I : M(R959)	化学特別セミナーⅠ・Ⅱ(博士前期)	2	城丸	後期開講
15 16	○			前	火	4・5	I : M(R0245) II : M(R0960)	I : M(R245) II : M(R960)	化学特別セミナーⅠ・Ⅱ(博士前期)	2	波田、中谷	前期開講
15 16	○			後	月	4・5	II : M(R0246) I : M(R0961)	II : M(R246) I : M(R961)	化学特別セミナーⅠ・Ⅱ(博士前期)	2	波田、中谷	後期開講
15 16	○			前	月	3・4	I : M(R0247) II : M(R0962)	I : M(R247) II : M(R962)	化学特別セミナーⅠ・Ⅱ(博士前期)	2	清水	前期開講
15 16	○			後	月	3・4	II : M(R0248) I : M(R0963)	II : M(R248) I : M(R963)	化学特別セミナーⅠ・Ⅱ(博士前期)	2	清水	後期開講
15 16	○			前	金	3・4	I : M(R0249) II : M(R0964)	I : M(R249) II : M(R964)	化学特別セミナーⅠ・Ⅱ(博士前期)	2	久富木	前期開講
15 16	○			後	金	1・2	II : M(R0250) I : M(R0965)	II : M(R250) I : M(R965)	化学特別セミナーⅠ・Ⅱ(博士前期)	2	久富木	後期開講
15 16	○			前	月	1・2	I : M(R0251) II : M(R0966)	I : M(R251) II : M(R966)	化学特別セミナーⅠ・Ⅱ(博士前期)	2	杉浦	前期開講
15 16	○			後	月	1・2	II : M(R0252) I : M(R0967)	II : M(R252) I : M(R967)	化学特別セミナーⅠ・Ⅱ(博士前期)	2	杉浦	後期開講
15 16	○			前	月	5・6	I : M(R0253) II : M(R0968)	I : M(R253) II : M(R968)	化学特別セミナーⅠ・Ⅱ(博士前期)	2	野村、西長、佐藤、稲垣	前期開講
15 16	○			後	月	5・6	II : M(R0254) I : M(R0969)	II : M(R254) I : M(R969)	化学特別セミナーⅠ・Ⅱ(博士前期)	2	野村、西長、佐藤、稲垣	後期開講
15 16	○			前	金	4・5	I : M(R0255) II : M(R0970)	I : M(R255) II : M(R970)	化学特別セミナーⅠ・Ⅱ(博士前期)	2	山添、大浦	前期開講
15 16	○			後	金	4・5	II : M(R0256) I : M(R0971)	II : M(R256) I : M(R971)	化学特別セミナーⅠ・Ⅱ(博士前期)	2	山添、大浦	後期開講
15 16	○			前	金	5・6	I : M(R0257) II : M(R0972)	I : M(R257) II : M(R972)	化学特別セミナーⅠ・Ⅱ(博士前期)	2	伊藤、三島	前期開講
15 16	○			後	金	5・6	II : M(R0258) I : M(R0973)	II : M(R258) I : M(R973)	化学特別セミナーⅠ・Ⅱ(博士前期)	2	伊藤、三島	後期開講
17 18		○		前	月	3・4	III : D(R0259) IV : D(R0974)	III : D(R259) IV : D(R974)	化学特別セミナーⅢ・Ⅳ(博士後期)	2	菊地、兒玉	前期開講
17 18		○		後	月	1・2	IV : D(R0260) III : D(R0975)	IV : D(R260) III : D(R975)	化学特別セミナーⅢ・Ⅳ(博士後期)	2	菊地、兒玉	後期開講
17 18		○		前	月	1・2	III : D(R0261) IV : D(R0976)	III : D(R261) IV : D(R976)	化学特別セミナーⅢ・Ⅳ(博士後期)	2	好村	前期開講
17 18		○		後	月	1・2	IV : D(R0262) III : D(R0977)	IV : D(R262) III : D(R977)	化学特別セミナーⅢ・Ⅳ(博士後期)	2	好村	後期開講

授業概要	M	D	19非開講	時期	曜日	時限	授業番号		授業科目名	単位数	授業担当教員	備考(履修上の注意、授業内容など)
							理学研究科	理工学研究科				
17		○		前	月	1・2	Ⅲ : D(R0263) Ⅳ : D(R0978)	Ⅲ : D(R263) Ⅳ : D(R978)	化学特別セミナーⅢ・Ⅳ(博士後期)	2	竹川	前期開講
18		○		後	月	1・2	Ⅳ : D(R0264) Ⅲ : D(R0979)	Ⅳ : D(R264) Ⅲ : D(R979)	化学特別セミナーⅣ・Ⅲ(博士後期)	2	竹川	後期開講
17		○		前	月	1・2	Ⅲ : D(R0265) Ⅳ : D(R0980)	Ⅲ : D(R265) Ⅳ : D(R980)	化学特別セミナーⅢ・Ⅳ(博士後期)	2	廣田、田岡	前期開講
18		○		後	月	1・2	Ⅳ : D(R0266) Ⅲ : D(R0981)	Ⅳ : D(R266) Ⅲ : D(R981)	化学特別セミナーⅣ・Ⅲ(博士後期)	2	廣田、田岡	後期開講
17		○		前	月	3・4	Ⅲ : D(R0267) Ⅳ : D(R0982)	Ⅲ : D(R267) Ⅳ : D(R982)	化学特別セミナーⅢ・Ⅳ(博士後期)	2	城丸	前期開講
18		○		後	月	1・2	Ⅳ : D(R0268) Ⅲ : D(R0983)	Ⅳ : D(R268) Ⅲ : D(R983)	化学特別セミナーⅣ・Ⅲ(博士後期)	2	城丸	後期開講
17		○		前	火	4・5	Ⅲ : D(R0269) Ⅳ : D(R0984)	Ⅲ : D(R269) Ⅳ : D(R984)	化学特別セミナーⅢ・Ⅳ(博士後期)	2	波田、中谷	前期開講
18		○		後	月	4・5	Ⅳ : D(R0270) Ⅲ : D(R0985)	Ⅳ : D(R270) Ⅲ : D(R985)	化学特別セミナーⅣ・Ⅲ(博士後期)	2	波田、中谷	後期開講
17		○		前	月	3・4	Ⅲ : D(R0271) Ⅳ : D(R0986)	Ⅲ : D(R271) Ⅳ : D(R986)	化学特別セミナーⅢ・Ⅳ(博士後期)	2	清水	前期開講
18		○		後	月	3・4	Ⅳ : D(R0272) Ⅲ : D(R0987)	Ⅳ : D(R272) Ⅲ : D(R987)	化学特別セミナーⅣ・Ⅲ(博士後期)	2	清水	後期開講
17		○		前	金	3・4	Ⅲ : D(R0273) Ⅳ : D(R0988)	Ⅲ : D(R273) Ⅳ : D(R988)	化学特別セミナーⅢ・Ⅳ(博士後期)	2	久富木	前期開講
18		○		後	金	1・2	Ⅳ : D(R0274) Ⅲ : D(R0989)	Ⅳ : D(R274) Ⅲ : D(R989)	化学特別セミナーⅣ・Ⅲ(博士後期)	2	久富木	後期開講
17		○		前	月	1・2	Ⅲ : D(R0275) Ⅳ : D(R0990)	Ⅲ : D(R275) Ⅳ : D(R990)	化学特別セミナーⅢ・Ⅳ(博士後期)	2	杉浦	前期開講
18		○		後	月	1・2	Ⅳ : D(R0276) Ⅲ : D(R0991)	Ⅳ : D(R276) Ⅲ : D(R991)	化学特別セミナーⅣ・Ⅲ(博士後期)	2	杉浦	後期開講
17		○		前	月	5・6	Ⅲ : D(R0277) Ⅳ : D(R0992)	Ⅲ : D(R277) Ⅳ : D(R992)	化学特別セミナーⅢ・Ⅳ(博士後期)	2	野村、西長、佐藤、稲垣	前期開講
18		○		後	月	5・6	Ⅳ : D(R0278) Ⅲ : D(R0993)	Ⅳ : D(R278) Ⅲ : D(R993)	化学特別セミナーⅣ・Ⅲ(博士後期)	2	野村、西長、佐藤、稲垣	後期開講
17		○		前	金	4・5	Ⅲ : D(R0279) Ⅳ : D(R0994)	Ⅲ : D(R279) Ⅳ : D(R994)	化学特別セミナーⅢ・Ⅳ(博士後期)	2	山添、大浦	前期開講
18		○		後	金	4・5	Ⅳ : D(R0280) Ⅲ : D(R0995)	Ⅳ : D(R280) Ⅲ : D(R995)	化学特別セミナーⅣ・Ⅲ(博士後期)	2	山添、大浦	後期開講
17		○		前	金	5・6	Ⅲ : D(R0281) Ⅳ : D(R0996)	Ⅲ : D(R281) Ⅳ : D(R996)	化学特別セミナーⅢ・Ⅳ(博士後期)	2	伊藤、三島	前期開講
18		○		後	金	5・6	Ⅳ : D(R0282) Ⅲ : D(R0997)	Ⅳ : D(R282) Ⅲ : D(R997)	化学特別セミナーⅣ・Ⅲ(博士後期)	2	伊藤、三島	後期開講
19	○			前			I A : M(R0284) I B : M(R0940)	I A : M(R284) I B : M(R940)	化学特別実験ⅠA・ⅠB(博士前期)	2	各教員	前期開講
20	○			後			I B : M(R0285) I A : M(R0941)	I B : M(R285) I A : M(R941)	化学特別実験ⅠB・ⅠA(博士前期)	2	各教員	後期開講
21	○			前			II A : M(R0287) II B : M(R0942)	II A : M(R287) II B : M(R942)	化学特別実験ⅡA・ⅡB(博士前期)	2	各教員	前期開講
22	○			後			II B : M(R0288) II A : M(R0943)	II B : M(R288) II A : M(R943)	化学特別実験ⅡB・ⅡA(博士前期)	2	各教員	後期開講
23		○		前			III A : D(R0290) III B : D(R0944)	III A : D(R290) III B : D(R944)	化学特別実験ⅢA・ⅢB(博士後期)	2	各教員	前期開講
24		○		後			III B : D(R0291) III A : D(R0945)	III B : D(R291) III A : D(R945)	化学特別実験ⅢB・ⅢA(博士後期)	2	各教員	後期開講
25		○		前			IV A : D(R0293) IV B : D(R0946)	IV A : D(R293) IV B : D(R946)	化学特別実験ⅣA・ⅣB(博士後期)	2	各教員	前期開講
26		○		後			IV B : D(R0294) IV A : D(R0947)	IV B : D(R294) IV A : D(R947)	化学特別実験ⅣB・ⅣA(博士後期)	2	各教員	後期開講
-	○	○		集中					化学特別講義Ⅰ	1	*未定	
-	○	○		集中					物理化学特別講義Ⅰ	1	*未定	
-	○	○	△				M(R0147) D(R0148)	M(R147) D(R148)	物理化学特別講義Ⅰ (ナノ・表界面物性特論Ⅰ)	1	宮田 耕充	本年度開講されない 物理・化学共通講義
27	○	○		前b	火	2	M(R0137) D(R0138)	M(R137) D(R138)	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
-	○	○	△				M(R0151) D(R0152)	M(R151) D(R152)	物理化学特別講義Ⅰ (ソフトマター物性特論Ⅰ)	1	栗田 玲	本年度開講されない 物理・化学共通講義
28	○	○		前b	木	3	M(R0143) D(R0144)	M(R143) D(R144)	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	○	○		前a	木	2	M(R0110) D(R0113)	M(R110) D(R113)	物理化学特別講義Ⅰ (物質科学ミニマム特論)	1	真庭 豊	物理・化学共通講義
30	○	○		後a	水	3	M(R0161) D(R0162)	M(R161) D(R162)	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
31	○	○		後b	月	3	M(R0159) D(R0160)	M(R159) D(R160)	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

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	化学特論Ⅰ（無機化学）	R0221	化学特論Ⅰ（無機化学）	R221	前期	金	1	2
博士後期課程	—	—	—	—				
担当教員				備 考				
杉浦 健一、久富木 志郎、山添 誠司								
①授業方針・テーマ	授業計画・内容の項、参照。尚、平成31年度は、前半7回を久富木、後半7回を杉浦が担当する。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	<p>（久富木担当分）</p> <p>1）固体の構造について電子状態を用いた表記ができる。</p> <p>2）電子状態の表記方法を用い、無機固体材料の電気的、光学および磁気的性質などの固体物性の説明ができる。</p> <p>（杉浦担当分）</p> <p>1）分子軌道の軌道相関図の描き方の説明</p> <p>2）それを用いた未知分子の性質の予測</p>							
③授業計画・内容 授業方法	<p><授業計画・内容、授業方法></p> <p>（久富木担当分）学部で履修した無機化学各論中の固体化学の内容を発展させ、金属、ガラス・セラミックスおよびイオン性固体などの無機固体材料に関する構造の表記法を学ぶ。さらに無機固体材料が有する物性とその電子状態の相関について学ぶ。授業計画を以下のように示す。</p> <p>第1回 結晶構造（1）最密充填、体心立方、単純立方構造</p> <p>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</p> <p>第3回 電気的性質 バンドモデル、金属と半導体の導電率</p> <p>第4回 光学の性質 光と電子の相互作用、光の吸収と放出</p> <p>第5回 磁気的性質 磁化率、強磁性、反強磁性、フェリ磁性</p> <p>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</p> <p>第7回 まとめ</p> <p>なお、各講義の終了後レポート課題を課す。</p> <p>（杉浦担当分）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、未知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。</p> <p>第1回 等核二原子分子の分子軌道</p> <p>第2回 異核二原子分子の分子軌道</p> <p>第3回 三原子分子の分子軌道（1）：直線状分子</p> <p>第4回 三原子分子の分子軌道（2）：三角形分子</p> <p>第5回 芳香族化合物</p> <p>第6回 遷移金属錯体の分子軌道（1）：d軌道についての復習</p> <p>第7回 遷移金属錯体の分子軌道（2）：金属錯体の分子軌道の組み立て方</p> <p>*第15回目の講義では、久富木、あるいは杉浦のどちらかが、よりアドバンスな内容について講義を行う。</p>							
④授業外学習	<p><授業外学習></p> <p>（久富木担当分）</p> <p>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。</p> <p>（杉浦担当分）</p> <p>講義の際に指示を与える。</p>							
⑤テキスト・参考書等	<p>（久富木担当分）</p> <p>テキスト：“Solid State Chemistry -an introduction-” L. Smart and E. Moore 著、Chapman & Hall</p> <p>参考書：「無機機能性材料」河本 邦仁著、東京化学同人</p> <p>（杉浦担当分）</p> <p>特に定めませんが、分子軌道法に関する基本的な書籍を読んでいることを前提にして講義を進める。</p>							
⑥成績評価方法	<p>久富木担当分50点＋杉浦担当分50点</p> <p>（久富木担当分）レポート（80%）、受講態度（20%）を総合して評価する。</p> <p>（杉浦担当分）試験機南中に定期試験を行い評価する（100%）。</p> <p>（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、もう一方の教官が合格点を与えても「不可」の評定とする。）</p>							
⑦質問受付方法 （オフィスアワー等）	<p>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、事前にメールで教官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。</p>							
⑧特記事項	<p>（他の授業科目との関連性）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・（久富木担当分）授業では適宜資料を配布する。 							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	化学特論Ⅱ(宇宙地球化学)	R0222	化学特論Ⅱ(宇宙地球化学)	R222	後期	火	2	2
博士後期課程	—	—	—	—				
担当教員				備 考				
竹川 暢之、大浦 泰嗣								
①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。後半は宇宙および太陽系の物質形成について解説する。							
②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標とする。							
③授業計画・内容 授業方法	第1回 原子・分子スペクトル 第2回 大気の光化学過程 第3回 微粒子の光学特性 第4回 雲と降水 第5回 大気の放射伝達 第6回 大気・海洋の物質循環 第7回 地球の気候変動 第8回 太陽系元素存在度、B2FH理論 第9回 放射化学(原子核の安定性、放射壊変) 第10回 放射化学(原子核反応) 第11回 星内核合成1(熱核反応基礎) 第12回 星内核合成2(熱核融合) 第13回 星内核合成3(s-過程) 第14回 星内核合成4(r-過程) 第15回 課題演習、解説 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。							
④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。							
⑤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。							
⑥成績評価方法	出席点(20%)、レポート(80%)							
⑦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、メールで事前予約をしておいてください。							
⑧特記事項								

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	化学特論Ⅲ(有機化学特論)	R0223	化学特論Ⅲ(有機化学特論)	R223	前期	水	2	2
博士後期課程	—	—	—	—				
担当教員				備 考				
清水 敏夫、野村 琴広、西長 亨、佐藤 絵一、稲垣 昭子								
①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。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	<p>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。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、元素の周期律表の周期の違いにより、その性質がどのように異なるかを理解する。 2、高機能材料の創製に有用な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、分子が弱い相互作用で集合した超分子に焦点を当て、それを理解するための基礎的知識の習得と機能性発現のメカニズムの理解を目指す。 4、有機活性種の化学を理解し、有機活性種が機能材料化学においてどのような役割を担っているかを理解することを目的とする。 5、金属錯体の触媒機能について理解するために、有機分子との素反応を中心とする基礎事項に加えて、最近注目されている光機能性材料としての特徴を理解することを目指す。 							
③授業計画・内容 授業方法	<ol style="list-style-type: none"> 1、炭素を中心として展開してきた有機化学は、その発展に伴い、高周期元素へと新たな拡張を遂げている。高周期典型元素の化学について、特に第二周期元素との違いを中心に講義する。 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、特に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動向を講述する。 3、超分子的相互作用を用いた様々な機能性分子のメカニズムや、基礎化学からボトムアップ化学への最前線研究の紹介とその研究戦略について講義する。 4、有機活性種は、各種合成反応の活性な中間体であり、合成有機化学において重要であるが、このような活性種は物性有機化学においても中心的な役割をはたしている。この「有機活性種の化学」について、合成、構造、反応性から有機半導体などの機能性物質開発への応用について講義する。 5、金属錯体の中で金属-炭素結合をもつ有機金属錯体は非常に高い触媒活性を示すものが多く存在する。この触媒活性の元となる特性について講述する。また、特異的な光物性を示す様々な有機分子、錯体分子の光化学過程について講義する。 <p>【授業方法】：主に講義形式で行う。</p>							
④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。							
⑤テキスト・参考書等	<p>参考書：秋葉欣哉 著「有機典型元素化学」講談社サイエンティフィク 有賀 克彦・国武豊喜 著「超分子化学への展開」岩波書店。 伊与田正彦・横山泰・西長亨 著「マテリアルサイエンス有機化学」東京化学同人。</p>							
⑥成績評価方法	成績評価は出席とレポートまたはテストで行う。							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	<p>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、清水：shimizu-toshio@tmu.ac.jp、稲垣：ainagaki@tmu.ac.jp、西長：nishinaga-tohru@tmu.ac.jp、佐藤：ssato@tmu.ac.jp)。</p>							
⑧特記事項								

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	化学特論Ⅳ(現代生命科学)	R0224	化学特論Ⅳ(現代生命科学)	R224	後期	水	2	2
博士後期課程	—	—	—	—				
担当教員				備 考				
廣田 耕志、伊藤 隆、田岡 万悟、三島 正規								
①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。							
②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。							
③授業計画・内容 授業方法	<p>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。</p> <p>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 分子構造で理解する複製・転写・翻訳 第14回 分子構造で理解する細胞内シグナル伝達 第15回 分子構造で理解する受容体活性化機構</p>							
④授業外学習	授業終了時に示す課題について、A 4用紙1枚程度のレポートを作成して提出すること。							
⑤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。							
⑥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。							
⑦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。							
⑧特記事項								

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	物理化学特別講義Ⅱ (化学特論Ⅴ分子物性化学)	R0163	物理化学特別講義Ⅱ (化学特論Ⅴ分子物性化学)	R163	後期	水	1	2
博士後期課程	物理化学特別講義Ⅱ (化学特論Ⅴ分子物性化学)	R0164	物理化学特別講義Ⅱ (化学特論Ⅴ分子物性化学)	R164				
担当教員			備 考					
城丸 春夫			物理・化学共通講義					
①授業方針・テーマ	対称性、群論の基礎と分光学への応用							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	1：分子を点群に分類できること 2：指標表を使って可約表現を既約表現に分解できること、光学遷移の選択則と対称性の関係が理解できること 3：指標表の意味が理解できること							
③授業計画・内容 授業方法	[1] 1次元の対称性 (対称性と選択則), 3次元の対称性 (縮重の無い系): C _{2v} 分子 [2] 様々な対称操作と点群, キラリティー [3] 原子の電子状態 [4] ベンゼン (2重縮重), 指標表の使い方 [5] d軌道 (5重縮重), 正8面体 (3重縮重) [6] 対称性の低下 [7] 中間まとめ, 試験 [8] 試験問題の解説 指標の規則, 類, 縮重 [9] 群の定義と用語 [10] 群の分割, ラグランジュの定理 [11] 群の行列表現 [12] 直和と指標 [13] 直積, 指標表 [14] 直交定理 [15] 試験, 解説							
④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いくこと。							
⑤テキスト・参考書等	資料を配布する。 参考書:「やさしい群論入門」藤永茂, 成田進著, 岩波書店;「分子の対称と群論」中崎昌雄 著, 東京化学同人							
⑥成績評価方法	平常点 (授業に参加すること, 疑問点を質問すること, 演習問題に意欲的に取り組むことを評価する) (50%) 中間試験25% 期末試験25%							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	講義のページ (授業予定, オフィスアワー等) http://www.comp.tmu.ac.jp/shiromaruaruo/lecture/tokuron.htm							
⑧特記事項								

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数																																
	科目名	授業番号	科目名	授業番号																																				
博士前期課程	物理化学特別講義Ⅱ (化学特論Ⅵ凝縮系の物理化学)	R0165	物理化学特別講義Ⅱ (化学特論Ⅵ凝縮系の物理化学)	R165	前期	水	1	2																																
博士後期課程	物理化学特別講義Ⅱ (化学特論Ⅵ凝縮系の物理化学)	R0166	物理化学特別講義Ⅱ (化学特論Ⅵ凝縮系の物理化学)	R166																																				
担当教員			備 考																																					
菊地 耕一、好村 滋行、兒玉 健			物理・化学共通講義																																					
①授業方針・テーマ	液体 (溶液) と固体の基本的な構造と物性を理解する。																																							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	原子や分子が凝縮した液体 (溶液) や固体においては、気体には見られない様々な物性が出現する。本講義では、液体 (溶液) と固体の基本的な構造と物性を理解することを目標とする。																																							
③授業計画・内容 授業方法	<table border="0"> <tr> <td>第1回</td> <td>溶液の熱力学</td> <td>第9回</td> <td>固体の電子構造 (2)</td> </tr> <tr> <td>第2回</td> <td>溶液の自由エネルギー</td> <td>第10回</td> <td>強相間電子系</td> </tr> <tr> <td>第3回</td> <td>溶液の浸透圧と化学ポテンシャル</td> <td>第11回</td> <td>角運動量の基礎</td> </tr> <tr> <td>第4回</td> <td>溶液の相分離</td> <td>第12回</td> <td>角運動量の合成 (一般論)</td> </tr> <tr> <td>第5回</td> <td>溶液の界面張力</td> <td>第13回</td> <td>角運動量の合成 (演習)</td> </tr> <tr> <td>第6回</td> <td>結晶構造</td> <td>第14回</td> <td>磁性と角運動量</td> </tr> <tr> <td>第7回</td> <td>自由電子論</td> <td>第15回</td> <td>角運動量についてのまとめ</td> </tr> <tr> <td>第8回</td> <td>固体の電子構造 (1)</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>								第1回	溶液の熱力学	第9回	固体の電子構造 (2)	第2回	溶液の自由エネルギー	第10回	強相間電子系	第3回	溶液の浸透圧と化学ポテンシャル	第11回	角運動量の基礎	第4回	溶液の相分離	第12回	角運動量の合成 (一般論)	第5回	溶液の界面張力	第13回	角運動量の合成 (演習)	第6回	結晶構造	第14回	磁性と角運動量	第7回	自由電子論	第15回	角運動量についてのまとめ	第8回	固体の電子構造 (1)		
第1回	溶液の熱力学	第9回	固体の電子構造 (2)																																					
第2回	溶液の自由エネルギー	第10回	強相間電子系																																					
第3回	溶液の浸透圧と化学ポテンシャル	第11回	角運動量の基礎																																					
第4回	溶液の相分離	第12回	角運動量の合成 (一般論)																																					
第5回	溶液の界面張力	第13回	角運動量の合成 (演習)																																					
第6回	結晶構造	第14回	磁性と角運動量																																					
第7回	自由電子論	第15回	角運動量についてのまとめ																																					
第8回	固体の電子構造 (1)																																							
④授業外学習	講義に沿った課題で理解を深める																																							
⑤テキスト・参考書等	講義中に参考書など紹介する																																							
⑥成績評価方法	出席およびレポート (または試験) で総合的に評価する。																																							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	質問などある場合は担当者にメールなどで連絡する。																																							
⑧特記事項																																								

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	物理化学特別講義Ⅱ (化学特論Ⅶ分子の理論と計算)	R0167	物理化学特別講義Ⅱ (化学特論Ⅶ分子の理論と計算)	R167	前期	火	2	2
博士後期課程	物理化学特別講義Ⅱ (化学特論Ⅶ分子の理論と計算)	R0168	物理化学特別講義Ⅱ (化学特論Ⅶ分子の理論と計算)	R168				
担当教員				備 考				
波田 雅彦、中谷 直輝				物理・化学共通講義				
①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。							
②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应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应用できる能力を養う。							
③授業計画・内容 授業方法	<p>講義形式とする。講義中に演習を実施することもある。数回のレポートを課す。 【注意】 下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。</p> <p>第01回 波動関数理論（Hartree-Fock法・電子相関理論の概要）（中谷） 第02回 量子化学計算における密度汎関数理論（HF理論）（中谷） 第03回 量子化学計算における密度汎関数理論（post-HF法）（中谷） 第04回 量子化学計算における密度汎関数理論（Kohn-Sham理論）（中谷） 第05回 密度汎関数理論の応用計算：触媒反応の計算解析（中谷） 第06回 電子相関理論の概要（中谷） 第07回 HFエネルギーの導出（中谷） 第08回 CIエネルギーの導出およびエクセルによる演習（中谷） 第09回 MP2エネルギーの導出（中谷） 第10回 MP2エネルギーの導出およびエクセルによる演習（中谷） 第11回 電気・磁氣的分子物性（波田） 第12回 核磁気共鳴と化学シフト（選択律の導出）（波田） 第13回 核磁気共鳴と化学シフト（スペクトル解析）（波田） 第14回 電子状態計算における相対論補正（相対論効果）（波田） 第15回 電子状態計算における相対論補正（Dirac方程式とその解）（波田）</p>							
④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。							
⑤テキスト・参考書等	講義に必要な資料は当日に配布するか、事前に指定した論文のコピー、webサイトからの印刷を必要とする。詳細は必要に応じて講義中に指示する。							
⑥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。講義中の小テストも20%程度を上限として考慮する。							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	特になし。							
⑧特記事項	特になし。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	物理化学特別講義Ⅱ (原子物理学)	R0108	物理化学特別講義Ⅱ (原子物理学)	R108	前期	火	2	2
博士後期課程	物理化学特別講義Ⅱ (原子物理学)	R0205	物理化学特別講義Ⅱ (原子物理学)	R205				
担当教員			備 考					
田沼 肇			物理・化学共通講義、学部との共通講義					
①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。							
②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。							
③授業計画・内容 授業方法	<p>水素原子に対する非相対論的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。</p> <p>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～第3回 水素原子：非相対論と相対論 第4回～第5回 多電子原子：電子相関、電子軌道と電子状態 第6回～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～第9回 光学的遷移の半古典論：選択則 第10回～第11回 励起原子の動力学：自動電離、Auger遷移、Rydberg状態、準安定状態 第12回～第13回 二原子分子(1)：Born-Oppenheimer近似、LCAO-MO法、電子状態の分類 第14回～第15回 二原子分子(2)：振動と回転、光学的遷移の選択則、Franck-Condonの原理</p>							
④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。							
⑤テキスト・参考書等	<p>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。</p> <p>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。</p>							
⑥成績評価方法	出席(40%)、小レポートおよび期末レポート(60%)により評価する。							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	<p>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。</p> <p>メールアドレスは以下の通り：tanuma-hajime@tmu.ac.jp</p>							
⑧特記事項	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。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	物理化学特別講義Ⅱ (物性物理学Ⅰ)	R0109	物理化学特別講義Ⅱ (物性物理学Ⅰ)	R109	前期	水	2	2
博士後期課程	物理化学特別講義Ⅱ (物性物理学Ⅰ)	R0206	物理化学特別講義Ⅱ (物性物理学Ⅰ)	R206				
担当教員				備 考				
荒畑 恵美子				物理・化学共通講義、学部との共通講義				
①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Ⅰ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。							
②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、などとどのように結びつか理解する。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。							
③授業計画・内容 授業方法	<p>[授業計画・内容]</p> 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：物質の様態と構造 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							
④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。							
⑤テキスト・参考書等	H.イバハ、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。							
⑥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。							
⑦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							
⑧特記事項	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Ⅱを継続して履修することが望ましい。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	化学特別講義Ⅱ (有機反応論)	R0231	化学特別講義Ⅱ (有機反応論)	R231	前期	木	1	2
博士後期課程	—	—	—	—				
担当教員			備 考					
野村 琴広								
①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「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。							
②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。							
③授業計画・内容 授業方法	<p><授業計画・内容></p> 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電子則 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、配位子と外部試薬との反応） 第7回 有機金属化学の基礎 4（カルボニル化反応、オレフィン重合、不斉反応） 第8回 有機金属化学の基礎 5（今迄の復習と最近の研究事例紹介） 第9回 演習 第10回 精密高分子合成化学 1（逐次反応と連鎖反応） 第11回 精密高分子合成化学 2（リビング重合） 第12回 トピックス概説 1（オレフィン重合・オリゴマー化） 第13回 トピックス概説 2（オレフィンメタセシス） 第14回 トピックス概説 3（最近の注目研究事例紹介） 第15回 期末試験							
	<p><授業方法></p> 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。							
④授業外学習	<p><授業外学習></p> 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。							
⑤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：R. H. Crabtree, The Organometallic Chemistry of the Transition Metals, Wiley 他 （講義中に紹介）							
⑥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。							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	<p><オフィスアワー></p> 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							
⑧特記事項	<p><他の授業科目との関連性></p> 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。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	化学特別講義Ⅱ (有機構造論)	R0230	化学特別講義Ⅱ (有機構造論)	R230	—	—	—	2
博士後期課程	—	—	—	—				
担当教員			備 考					
西長 亨			本年度は開講しない					
①授業方針・テーマ	大学院レベルの研究に不可欠である現代有機化学の反応機構を学ぶことによって、研究を遂行するために必要な有機化学の基礎を身に付けることを目的としている。本講義では、主に新しい合成反応とその反応機構を演習形式で勉強するので、積極的に問題を解くことが必要である。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	本講義で有機化学反応の詳細な機構を学ぶことによって、有機合成の正しい基礎知識が修得できる。本講義では、新しい合成反応に取り組む際の正確な知識と、その反応を応用する能力の修得を目的としている。							
③授業計画・内容 授業方法	本年度は開講しない							
④授業外学習	本年度は開講しない							
⑤テキスト・参考書等	毎回、講義の数日前にプリントを配布する。							
⑥成績評価方法	成績評価は出席、演習の理解度、レポート等で行う。							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	本年度は開講しない							
⑧特記事項								

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	化学特別講義Ⅱ (物性物理化学)	R0233	化学特別講義Ⅱ (物性物理化学)	R233	前期	月	2	2
博士後期課程	—	—	—	—				
担当教員			備 考					
菊地 耕一、兒玉 健								
①授業方針・テーマ	講義概要：本講義は最先端の研究を遂行するために必要な物性物理学や高等数学の知識を習得することを目標とし、物性基礎に関して講義する。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	物性の基礎的知識などの習得を目的とする							
③授業計画・内容 授業方法	内容および授業方法の詳細は第一回目に示す							
④授業外学習	予習が必須である							
⑤テキスト・参考書等	講義の中で提示する							
⑥成績評価方法	評価法：出席、演習問題に対する解答状況をもとに総合して判定する							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	質問は随時受け付けている							
⑧特記事項	履修上の注意：学会発表等で必要なプレゼンテーションやディスカッションのトレーニングも兼ねているので、履修者には入念な講義の準備を要求する。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	化学英語特論	R0234	化学英語特論	R234	後期	水	5	2
博士後期課程	—	—	—	—				
担当教員				備 考				
ジュリアン Rコウ*								
①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.							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	<ol style="list-style-type: none"> To gain confidence in using English. To become familiar with technical English grammar and vocabulary used in Chemistry To improve writing, reading, speaking and listening in English To improve communication and presentation skills 							
③授業計画・内容 授業方法	<ol style="list-style-type: none"> Introduction. Useful supporting aids; pronunciation The Elements. Tom Lehrer song Chemistry - concepts. Following instructions; passive voice Laboratory Equipment. Extracting information; grammar Periodic Table. Grammar: parts of speech Halogens. Grammar. Inorganic Chemistry I. Chemical crossword Inorganic Chemistry II. Organic Chemistry I Organic Chemistry II, Polymers Polymer presentations. Analytical Chemistry. IR, NMR Environmental chemistry. Presentations; quiz Writing papers Examination / Comment <p>Interactive lecture including short presentation and conversation practice.</p>							
④授業外学習	Weekly work is assigned.							
⑤テキスト・参考書等	On-line text: http://www.upjs.sk/public/media/3499/English-for-Chemists.pdf							
⑥成績評価方法	Continual assessment of weekly assignment course work (~70%) and final examination (~30%)							
⑦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							
⑧特記事項								

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	化学学外体験実習	—	化学学外体験実習	—	集中（期 間未定）	—	—	1又 は2
博士後期課程	化学学外体験実習	—	化学学外体験実習	—				
担当教員				備 考				
各教員								
①授業方針・テーマ	担当教員が説明する。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	実習の目標：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で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。							
③授業計画・内容 授業方法	<p>実習の内容：大学院のカリキュラムレベルに相当する内容で、学外における30時間以上の実習または研究活動。</p> <p>履修上の注意：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。その他、実施要領を参照すること。重複履修を可とする。修了に必要な単位に加えることができる。</p>							
④授業外学習	【授業外学習】担当教員の指示に従うこと。							
⑤テキスト・参考書等	担当教員の指示に従うこと。							
⑥成績評価方法	実習日誌、実習レポートおよび受入先からのレポートに基づき、5段階による成績評価を行う。							
⑦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。							
⑧特記事項								

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	化学特別セミナー I	研究室毎に指定	化学特別セミナー I	研究室毎に指定	前期 (後期)	—	—	2
博士後期課程	—	—	—	—				
担当教員			備 考					
各教員								
①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 I 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。							
②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。							
③授業計画・内容 授業方法	<p>(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・計算化学)</p> <p>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</p>							
④授業外学習	研究室ごとに担当教員の指示に従うこと。							
⑤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。							
⑥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。							
⑦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。							
⑧特記事項								

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	化学特別セミナーⅡ	研究室毎に指定	化学特別セミナーⅡ	研究室毎に指定	後期 (前期)	—	—	2
博士後期課程	—	—	—	—				
担当教員			備 考					
各教員								
①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Ⅱでは、化学特別セミナーⅠ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Ⅰで習得した基礎学力・専門的知識をさらに深める。							
②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。							
③授業計画・内容 授業方法	<p>(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・計算化学)</p> <p>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</p>							
④授業外学習	研究室ごとに担当教員の指示に従うこと。							
⑤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。							
⑥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。							
⑦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。							
⑧特記事項								

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	—	—	—	—	前期 (後期)	—	—	2
博士後期課程	化学特別セミナーⅢ	研究室毎に指定	化学特別セミナーⅢ	研究室毎に指定				
担当教員			備 考					
各教員								
①授業方針・テーマ	博士後期課程を対象とする。 各研究室に所属し、外国語文献の紹介を行う。外国語で書かれた原文献を呼んで、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。							
②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。							
③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。							
④授業外学習	研究室ごとに担当教員の指示に従うこと。							
⑤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。							
⑥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。							
⑦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。							
⑧特記事項								

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	—	—	—	—	後期 (前期)	—	—	2
博士後期課程	化学特別セミナーⅣ	研究室毎に指定	化学特別セミナーⅣ	研究室毎に指定				
担当教員			備 考					
各教員								
①授業方針・テーマ	博士後期課程を対象とする。 各研究室に所属し、外国語文献の紹介を行う。外国語で書かれた原文献を呼んで、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。							
②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。							
③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。							
④授業外学習	研究室ごとに担当教員の指示に従うこと。							
⑤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。							
⑥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。							
⑦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。							
⑧特記事項								

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	化学特別実験ⅠA	研究室毎に指定	化学特別実験ⅠA	研究室毎に指定	前期 (後期)	—	—	2
博士後期課程	—	—	—	—				
担当教員			備 考					
各教員								
①授業方針・テーマ	本授業では、化学特別実験ⅠA, ⅠB, ⅡA, ⅡB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ⅠAで実施する主要な内容は、研究課題の設定、研究計画の立案、研究で必要となる実験・計算手法の習得、予備の実験の実施である。適宜、進展状況、成果、問題点を取りまとめて報告会で発表する。							
②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ⅠA, ⅠB, ⅡA, ⅡB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。							
③授業計画・内容 授業方法	<p>(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。)</p> 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：予備の実験の実施(その1)：予備の実験を実施するにあたっての調査 第10回：予備の実験の実施(その2)：実験の実施 第11回：予備の実験の実施(その3)：問題点の検討 第12回：予備の実験の実施(その4)：検討結果をふまえての再実験の実施 第13回：予備の実験のデータ解析と整理(その1)：解析の実施 第14回：予備の実験のデータ解析と整理(その2)：解析結果の整理 第15回：化学特別実験ⅠAの総括報告会							
④授業外学習	担当教員の指示に従うこと。							
⑤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。							
⑥成績評価方法	中間報告会と化学特別実験ⅠA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。							
⑦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。							
⑧特記事項								

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	化学特別実験 I B	研究室毎に指定	化学特別実験 I B	研究室毎に指定	後期 (前期)	—	—	2
博士後期課程	—	—	—	—				
担当教員			備 考					
各教員								
①授業方針・テーマ	本授業では、化学特別実験 I A, I B, II A, II 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 I B で実施する主要な内容は、化学特別実験 I 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。							
②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 I A, I B, II A, II 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。							
③授業計画・内容 授業方法	<p>(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。)</p> 第 1 回：化学特別実験 I 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 I B の総括報告会							
④授業外学習	担当教員の指示に従うこと。							
⑤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。							
⑥成績評価方法	中間報告会と化学特別実験 I 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。							
⑦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。							
⑧特記事項								

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	化学特別実験ⅡA	研究室毎に指定	化学特別実験ⅡA	研究室毎に指定	前期 (後期)	—	—	2
博士後期課程	—	—	—	—				
担当教員			備 考					
各教員								
①授業方針・テーマ	本授業では、化学特別実験ⅠA、ⅠB、ⅡA、ⅡB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ⅡAで実施する主要な内容は、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。							
②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ⅠA、ⅠB、ⅡA、ⅡB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。							
③授業計画・内容 授業方法	<p>(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。)</p> 第1回：化学特別実験ⅡA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ⅡAの総括報告会							
④授業外学習	担当教員の指示に従うこと。							
⑤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。							
⑥成績評価方法	中間報告会と化学特別実験ⅡA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。							
⑦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。							
⑧特記事項								

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	化学特別実験ⅡB	研究室毎に指定	化学特別実験ⅡB	研究室毎に指定	後期 (前期)	—	—	2
博士後期課程	—	—	—	—				
担当教員			備 考					
各教員								
①授業方針・テーマ	本授業では、化学特別実験ⅠA、ⅠB、ⅡA、ⅡB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ⅡB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。							
②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ⅠA、ⅠB、ⅡA、ⅡB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。							
③授業計画・内容 授業方法	<p>(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。)</p> 第1回：化学特別実験ⅡB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ⅠA、ⅠB、ⅡA、ⅡBの総括報告会							
④授業外学習	担当教員の指示に従うこと。							
⑤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。							
⑥成績評価方法	中間報告会と化学特別実験ⅠA、ⅠB、ⅡA、ⅡB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。							
⑦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。							
⑧特記事項								

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	—	—	—	—	前期 (後期)	—	—	2
博士後期課程	化学特別実験Ⅲ A	研究室毎 に指定	化学特別実験Ⅲ A	研究室毎 に指定				
担当教員			備 考					
各教員								
①授業方針・テーマ	博士後期課程を対象とする。 各研究室に属して、研究室の教員の指導のもとに、各自特定の研究題目に関して研究を行う。研究成果は博士論文としてまとめる。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	最先端の化学を研究するための知識や技能を修得する。							
③授業計画・内容 授業方法	研究課題による。詳しくは担当教員に問い合わせること。							
④授業外学習	担当教員の指示に従うこと。							
⑤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。							
⑥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。							
⑦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。							
⑧特記事項								

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	—	—	—	—	後期 (前期)	—	—	2
博士後期課程	化学特別実験Ⅲ B	研究室毎 に指定	化学特別実験Ⅲ B	研究室毎 に指定				
担当教員			備 考					
各教員								
①授業方針・テーマ	博士後期課程を対象とする。 各研究室に属して、研究室の教員の指導のもとに、各自特定の研究題目に関して研究を行う。研究成果は博士論文としてまとめる。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	最先端の化学を研究するための知識や技能を修得する。							
③授業計画・内容 授業方法	研究課題による。詳しくは担当教員に問い合わせること。							
④授業外学習	担当教員の指示に従うこと。							
⑤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。							
⑥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。							
⑦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。							
⑧特記事項								

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	—	—	—	—	前期 (後期)	—	—	2
博士後期課程	化学特別実験Ⅳ A	研究室毎 に指定	化学特別実験Ⅳ A	研究室毎 に指定				
担当教員			備 考					
各教員								
①授業方針・テーマ	博士後期課程を対象とする。 各研究室に属して、研究室の教員の指導のもとに、各自特定の研究題目に関して研究を行う。研究成果は博士論文としてまとめる。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	最先端の化学を研究するための知識や技能を修得する。							
③授業計画・内容 授業方法	研究課題による。詳しくは担当教員に問い合わせること。							
④授業外学習	担当教員の指示に従うこと。							
⑤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。							
⑥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。							
⑦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。							
⑧特記事項								

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	—	—	—	—	後期 (前期)	—	—	2
博士後期課程	化学特別実験Ⅳ B	研究室毎 に指定	化学特別実験Ⅳ B	研究室毎 に指定				
担当教員			備 考					
各教員								
①授業方針・テーマ	博士後期課程を対象とする。 各研究室に属して、研究室の教員の指導のもとに、各自特定の研究題目に関して研究を行う。研究成果は博士論文としてまとめる。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	最先端の化学を研究するための知識や技能を修得する。							
③授業計画・内容 授業方法	研究課題による。詳しくは担当教員に問い合わせること。							
④授業外学習	担当教員の指示に従うこと。							
⑤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。							
⑥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。							
⑦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。							
⑧特記事項								

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	物理化学特別講義 I (ナノ・表界面物性特論Ⅱ)	R0137	物理化学特別講義 I (ナノ・表界面物性特論Ⅱ)	R137	前後期	火	2	1
博士後期課程	物理化学特別講義 I (ナノ・表界面物性特論Ⅱ)	R0138	物理化学特別講義 I (ナノ・表界面物性特論Ⅱ)	R138				
担当教員				備 考				
柳 和宏				物理・化学共通講義				
①授業方針・テーマ	電気化学的手法を駆使することにより、ナノ物質や層状化合物系においては、その電気伝導特性・光物性・熱電特性など様々な物性を自在に制御することが可能である。例えば、絶縁体を金属状態に変化させ、更には超伝導転移を引き起こさせることが可能である。それは、固液界面を活用して、物質表面に蓄積されるキャリア量を精密に制御することを背景とする。このような電界効果を駆使した物性研究は、光物性・超伝導・熱電物性・磁性の様々な観点から、現在でも世界中で極めて活発に行われている。本講義においては、電気化学・半導体物理学の基礎を解説し、先端の研究成果を正しく理解し、研究に活用する為の知を得ることを指針とする。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	電気化学や半導体物理学についての基礎を復習し、電界効果を用いた物性研究に関する最新の研究内容を正しく理解することが可能な知識を習得することを目標とする。							
③授業計画・内容 授業方法	はじめに概要を解説した後、以下の単元に従って、電気化学および半導体物理学の基礎を復習する。最後に、最近の研究内容についての解説を行う。 <ul style="list-style-type: none"> ・電界効果を用いた物性制御の概要 ・電気化学測定的基础 ・電気化学の基礎的な測定法 ・半導体の電気伝導 ・P型N型接合 ・金属-半導体接触 ・電界効果トランジスタ ・フェルミレベル制御と発現する新たな物性 							
④授業外学習	毎回の授業終了時に示す課題について、A4用紙1枚程度のレポートを作成して提出すること。							
⑤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。							
⑥成績評価方法	期末のレポートにより判定する。							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	原則として、毎週月曜日2限をオフィスアワーに設定します。質問がある場合は、前日までに必ずメールで予約をした上で研究室(8-230)まで来てください。							
⑧特記事項								

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	物理化学特別講義 I (ソフトマター物性特論Ⅱ)	R0143	物理化学特別講義 I (ソフトマター物性特論Ⅱ)	R143	前後期	木	3	1
博士後期課程	物理化学特別講義 I (ソフトマター物性特論Ⅱ)	R0144	物理化学特別講義 I (ソフトマター物性特論Ⅱ)	R144				
担当教員			備 考					
栗田 玲			物理・化学共通講義					
①授業方針・テーマ	ソフトマターとは、高分子、コロイド、液晶、界面活性剤などの柔らかい物質の総称である。ソフトマターは、我々の生活や現代の技術の中で重要な役割を果たしている。このソフトマターは物理の分野ではあまり取り上げられなかった物質であるが、近年、豊かな物理があることが示され、その後の研究は大きな広がりを見せている。このソフトマター物理における動力学の性質を物理学的に理解することを目指す。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	ソフトマターの動力学として、ブラウン運動、変分原理、拡散を学び、非平衡統計力学の基礎を習得する。							
③授業計画・内容 授業方法	第1回 ソフトマターにおける動力学の重要性 第2回 ブラウン運動 第3回 揺動散逸定理 第4回 非平衡ソフトマターの変分原理		第5回 ソフトマターにおける物質拡散 第6回 粘弾性 第7回 レオロジーの基礎 第8回 レポートと解説					
④授業外学習	授業外学習として、予習を前提とする。細かい式の導出など授業中に答えてもらうので、講義の内容をあらかじめ理解しておくこと。							
⑤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							
⑥成績評価方法	授業参加度、授業での質疑応答とレポートによって、評価する。							
⑦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。							
⑧特記事項	毎回、次回の内容を予告するので、予習すること。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	物理化学特別講義 I (物質科学ミニマム特論)	R0110	物理化学特別講義 I (物質科学ミニマム特論)	R110	前前期	木	2	1
博士後期課程	物理化学特別講義 I (物質科学ミニマム特論)	R0113	物理化学特別講義 I (物質科学ミニマム特論)	R113				
担当教員			備 考					
真庭 豊			物理・化学共通講義					
①授業方針・テーマ	特に実験系の特別研究や大学院修士課程の研究に必要な物理学、物性実験の最低限の基礎的事項を整理し、習得する。本講義は、原則として、力学、電磁気学、熱・統計力学、量子力学、基礎的物理学実験などの物理学コースの基礎的講義・実験の単位をすでに修得済みであることを前提としている。これらの講義の復習、整理およびその物質科学への応用、また実験研究の基本的作法の習得に重点が置かれる。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	古典力学、電磁気学、熱・統計力学、量子力学、物理学実験の復習を行い、物理学コースの学生としてふさわしい最低限の物理学の基礎を整理する。また、卒業研究や大学院の研究に必要な物理実験学および物質科学の入門的講義と演習を行う。また、安全に実験を行うための注意、理系の作文技術、プレゼンテーション法、研究を行う上で必要な最も基本的で重要なマナーについても学ぶ							
③授業計画・内容 授業方法	第1回 物質科学とはどのような学問か 第2、3回 安全に実験を行うために、文章技術、プレゼンテーション法 第4-6回 数学・古典力学・電磁気学の復習と演習 第7-8回 量子力学・熱・統計力学の復習と演習							
④授業外学習	毎回の授業終了時に示す課題について、A4用紙1枚程度のレポートを作成して提出する。							
⑤テキスト・参考書等	プリントを配布する。							
⑥成績評価方法	レポート、出席点で評価する。判定テストを課すことがある							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーや直接質問したい場合についての連絡方法などについては、クラスごとに開講時に指示する。							
⑧特記事項								

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	物理化学特別講義 I (物理実験学特論C)	R0161	物理化学特別講義 I (物理実験学特論C)	R161	後前期	水	3	1
博士後期課程	物理化学特別講義 I (物理実験学特論C)	R0162	物理化学特別講義 I (物理実験学特論C)	R162				
担当教員			備 考					
田 沼 肇			物理・化学共通講義					
①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。							
②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。							
③授業計画・内容 授業方法	第1回 ガイダンスおよび気体中の電子とイオンの素過程 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 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							
④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。							
⑤テキスト・参考書等	必要に応じてプリントを配布する。							
⑥成績評価方法	出席（40%）およびレポート（60%）により評価する。							
⑦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。メールアドレスは以下の通り：tanuma-hajime@tmu.ac.jp							
⑧特記事項								

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	物理化学特別講義 I (物理実験学特論D)	R0159	物理化学特別講義 I (物理実験学特論D)	R159	後後期	月	3	1
博士後期課程	物理化学特別講義 I (物理実験学特論D)	R0160	物理化学特別講義 I (物理実験学特論D)	R160				
担当教員			備 考					
東 俊行*			物理・化学共通講義					
①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。							
②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。							
③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。 <ol style="list-style-type: none"> 希薄気体の物理 真空計測 真空ポンプの原理 真空システムの設計 真空用材料と構成部品 真空システムの実際 							
④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							
⑤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。							
⑥成績評価方法	レポート（40%）と出席状況（60%）により評価する。							
⑦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							
⑧特記事項								

生命科学専攻

(理学研究科・理工学研究科共通)

履修上の注意

1. 生命科学専攻が提供する授業科目には、生命科学実験（2単位）、生命科学セミナー（2単位）、生命科学特別演習（1単位、2単位）、生命科学特論（2単位）、生命科学特別講義（1単位）、生命科学特別セミナー（1単位）、生命科学特別実験（1単位）、生命科学特別実習（2単位）、生命科学放射線実習（1単位）、生命科学学外体験実習（1単位、2単位）がある。
2. 生命科学実験と生命科学セミナーは各研究室により提供される。生命科学特別演習、生命科学特論、生命科学特別講義、生命科学特別セミナー、生命科学特別実験、生命科学特別実習、生命科学放射線実習は、それぞれの専門分野以外の院生の履修にも配慮した内容、形式で行われる。特論は、それぞれの分野の博士前期（修士）課程レベルの基礎的内容を中心とした講義である。特別講義は、それぞれの分野のより専門的かつ先端的な内容の講義である。生命科学特別実習は、とくに必要がある場合に開講される。
3. 授業は原則として時間割どおりに開講される。ただし生命科学実験は、研究テーマに応じて時間割にとらわれずに実施される。学外の研究機関での活動や野外調査が研究の主要な部分を占めるために時間割どおりの講義の受講が困難な場合は、正規時間外の課題学習やレポート提出等によって授業を履修したものと認定されることがある。社会人院生の場合、本務との関係で受講が困難な場合も、同様の対応が講じられる。このような対応を希望する場合は、事前に指導教員および各授業担当教員と相談すること。
4. 院生の学外での学習活動について、院生・指導教員からの申し出に基づき、教務委員会は、審査の上、生命科学特別実験あるいは生命科学学外体験実習として履修単位を認定することができる。
5. すべての受講科目について、履修申請をしなければならない。同一の授業科目名で開講される講義・演習・実験・セミナーは、内容が異なれば、重複履修が可能であり修得した単位は加算される。
6. 生命科学特別講義のうちいくつかは、原則として他大学を卒業した、日本語での授業を受けることができない英語話者を対象とした学部共通授業である。履修には大学院教務への事前の申し出が必要である。専門分野をよく考慮して履修することが望まれる。シラバスの記載に注意すること。
7. 高等学校教員リカレント、社会人再教育が主目的の科目は、東京都区政会館（飯田橋）または秋葉原サテライトキャンパスで開講されることもあるので注意すること。

8. お茶の水女子大学との単位互換制度もあるので注意すること。
9. 企画経営演習、国際実践演習、研究評価演習を少なくとも1科目以上履修することを強く推奨する。

(博士前期課程)

1. 博士前期課程の修了には、修得した総単位数が30以上必要である。また、そのうちの20単位以上は所属する研究室が提供する生命科学セミナー・生命科学実験以外の科目の履修によって修得しなければならない。
2. 生命科学専攻以外が提供する大学院の科目の履修により修得した単位に関しては、専攻教務委員の承認を受けた上で、10単位まで上記1.の所属する研究室が提供する生命科学セミナー・生命科学実験以外の科目の履修によって修得した単位とすることができる。学部科目の履修により修得した単位に関しては、指導教員と専攻教務委員の承認を受けた上で、10単位まで上記1.の所属する研究室が提供する生命科学セミナー・生命科学実験以外の科目の履修によって修得した単位とすることができる。ただし、専攻が提供する科目以外の履修により修得した単位で、所属する研究室が提供する生命科学セミナー・生命科学実験以外の科目の履修によって修得した単位として認定される単位は、専攻外科目と学部科目を合計して10単位を上限とする。
3. 生命科学セミナーおよび生命科学実験は、原則として所属研究室の科目のみを履修する。なお、特論を4科目以上履修することを強く推奨する。また、生命科学特別セミナーを履修することが望ましい。
4. 2年次は修士論文のまとめなどで忙しくなるので、修了に必要な単位数の3分の2程度を1年次で履修するのが望ましい。

(博士後期課程)

1. 博士後期課程を修了するためには、博士後期課程において履修した科目の総単位数が20以上なければならない。なお所属する研究室が提供する生命科学セミナーおよび生命科学実験以外の科目の履修により8単位以上を修得することが望ましい。
2. 同じ内容の科目に関しては、博士前期課程との重複履修は認めない。
3. 生命科学セミナーおよび生命科学実験は、原則として所属研究室の科目のみを履修する。また、生命科学特別セミナーを履修することが望ましい。

2019年度 大学院 科目一覧表
(理工学研究科生命科学専攻)(理工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
「19非開講」は2019年度は開講しない科目
★の科目は、高等学校教員、社会人、高等学校教育に興味を持つ学生を主な対象とする。

授業概要	M	D	19非開講	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)
							理工学研究科	理工学研究科				
-	○	○	△				M(R0351) D(R0352)	M(R351) D(R352)	生体情報学特論	2	安藤 香奈絵, 黒川 信, 相垣敏郎, 坂井 貴臣	脳・神経系の生体生化学、分子生物学
-	○	○	△				M(R0353) D(R0354)	M(R353) D(R354)	生化学特論	2	川原 裕之、岡本 龍史	タンパク質代謝の生化学
-	○	○	△				M(R0357) D(R0358)	M(R357) D(R358)	発生生物学特論	2	福田 公子、高鳥直士	最新発生生物学
-	○	○	△				M(R0367) D(R0368)	M(R367) D(R368)	分子生物学特論	2	加藤 潤一, 得平茂樹, 春田 伸	ゲノムサイエンスの基礎と実際
1	○	○		後期	木	1	M(R0359) D(R0360)	M(R359) D(R360)	進化遺伝学特論	2	田村 浩一郎, 高橋 文	遺伝学および生態学からみた進化生物学
2	○	○		前期	火	1	M(R0363) D(R0364)	M(R363) D(R364)	生態学特論	2	林 文男, 鈴木準一郎, 岡田泰和	現代の生態学～基本的な研究を例として～
3	○	○		後期	火	1	M(R0369) D(R0370)	M(R369) D(R370)	細胞生物学特論	2	鎌ヶ江 健 角川 洋子	植物の光センシングと環境適応
4	○	○		前期	金	2	M(R0371) D(R0372)	M(R371) D(R372)	系統分類学特論	2	村上 哲明, 江口 克之, 菅原 敬	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)	M(R377) D(R378)	生命科学特論	2	*三中信宏	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)	M(R365) D(R366)	生命科学特論	2	*深澤圭太	生物系のためのRプログラミング入門
-	○	○	△				M(R0391) D(R0392)	M(R391) D(R392)	遺伝情報特別講義	1	田村 浩一郎, 高橋 文	集団遺伝学と分子進化学
-	○	○	△				M(R0393) D(R0394)	M(R393) D(R394)	生態学特別講義	1	林 文男, 鈴木準一郎, 岡田泰和	動物の行動と社会、植物群集の更新
-	○	○	△				M(R0397) D(R0398)	M(R397) D(R398)	環境応答特別講義	1	鎌ヶ江 健 角川 洋子	植物の環境応答と種分化
-	○	○	△				M(R0395) D(R0396)	M(R395) D(R396)	系統進化特別講義	1	村上 哲明, 江口 克之, 菅原 敬	植物及び動物の系統進化学
7	○	○		前期	集中		M(R0373) D(R0374)	M(R373) D(R374)	細胞科学特別講義	1	花田 智	原核生物の生理学的多様性と系統分類
8	○	○		後前期	金	2	M(R0385) D(R0386)	M(R385) D(R386)	細胞情報特別講義	1	安藤 香奈絵, 黒川 信, 相垣 敏郎, 坂井 貴臣	脳の生理と生化学
9	○	○		前後期	木	1	M(R0383) D(R0384)	M(R383) D(R384)	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
10	○	○		後前期	金	1	M(R0399) D(R0400)	M(R399) D(R400)	発生再生特別講義	1	福田 公子、高鳥直士	現代発生生物学研究と発表の仕方
11	○	○		前前期	木	1	M(R0389) D(R0390)	M(R389) D(R390)	細胞科学特別講義	1	加藤 潤一, 得平茂樹, 春田 伸	遺伝学と分子生物学の最先端
12	○	○		前期	集中		M(R0401) D(R0402)	M(R401) D(R402)	★生命科学特別講義	1	各教員	現代生物学リカレント教育
13	○	○		後期	集中		M(R0375) D(R0376)	M(R375) D(R376)	細胞情報特別講義	1	*照沼美穂	未定
14	○	○		前期	集中		M(R0379) D(R0380)	M(R379) D(R380)	細胞情報特別講義	1	*知見聡美	未定
15	○	○		前期	集中		M(R0355) D(R0356)	M(R355) D(R356)	生体分子特別講義	1	*宮戸健二	未定
16	○	○		前期	集中		M(R0405) D(R0406)	M(R405) D(R406)	生体分子特別講義	1	*永井健治	未定
17	○	○		前期	集中		M(R0413) D(R0414)	M(R413) D(R414)	生命科学特別講義	1	*伊藤嘉浩, 瀬尾光範, 長谷川成人, 原孝彦	最新生物学医学研究のダイジェスト1.昨年度本授業を履修した者は履修できない
18	○	○		前期	集中		M(R0415) D(R0416)	M(R415) D(R416)	生命科学特別講義	1	斎藤美, 松田憲之, *三浦ゆり, 石神昭人	最新生物学医学研究のダイジェスト2.昨年度本授業を履修した者は履修できない
19	○	○		後期	集中		M(R0421) D(R0422)	M(R421) D(R422)	生命科学特別演習Ⅱ (生物学英語)	2	*マスマワ 紗矢子	科学英語・聞く・話す
20	○	○		後期	集中		M(R0423) D(R0424)	M(R423) D(R424)	生命科学特別演習Ⅱ (生物学英語)	2	*マスマワ 紗矢子	英語論文の書き方
21	○	○		前期	月	4	M(R0425) D(R0426)	M(R425) D(R426)	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
22	○	○		後期	月	3	M(R0427) D(R0428)	M(R427) D(R428)	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
23	○	○		後期	月	4	M(R0429) D(R0430)	M(R429) D(R430)	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 II
24	○	○		前期	月	3	M(R0433) D(R0434)	M(R433) D(R434)	生命科学特別演習Ⅱ (研究コミュニケーション技術)	2	鈴木 準一郎	研究コミュニケーション技術
25	○	○		前期	集中		M(R0439) D(R0440)	M(R439) D(R440)	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
26	○	○		前後期	金	1	M(R0441) D(R0442)	M(R441) D(R442)	生命科学特別演習Ⅰ (コンピュータ活用 応用編)	1	高鳥直士, 福田 公子, 浅田 明子	コンピュータ活用 応用編
27	○	○		前期	集中		M(R0431) D(R0432)	M(R431) D(R432)	★生命科学特別演習Ⅰ	1	岡本 龍史, 未定	植物をつかった生理学の実験
28	○	○		前期	集中		M(R0361) D(R0362)	M(R361) D(R362)	★生命科学特別演習Ⅰ	1	高橋 文	ショウジョウバエと遺伝
29	○	○		前期	火	2	M(R0443) D(R0444)	M(R443) D(R444)	企画経営演習1	1	春田 伸, 各教員	企画経営演習
29	○	○		後期	火	2	M(R0445) D(R0446)	M(R445) D(R446)	企画経営演習2	1	春田 伸, 各教員	企画経営演習
30	○	○		前期	火	3	M(R0447) D(R0448)	M(R447) D(R448)	国際実践演習1	1	福田 公子, 各教員	国際的指導力をつける演習
30	○	○		後期	火	3	M(R0449) D(R0450)	M(R449) D(R450)	国際実践演習2	1	福田 公子, 各教員	国際的指導力をつける演習
31	○	○		前期	水	1	M(R0451) D(R0452)	M(R451) D(R452)	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
32	○	○		後期	水	1	M(R0453) D(R0454)	M(R453) D(R454)	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
33	○	○		前期	集中		M(R0455) D(R0456)	M(R455) D(R456)	生命科学放射線実習	1	岡本 龍史, 斉藤 太郎, 朝野維起	放射線標識化合物取り扱いの基礎技術
34	○	○		随時			M(R0693) D(R0694)	M(R693) D(R694)	生命科学学外体験実習1	1	各教員	インターンシップ
34	○	○		随時			M(R0695)2単位 D(R0696)2単位 M(R0742)1単位 D(R0743)1単位	M(R695)2単位 D(R696)2単位 M(R742)1単位 D(R743)1単位	生命科学学外体験実習2	1 又は 2	各教員	インターンシップ
35	○	○		後前期	月	2	M(R0703) D(R0704)	M(R703) D(R704)	生命科学特別講義	1	Vera Thiel	英語話者向け(学部で単位取得の場合には履修を認めない)
36	○	○		後後期	月	2	M(R0705) D(R0706)	M(R705) D(R706)	生命科学特別講義	1	Marcus Tank	英語話者向け(学部で単位取得の場合には履修を認めない)
37	○	○		後前期	火	2	M(R0707) D(R0708)	M(R707) D(R708)	生命科学特別講義	1	安藤 香奈絵	英語話者向け(学部で単位取得の場合には履修を認めない)
38	○	○		後前期	水	1	M(R0709) D(R0710)	M(R709) D(R710)	生命科学特別講義	1	福田公子, 高鳥直士	英語話者向け(学部で単位取得の場合には履修を認めない)
39	○	○		後後期	水	1	M(R0722) D(R0723)	M(R722) D(R723)	生命科学特別講義	1	安藤 香奈絵, 加藤潤一	英語話者向け(学部で単位取得の場合には履修を認めない)
40	○	○		後前期	水	2	M(R0724) D(R0725)	M(R724) D(R725)	生命科学特別講義	1	角川洋子, 村上哲昭	英語話者向け(学部で単位取得の場合には履修を認めない)

授業概要	M	D	19非開講	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)
							理学研究科	理工学研究科				
41	○	○		後前期	木	1	M(R0711) D(R0712)	M(R711) D(R712)	生命科学特別講義	1	鈴木 準一郎、岡田泰和	英語話者向け(学部で単位取得の場合には履修を認めない)
42	○	○		後前期	木	2	M(R0713) D(R0714)	M(R713) D(R714)	生命科学特別講義	1	相垣 敏郎、坂井貴臣	英語話者向け(学部で単位取得の場合には履修を認めない)
43	○	○		後前期	金	1	M(R0715) D(R0716)	M(R715) D(R716)	生命科学特別講義	1	Adam Linc Cronin	英語話者向け(学部で単位取得の場合には履修を認めない)
44	○	○		後後期	金	1	M(R0717) D(R0718)	M(R717) D(R718)	生命科学特別講義	1	Adam Linc Cronin	英語話者向け(学部で単位取得の場合には履修を認めない)
45	○	○		前期	集中		M(R0719) D(R0720)	M(R719) D(R720)	生命科学特別講義	1	*Diego Tavares Vasques	
46	○	○		前期	集中		M(R0726) D(R0727)	M(R726) D(R727)	生命科学特別講義	1	*Shivani Soni	
47	○	○		前期	集中		M(R0728) D(R0729)	M(R728) D(R729)	生命科学特別講義	1	*Shivani Soni	
48	○	○		前期	集中		M(R0730) D(R0731)	M(R730) D(R731)	生命科学特別講義	1	*Adam Weitemier	
49	○	○		前期	金	5	M(R0457) D(R0458)	M(R457) D(R458)	生命科学特別セミナー1	1	各教員	生命科学の最新の話(教室セミナー)
50	○	○		後期	金	5	M(R0459) D(R0460)	M(R459) D(R460)	生命科学特別セミナー2	1	各教員	生命科学の最新の話(教室セミナー)
51	○	○		前期	月	1	M(R0461) D(R0462)	M(R461) D(R462)	生命科学セミナー1 (神経分子機能1)	2	安藤 香奈絵、齋藤 太郎、 浅田 明子	各研究室におけるセミナー
52	○	○		後期	月	1	M(R0463) D(R0464)	M(R463) D(R464)	生命科学セミナー2 (神経分子機能1)	2	安藤 香奈絵、齋藤 太郎、 浅田 明子	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前期	月	2	M(R0465) D(R0466)	M(R465) D(R466)	生命科学セミナー1 (神経分子機能2)	2	安藤 香奈絵、齋藤 太郎、 浅田 明子	各研究室におけるセミナー
52	○	○		後期	月	2	M(R0467) D(R0468)	M(R467) D(R468)	生命科学セミナー2 (神経分子機能2)	2	安藤 香奈絵、齋藤 太郎、 浅田 明子	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前期	金	3	M(R0469) D(R0470)	M(R469) D(R470)	生命科学セミナー1 (神経分子機能3)	2	安藤 香奈絵、齋藤 太郎、 浅田 明子	各研究室におけるセミナー
52	○	○		後期	金	3	M(R0471) D(R0472)	M(R471) D(R472)	生命科学セミナー2 (神経分子機能3)	2	安藤 香奈絵、齋藤 太郎、 浅田 明子	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前期	金	4	M(R0473) D(R0474)	M(R473) D(R474)	生命科学セミナー1 (神経分子機能4)	2	安藤 香奈絵、齋藤 太郎、 浅田 明子	各研究室におけるセミナー
52	○	○		後期	金	4	M(R0475) D(R0476)	M(R475) D(R476)	生命科学セミナー2 (神経分子機能4)	2	安藤 香奈絵、齋藤 太郎、 浅田 明子	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前期	水	6	M(R0477) D(R0478)	M(R477) D(R478)	生命科学セミナー1 (神経生物1)	2	黒川 信	各研究室におけるセミナー
52	○	○		後期	水	6	M(R0479) D(R0480)	M(R479) D(R480)	生命科学セミナー2 (神経生物1)	2	黒川 信	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前期	水	7	M(R0481) D(R0482)	M(R481) D(R482)	生命科学セミナー1 (神経生物2)	2	黒川 信	各研究室におけるセミナー
52	○	○		後期	水	7	M(R0483) D(R0484)	M(R483) D(R484)	生命科学セミナー2 (神経生物2)	2	黒川 信	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前期	金	3	M(R0485) D(R0486)	M(R485) D(R486)	生命科学セミナー1 (植物発生生理1)	2	岡本 龍史、古川 聡子、 木下 温子	各研究室におけるセミナー
52	○	○		後期	金	3	M(R0487) D(R0488)	M(R487) D(R488)	生命科学セミナー2 (植物発生生理1)	2	岡本 龍史、古川 聡子、 木下 温子	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前期	金	4	M(R0489) D(R0490)	M(R489) D(R490)	生命科学セミナー1 (植物発生生理2)	2	岡本 龍史、古川 聡子、 木下 温子	各研究室におけるセミナー
52	○	○		後期	金	4	M(R0491) D(R0492)	M(R491) D(R492)	生命科学セミナー2 (植物発生生理2)	2	岡本 龍史、古川 聡子、 木下 温子	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前期	月	5	M(R0493) D(R0494)	M(R493) D(R494)	生命科学セミナー1 (植物発生生理3)	2	岡本 龍史、古川 聡子、 木下 温子	各研究室におけるセミナー
52	○	○		後期	月	5	M(R0495) D(R0496)	M(R495) D(R496)	生命科学セミナー2 (植物発生生理3)	2	岡本 龍史、古川 聡子、 木下 温子	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前期	月	6	M(R0497) D(R0498)	M(R497) D(R498)	生命科学セミナー1 (植物発生生理4)	2	岡本 龍史、古川 聡子、 木下 温子	各研究室におけるセミナー
52	○	○		後期	月	6	M(R0499) D(R0500)	M(R499) D(R500)	生命科学セミナー2 (植物発生生理4)	2	岡本 龍史、古川 聡子、 木下 温子	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前期	月	1	M(R0501) D(R0502)	M(R501) D(R502)	生命科学セミナー1 (植物環境応答1)	2	鐘ヶ江 健	各研究室におけるセミナー
52	○	○		後期	月	1	M(R0503) D(R0504)	M(R503) D(R504)	生命科学セミナー2 (植物環境応答1)	2	鐘ヶ江 健	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前期	月	2	M(R0505) D(R0506)	M(R505) D(R506)	生命科学セミナー1 (植物環境応答2)	2	鐘ヶ江 健	各研究室におけるセミナー
52	○	○		後期	月	2	M(R0507) D(R0508)	M(R507) D(R508)	生命科学セミナー2 (植物環境応答2)	2	鐘ヶ江 健	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前期	月	1	M(R0509) D(R0510)	M(R509) D(R510)	生命科学セミナー1 (細胞遺伝1)	2	相垣 敏郎、坂井 貴臣、 朝野 雅起、武尾 里美	各研究室におけるセミナー
52	○	○		後期	月	1	M(R0511) D(R0512)	M(R511) D(R512)	生命科学セミナー2 (細胞遺伝1)	2	相垣 敏郎、坂井 貴臣、 朝野 雅起、武尾 里美	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前期	月	2	M(R0513) D(R0514)	M(R513) D(R514)	生命科学セミナー1 (細胞遺伝2)	2	相垣 敏郎、坂井 貴臣、 朝野 雅起、武尾 里美	各研究室におけるセミナー
52	○	○		後期	月	2	M(R0515) D(R0516)	M(R515) D(R516)	生命科学セミナー2 (細胞遺伝2)	2	相垣 敏郎、坂井 貴臣、 朝野 雅起、武尾 里美	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前期	月	1	M(R0517) D(R0518)	M(R517) D(R518)	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	各研究室におけるセミナー
52	○	○		後期	月	1	M(R0519) D(R0520)	M(R519) D(R520)	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	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前期	月	2	M(R0521) D(R0522)	M(R521) D(R522)	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	各研究室におけるセミナー
52	○	○		後期	月	2	M(R0523) D(R0524)	M(R523) D(R524)	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	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前期	月	1	M(R0525) D(R0526)	M(R525) D(R526)	生命科学セミナー1 (分子遺伝1)	2	加藤 潤一、 得平 茂樹	各研究室におけるセミナー
52	○	○		後期	月	1	M(R0527) D(R0528)	M(R527) D(R528)	生命科学セミナー2 (分子遺伝1)	2	加藤 潤一、 得平 茂樹	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前期	月	2	M(R0529) D(R0530)	M(R529) D(R530)	生命科学セミナー1 (分子遺伝2)	2	加藤 潤一、 得平 茂樹	各研究室におけるセミナー
52	○	○		後期	月	2	M(R0531) D(R0532)	M(R531) D(R532)	生命科学セミナー2 (分子遺伝2)	2	加藤 潤一、 得平 茂樹	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前期	火	4	M(R0533) D(R0534)	M(R533) D(R534)	生命科学セミナー1 (動物生態1)	2	林 文男、 岡田 泰和	各研究室におけるセミナー
52	○	○		後期	火	4	M(R0535) D(R0536)	M(R535) D(R536)	生命科学セミナー2 (動物生態1)	2	林 文男、 岡田 泰和	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前期	火	5	M(R0537) D(R0538)	M(R537) D(R538)	生命科学セミナー1 (動物生態2)	2	林 文男、 岡田 泰和	各研究室におけるセミナー
52	○	○		後期	火	5	M(R0539) D(R0540)	M(R539) D(R540)	生命科学セミナー2 (動物生態2)	2	林 文男、 岡田 泰和	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前期	金	3	M(R0541) D(R0542)	M(R541) D(R542)	生命科学セミナー1 (植物生態1)	2	鈴木 準一郎、 立木 佑弥	各研究室におけるセミナー
52	○	○		後期	金	3	M(R0543) D(R0544)	M(R543) D(R544)	生命科学セミナー2 (植物生態1)	2	鈴木 準一郎、 立木 佑弥	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前期	金	4	M(R0545) D(R0546)	M(R545) D(R546)	生命科学セミナー1 (植物生態2)	2	鈴木 準一郎、 立木 佑弥	各研究室におけるセミナー
52	○	○		後期	金	4	M(R0547) D(R0548)	M(R547) D(R548)	生命科学セミナー2 (植物生態2)	2	鈴木 準一郎、 立木 佑弥	各研究室におけるセミナー

授業概要	M	D	19非開講	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)
							理学研究科	工学研究科				
51	○	○		前期	金	6	M(R0549) D(R0550)	M(R549) D(R550)	生命科学セミナー1 (植物生態3)	2	鈴木 準一郎 立木 佑弥	各研究室におけるセミナー
52	○	○		後期	金	6	M(R0551) D(R0552)	M(R551) D(R552)	生命科学セミナー2 (植物生態3)	2	鈴木 準一郎 立木 佑弥	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前期	水	6	M(R0561) D(R0562)	M(R561) D(R562)	生命科学セミナー1 (発生生物1)	2	福田 公子 高島 直士	各研究室におけるセミナー
52	○	○		後期	水	6	M(R0563) D(R0564)	M(R563) D(R564)	生命科学セミナー2 (発生生物1)	2	福田 公子 高島 直士	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前期	水	7	M(R0565) D(R0566)	M(R565) D(R566)	生命科学セミナー1 (発生生物2)	2	福田 公子 高島 直士	各研究室におけるセミナー
52	○	○		後期	水	7	M(R0567) D(R0568)	M(R567) D(R568)	生命科学セミナー2 (発生生物2)	2	福田 公子 高島 直士	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前期	火	6	M(R0569) D(R0570)	M(R569) D(R570)	生命科学セミナー1 (発生生物3)	2	福田 公子 高島 直士	各研究室におけるセミナー
52	○	○		後期	火	6	M(R0571) D(R0572)	M(R571) D(R572)	生命科学セミナー2 (発生生物3)	2	福田 公子 高島 直士	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前期	火	5	M(R0577) D(R0578)	M(R577) D(R578)	生命科学セミナー1 (動物系統分類1)	2	江口 克之, Adam Linc Cronin, 清水 昇	各研究室におけるセミナー
52	○	○		後期	火	4	M(R0579) D(R0580)	M(R579) D(R580)	生命科学セミナー2 (動物系統分類1)	2	江口 克之, Adam Linc Cronin, 清水 昇	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前期	火	6	M(R0581) D(R0582)	M(R581) D(R582)	生命科学セミナー1 (動物系統分類2)	2	江口 克之, Adam Linc Cronin, 清水 昇	各研究室におけるセミナー
52	○	○		後期	火	5	M(R0583) D(R0584)	M(R583) D(R584)	生命科学セミナー2 (動物系統分類2)	2	江口 克之, Adam Linc Cronin, 清水 昇	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前期	金	3	M(R0585) D(R0586)	M(R585) D(R586)	生命科学セミナー1 (植物系統分類1)	2	村上 哲明, 菅原 敬, 角川 洋子, 加藤 英寿	各研究室におけるセミナー
52	○	○		後期	金	3	M(R0587) D(R0588)	M(R587) D(R588)	生命科学セミナー2 (植物系統分類1)	2	村上 哲明, 菅原 敬, 角川 洋子, 加藤 英寿	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前期	金	4	M(R0589) D(R0590)	M(R589) D(R590)	生命科学セミナー1 (植物系統分類2)	2	村上 哲明, 菅原 敬, 角川 洋子, 加藤 英寿	各研究室におけるセミナー
52	○	○		後期	金	4	M(R0591) D(R0592)	M(R591) D(R592)	生命科学セミナー2 (植物系統分類2)	2	村上 哲明, 菅原 敬, 角川 洋子, 加藤 英寿	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前期	月	5	M(R0593) D(R0594)	M(R593) D(R594)	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
52	○	○		後期	月	5	M(R0595) D(R0596)	M(R595) D(R596)	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
51	○	○		前期	月	6	M(R0597) D(R0598)	M(R597) D(R598)	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
52	○	○		後期	月	6	M(R0599) D(R0600)	M(R599) D(R600)	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
51	○	○		前期	金	3	M(R0601) D(R0602)	M(R601) D(R602)	生命科学セミナー1 (細胞生化学1)	2	川原 裕之 横田 直人	各研究室におけるセミナー
52	○	○		後期	金	3	M(R0603) D(R0604)	M(R603) D(R604)	生命科学セミナー2 (細胞生化学1)	2	川原 裕之 横田 直人	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前期	金	4	M(R0605) D(R0606)	M(R605) D(R606)	生命科学セミナー1 (細胞生化学2)	2	川原 裕之 横田 直人	各研究室におけるセミナー
52	○	○		後期	金	4	M(R0607) D(R0608)	M(R607) D(R608)	生命科学セミナー2 (細胞生化学2)	2	川原 裕之 横田 直人	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前期	金	4	M(R0553) D(R0554)	M(R553) D(R554)	生命科学セミナー1 (光合成複合微生物1)	2	花田 智, Vera Thiel, Marcus Tank	各研究室におけるセミナー
52	○	○		後期	金	4	M(R0555) D(R0556)	M(R555) D(R556)	生命科学セミナー2 (光合成複合微生物1)	2	花田 智, Vera Thiel, Marcus Tank	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前期	金	6	M(R0557) D(R0558)	M(R557) D(R558)	生命科学セミナー1 (光合成複合微生物2)	2	花田 智, Vera Thiel, Marcus Tank	各研究室におけるセミナー
52	○	○		後期	金	6	M(R0559) D(R0560)	M(R559) D(R560)	生命科学セミナー2 (光合成複合微生物2)	2	花田 智, Vera Thiel, Marcus Tank	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前期	月	1	M(R0435) D(R0436)	M(R435) D(R436)	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
52	○	○		後期	月	1	M(R0437) D(R0438)	M(R437) D(R438)	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
51	○	○		前期	月	2	M(R0573) D(R0574)	M(R573) D(R574)	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
52	○	○		後期	月	2	M(R0575) D(R0576)	M(R575) D(R576)	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
51	○	○		前期	月	1	M(R0817) D(R0818)	M(R817) D(R818)	生命科学セミナー1 (蛋白質・オルガネラ分解機構1)	2	松田 憲之	各研究室におけるセミナー
52	○	○		後期	月	1	M(R0819) D(R0820)	M(R819) D(R820)	生命科学セミナー2 (蛋白質・オルガネラ分解機構1)	2	松田 憲之	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前期	月	2	M(R0821) D(R0822)	M(R821) D(R822)	生命科学セミナー1 (蛋白質・オルガネラ分解機構2)	2	松田 憲之	各研究室におけるセミナー
52	○	○		後期	月	2	M(R0823) D(R0824)	M(R823) D(R824)	生命科学セミナー2 (蛋白質・オルガネラ分解機構2)	2	松田 憲之	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前期	月	1	M(R0825) D(R0826)	M(R825) D(R826)	生命科学セミナー1 (分子神経病理学1)	2	長谷川 成人	各研究室におけるセミナー
52	○	○		後期	月	1	M(R0827) D(R0828)	M(R827) D(R828)	生命科学セミナー2 (分子神経病理学1)	2	長谷川 成人	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前期	月	2	M(R0829) D(R0830)	M(R829) D(R830)	生命科学セミナー1 (分子神経病理学2)	2	長谷川 成人	各研究室におけるセミナー
52	○	○		後期	月	2	M(R0907) D(R0908)	M(R907) D(R908)	生命科学セミナー2 (分子神経病理学2)	2	長谷川 成人	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前期	月	1	M(R0913) D(R0914)	M(R913) D(R914)	生命科学セミナー1 (行動遺伝生理学1)	2	齊藤 実	各研究室におけるセミナー
52	○	○		後期	月	1	M(R0915) D(R0916)	M(R915) D(R916)	生命科学セミナー2 (行動遺伝生理学1)	2	齊藤 実	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前期	月	2	M(R0917) D(R0918)	M(R917) D(R918)	生命科学セミナー1 (行動遺伝生理学2)	2	齊藤 実	各研究室におけるセミナー
52	○	○		後期	月	2	M(R0919) D(R0920)	M(R919) D(R920)	生命科学セミナー2 (行動遺伝生理学2)	2	齊藤 実	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前期	月	1	M(R0921) D(R0922)	M(R921) D(R922)	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
52	○	○		後期	月	1	M(R0923) D(R0924)	M(R923) D(R924)	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
51	○	○		前期	月	2	M(R0925) D(R0926)	M(R925) D(R926)	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
52	○	○		後期	月	2	M(R0927) D(R0928)	M(R927) D(R928)	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
51	○	○		前期	月	1	M(R0929) D(R0930)	M(R929) D(R930)	生命科学セミナー1 (植物成長制御1)	2	瀬尾 光範	各研究室におけるセミナー
52	○	○		後期	月	1	M(R0931) D(R0932)	M(R931) D(R932)	生命科学セミナー2 (植物成長制御1)	2	瀬尾 光範	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前期	月	2	M(R0933) D(R0934)	M(R933) D(R934)	生命科学セミナー1 (植物成長制御2)	2	瀬尾 光範	各研究室におけるセミナー
52	○	○		後期	月	2	M(R0935) D(R0936)	M(R935) D(R936)	生命科学セミナー2 (植物成長制御2)	2	瀬尾 光範	各研究室におけるセミナー
53	○	○		随時			M(R0609) D(R0610)	M(R609) D(R610)	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
53	○	○		随時			M(R0611) D(R0612)	M(R611) D(R612)	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

生命科学

授業概要	M	D	19非開講	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)
							理学研究科	理工学研究科				
53	○	○		随時			M(R0613) D(R0614)	M(R613) D(R614)	生命科学特別実験 (実験法3)	1	各教員	生命科学各分野における基礎的実験法、他専攻学生などを対象とした科目
53	○	○		随時			M(R0615) D(R0616)	M(R615) D(R616)	生命科学特別実験 (実験法4)	1	各教員	生命科学各分野における基礎的実験法、他専攻学生などを対象とした科目
53	○	○		随時			M(R0617) D(R0618)	M(R617) D(R618)	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
53	○	○		随時			M(R0619) D(R0620)	M(R619) D(R620)	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
54	○	○		随時			M(R0621) D(R0622)	M(R621) D(R622)	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
54	○	○		随時			M(R0623) D(R0624)	M(R623) D(R624)	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
54	○	○		随時			M(R0625) D(R0626)	M(R625) D(R626)	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
54	○	○		随時			M(R0627) D(R0628)	M(R627) D(R628)	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
54	○	○		随時			M(R0629) D(R0630)	M(R629) D(R630)	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
54	○	○		随時			M(R0631) D(R0632)	M(R631) D(R632)	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
55	○	○		前期	木	6・7	M(R0633) D(R0634)	M(R633) D(R634)	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
56	○	○		後期	木	6・7	M(R0635) D(R0636)	M(R635) D(R636)	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
55	○	○		前期	木	6・7	M(R0637) D(R0638)	M(R637) D(R638)	生命科学実験1 (神経生物)	2	黒川 信	生命科学各分野における最先端の研究技術
56	○	○		後期	木	6・7	M(R0639) D(R0640)	M(R639) D(R640)	生命科学実験2 (神経生物)	2	黒川 信	生命科学各分野における最先端の研究技術
55	○	○		前期	木	6・7	M(R0641) D(R0642)	M(R641) D(R642)	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
56	○	○		後期	木	6・7	M(R0643) D(R0644)	M(R643) D(R644)	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
55	○	○		前期	木	6・7	M(R0645) D(R0646)	M(R645) D(R646)	生命科学実験1 (植物環境応答機構)	2	鐘ヶ江 健	生命科学各分野における最先端の研究技術
56	○	○		後期	木	6・7	M(R0647) D(R0648)	M(R647) D(R648)	生命科学実験2 (植物環境応答機構)	2	鐘ヶ江 健	生命科学各分野における最先端の研究技術
55	○	○		前期	木	6・7	M(R0649) D(R0650)	M(R649) D(R650)	生命科学実験1 (細胞遺伝)	2	相垣 敏郎、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
56	○	○		後期	木	6・7	M(R0651) D(R0652)	M(R651) D(R652)	生命科学実験2 (細胞遺伝)	2	相垣 敏郎、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
55	○	○		前期	木	6・7	M(R0653) D(R0654)	M(R653) D(R654)	生命科学実験1 (進化遺伝)	2	田村 浩一郎、高橋 文、野澤 昌文	生命科学各分野における最先端の研究技術
56	○	○		後期	木	6・7	M(R0655) D(R0656)	M(R655) D(R656)	生命科学実験2 (進化遺伝)	2	田村 浩一郎、高橋 文、野澤 昌文	生命科学各分野における最先端の研究技術
55	○	○		前期	木	6・7	M(R0657) D(R0658)	M(R657) D(R658)	生命科学実験1 (分子遺伝)	2	加藤 潤一、得平 茂樹	生命科学各分野における最先端の研究技術
56	○	○		後期	木	6・7	M(R0659) D(R0660)	M(R659) D(R660)	生命科学実験2 (分子遺伝)	2	加藤 潤一、得平 茂樹	生命科学各分野における最先端の研究技術
55	○	○		前期	木	6・7	M(R0661) D(R0662)	M(R661) D(R662)	生命科学実験1 (動物生態)	2	林 文男、岡田 泰和	生命科学各分野における最先端の研究技術
56	○	○		後期	木	6・7	M(R0663) D(R0664)	M(R663) D(R664)	生命科学実験2 (動物生態)	2	林 文男、岡田 泰和	生命科学各分野における最先端の研究技術
55	○	○		前期	木	6・7	M(R0665) D(R0666)	M(R665) D(R666)	生命科学実験1 (植物生態)	2	鈴木 準一郎、立木 佑弥	生命科学各分野における最先端の研究技術
56	○	○		後期	木	6・7	M(R0667) D(R0668)	M(R667) D(R668)	生命科学実験2 (植物生態)	2	鈴木 準一郎、立木 佑弥	生命科学各分野における最先端の研究技術
55	○	○		前期	木	6・7	M(R0673) D(R0674)	M(R673) D(R674)	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
56	○	○		後期	木	6・7	M(R0675) D(R0676)	M(R675) D(R676)	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
55	○	○		前期	木	6・7	M(R0677) D(R0678)	M(R677) D(R678)	生命科学実験1 (動物系統分類)	2	江口 克之、Adam Linc Cronin、清水 昇	生命科学各分野における最先端の研究技術
56	○	○		後期	木	6・7	M(R0679) D(R0680)	M(R679) D(R680)	生命科学実験2 (動物系統分類)	2	江口 克之、Adam Linc Cronin、清水 昇	生命科学各分野における最先端の研究技術
55	○	○		前期	木	6・7	M(R0681) D(R0682)	M(R681) D(R682)	生命科学実験1 (植物系統分類)	2	村上 哲明、菅原 敬、角川 洋子、加藤 英寿	生命科学各分野における最先端の研究技術
56	○	○		後期	木	6・7	M(R0683) D(R0684)	M(R683) D(R684)	生命科学実験2 (植物系統分類)	2	村上 哲明、菅原 敬、角川 洋子、加藤 英寿	生命科学各分野における最先端の研究技術
55	○	○		前期	木	6・7	M(R0685) D(R0686)	M(R685) D(R686)	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
56	○	○		後期	木	6・7	M(R0687) D(R0688)	M(R687) D(R688)	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
55	○	○		前期	木	6・7	M(R0689) D(R0690)	M(R689) D(R690)	生命科学実験1 (細胞生化学)	2	川原 裕之、横田 直人	生命科学各分野における最先端の研究技術
56	○	○		後期	木	6・7	M(R0691) D(R0692)	M(R691) D(R692)	生命科学実験2 (細胞生化学)	2	川原 裕之、横田 直人	生命科学各分野における最先端の研究技術
55	○	○		前期	木	6・7	M(R0669) D(R0670)	M(R669) D(R670)	生命科学実験1 (光合成複合微生物)	2	花田 智、Vera Thiel、Marcus Tank	生命科学各分野における最先端の研究技術
56	○	○		後期	木	6・7	M(R0671) D(R0672)	M(R671) D(R672)	生命科学実験2 (光合成複合微生物)	2	花田 智、Vera Thiel、Marcus Tank	生命科学各分野における最先端の研究技術
55	○	○		前期	木	6・7	M(R0407) D(R0408)	M(R407) D(R408)	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
56	○	○		後期	木	6・7	M(R0409) D(R0410)	M(R409) D(R410)	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
55	○	○		前期	木	6・7	M(R0417) D(R0418)	M(R417) D(R418)	生命科学実験1 (蛋白質・オルガネラ分解機構)	2	松田 憲之	生命科学各分野における最先端の研究技術
56	○	○		後期	木	6・7	M(R0419) D(R0420)	M(R419) D(R420)	生命科学実験2 (蛋白質・オルガネラ分解機構)	2	松田 憲之	生命科学各分野における最先端の研究技術
55	○	○		前期	木	6・7	M(R0697) D(R0698)	M(R697) D(R698)	生命科学実験1 (分子神経病理学)	2	長谷川 成人	生命科学各分野における最先端の研究技術
56	○	○		後期	木	6・7	M(R0699) D(R0700)	M(R699) D(R700)	生命科学実験2 (分子神経病理学)	2	長谷川 成人	生命科学各分野における最先端の研究技術
55	○	○		前期	木	6・7	M(R0734) D(R0735)	M(R734) D(R735)	生命科学実験1 (行動遺伝生理学)	2	齊藤 実	生命科学各分野における最先端の研究技術
56	○	○		後期	木	6・7	M(R0736) D(R0737)	M(R736) D(R737)	生命科学実験2 (行動遺伝生理学)	2	齊藤 実	生命科学各分野における最先端の研究技術
55	○	○		前期	木	6・7	M(R0738) D(R0739)	M(R738) D(R739)	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
56	○	○		後期	木	6・7	M(R0740) D(R0741)	M(R740) D(R741)	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
55	○	○		前期	木	6・7	M(R0746) D(R0747)	M(R746) D(R747)	生命科学実験1 (植物成長制御)	2	瀬尾 光範	生命科学各分野における最先端の研究技術
56	○	○		後期	木	6・7	M(R0748) D(R0749)	M(R748) D(R749)	生命科学実験2 (植物成長制御)	2	瀬尾 光範	生命科学各分野における最先端の研究技術

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	進化遺伝学特論	R0359	進化遺伝学特論	R359	後期	木	1	2
博士後期課程	進化遺伝学特論	R0360	進化遺伝学特論	R360				
担当教員				備 考				
田村 浩一郎、高橋 文								
①授業方針・テーマ	【遺伝学からみた進化生物学】 生物進化の基盤となる遺伝子の進化について、集団遺伝学的な考え方および分子進化・分子系統学的な考え方を学ぶ。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	生物進化を理解する上での集団遺伝学的な考え方、生態学的形質の分子基盤。(高橋) 生物進化を理解するために必要な分子進化と分子系統(田村)							
③授業計画・内容 授業方法	分子生態学と集団遺伝学(高橋) 生物の進化を理解するための基盤となる、生態学的要因とその遺伝機構、また遺伝子の集団内での確率的動向について考える。特に、生物進化の種々の要因について、集団遺伝学による理論的背景を理解し、及実際の研究実践例に関して議論する。 分子進化と分子系統(田村) 生物進化を理解するためには、その設計図となるDNA分子やゲノムの進化を理解することが重要である。授業では、実際に配列データを解析することによって分子進化・分子系統学における解析手法の原理を学び、DNA分子やゲノムの進化の根底にある法則を理解する。							
④授業外学習	授業内容について更に調べ、課題発表のための準備をすること。							
⑤テキスト・参考書等	プリントを配布する。							
⑥成績評価方法	授業中の課題発表、小レポート、最終レポートにより、総合的に評価する。							
⑦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(ktamura@tmu.ac.jp; ayat@tmu.ac.jp)。							
⑧特記事項								

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	生態学特論	R0363	生態学特論	R363	前期	火	1	2
博士後期課程	生態学特論	R0364	生態学特論	R364				
担当教員				備 考				
林 文男、鈴木 準一郎、岡田 泰和								
①授業方針・テーマ	現代の生態学に関する専門性が高い研究を例としてとりあげ、それを理解し、応用させる能力を養うことを目的とする。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	第1回～8回では、生物の保全や都市環境など応用的課題を先端的な生態学の観点から受講者は理解する。第9回～15回では、研究論文や本から得た知識を総説し、実際の野外での生物現象を、専門性の高い生態学的視点から、理解する方法を説明する。							
③授業計画・内容 授業方法	<p>授業計画 担当者：第1回～4回、林文男／岡田泰和；第5回～8回、鈴木準一郎；第9回～15回、林文男／岡田泰和</p> <p>第1回：保全生物学の考え方 第2回：保全生物学の研究例 第3回：持続可能性 第4回：保全生物学の応用的課題 第5回：都市生態学の考え方 第6回：都市生態系の特徴 第7回：都市生態系における生物多様性 第8回：都市における保全 第9回：生態学的事象の論文の総説方法の概略 第10回：生態学的事象論文の検索方法 第11回：生態学的事象の総説のための論文の読み方 第12回：生態学的事象の総説のための論文のまとめ方1（メモの取り方） 第13回：生態学的事象の総説のための論文のまとめ方2（表の作り方） 第14回：生態学的事象の総説の書き方 第15回：生態学の専門性を高めるための次の課題の立て方</p>							
④授業外学習	授業の復習と次回の授業のための予習が必要である。また、テーマごとに各自がレポートを作成して指定された期日内に提出。							
⑤テキスト・参考書等	テキストはとくに指定しないが、資料プリントを適宜配布する。参考書および参考論文について適宜指示する。							
⑥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。							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	<p>【1部】特になし。オフィスアワーは特に設定しないが、直接質問したい場合は随時受付けるので、事前にyasu_okada@tmu.ac.jpまでアポイントメントをとること。</p> <p>【2部】質問があれば、鈴木のオフィスアワー（月・水曜日18：00～19：00）や事前にメールでアポをとって研究室（8号館538号室）にきてください。参加者は、2部内で1回担当の発表を行う。その準備のための自習が必要である。</p> <p>【3部】特になし。オフィスアワーは特に設定しないが、直接質問したい場合は随時受け付けるので、事前にメールでアポイントメントを取ること。fhayashi@tmu.ac.jpまで。</p>							
⑧特記事項	学部レベルの生態学の講義を受講していない場合は、学部講義の生態学概論（前月曜日5限、林先生との共同開講）や生態学各論（前期木曜日2限、林先生との共同開講）の聴講を勧める。履修に関する相談は、jsuzuki@tmu.ac.jpまで連絡のこと。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	細胞生物学特論	R0369	細胞生物学特論	R369	後期	火	1	2
博士後期課程	細胞生物学特論	R0370	細胞生物学特論	R370				
担当教員				備 考				
鐘ヶ江 健、角川 洋子								
①授業方針・テーマ	細胞生物学研究に用いられる技術や、それによって得られた研究成果について、理解を深めることを目的とする。例とする研究および、そこで使われた技術について解説したり、文献を調べたりする。受講者は選んだテーマに対し、どのような技術を使って研究することができるかを考え、発表する。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	前半：植物の光受容体の性質と機能の理解、およびその細胞生物学的・生理学的研究手法に関する知識を身につける。 後半：多様化した陸上植物の中で、陸上に進出する上で獲得された細胞の形質や特殊化について学んで理解する。							
③授業計画・内容 授業方法	授業計画 担当 前半（8回）鐘ヶ江：後半（7回）角川 第1回：植物における光生理反応研究の概要 第2回：植物における光生理反応研究の経緯・赤色光反応（フィトクロム） 第3回：植物における光生理反応研究の経緯・青色光反応（クリプトクロム） 第4回：植物における光生理反応研究の経緯・青色光反応（フォトトロピン） 第5回：フィトクロム研究と関連論文 第6回：クリプトクロム研究と関連論文 第7回：フォトトロピン研究と関連論文 第8回：シダ植物に特徴的な光受容体の研究と関連論文 第9回：光以外の環境因子に対する反応 第10回：頂端－基部軸の形成 第11回：陸上への進出において重要な役割を果たした細胞分化1（細胞壁） 第12回：陸上への進出において重要な役割を果たした細胞分化2（根） 第13回：陸上への進出において重要な役割を果たした細胞分化3（維管束） 第14回：陸上への進出において重要な役割を果たした細胞分化4（花粉や孢子） 第15回：まとめ							
④授業外学習	前半：次回の講義内容を予習し、専門用語の意味等を理解しておくこと。 後半：配布物を読んでおくこと。また、復習だけでなく、関連する文献を探して、さらに知識を深めること。							
⑤テキスト・参考書等	前半：プリントおよび関係主要論文に関する資料を配布して用いる。 後半：Mechanisms in Plant Development (Leyser & Day) を参考書として、文献を適宜配布する。							
⑥成績評価方法	授業参加度および発表内容で評価する。							
⑦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、事前にメールでアポイントメントをとること。							
⑧特記事項								

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	系統分類学特論	R0371	系統分類学特論	R371	前期	金	2	2
博士後期課程	系統分類学特論	R0372	系統分類学特論	R372				
担当教員				備 考				
村上 哲明、江口 克之、菅原 敬								
①授業方針・テーマ	植物および動物の系統進化と多様性についての最新の研究について、文献の輪読や発表を通じて理解する。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	研究者がどのような手段、情報に基づき系統と進化の体系、あるいは進化過程や要因を解明するのか、その系統学的、進化学的思考プロセスを理解することが本講義の目標である。							
③授業計画・内容 授業方法	<p>村上哲明（植物系統分類学・進化学） 種（species）は系統分類学の最も基本的な単位であり、自然界に実在する単位でもあるとも考えられてきた。しかし、種とは何かを定義することは非常に難しい。一方で、1つの種が2つに分かれる過程（種分化）も、生物多様性を生み出す主要なプロセスと考えられるので進化学的に重要である。種と種分化についての英文総説を輪読することによって、種と種分化についての理解を深める。</p> <p>江口克之（動物系統分類学） 主に陸上節足動物を対象とした系統分類学的、系統地理学的研究の論文や文献を担当教員や受講者自身が紹介することで、多様性や進化過程の解明のための思考プロセスや研究手法を理解する。</p> <p>菅原 敬（植物系統分類学・進化学） 花形態の多様化や種の分化にとって、送粉昆虫との関わり、すなわち送粉様式は重要な要素である。植物はその進化において様々な昆虫と密接な関わりをもちながら花形態を多様化し、そして進化してきたことは紛れもない事実である。この講義では、Willmerが比較的最近出版した「Pollination and Floral Ecology」のテキストを参考にして、そのいくつかの省を輪読し、なぜ送粉様式が重要か、花形態の多様化や種の進化と送粉様式がどう関わっているか、などについて理解を深める。</p>							
④授業外学習	輪読については、自分が発表をしない部分についても、事前に読んで問題点や理解できないところを整理して句r句ことが求められる。さらに、講義のあとにも資料等をもう一度見直し、参考文献等も活用して必ず補習をしておくことが必要である。							
⑤テキスト・参考書等	講義は配付したプリントを中心に進め、適宜参考書や参考文献を紹介する。							
⑥成績評価方法	平常点（レポートも含む）と発表内容により評価する。							
⑦質問受付方法 （オフィスアワー等）	<p>村上：毎週水曜日16：30～18：00</p> <p>江口：オフィスアワーは特に設定しないが、直接質問したい場合は随時受け付けるので、事前にメールでアポイントメントを取ること</p> <p>菅原：毎週水曜日13：00～15：00.</p>							
⑧特記事項	特に他の授業科目の履修を前提にはしない。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	生命科学特論	R0377	生命科学特論	R377	前期集中	—	—	2
博士後期課程	生命科学特論	R0378	生命科学特論	R378				
担当教員				備 考				
三中 信宏*								
①授業方針・テーマ	<p>【テーマ】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～ 【講師】三中信宏（農業環境技術研究所） 【開講日】2019年9月20、21日と9月27、28日（各日2限開始） 【教室】8号館287室（生物学生実験室1）</p>							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	<p>統計学に基づくデータ解析の心構えと基本知識を修得するとともに、統計言語Rを用いて、データの可視化と統計モデリングが独力でできるだけのスキルを身につけることを目標とする。</p>							
③授業計画・内容 授業方法	<p>確率とか統計学の数式や理論をまったく知らなくても、われわれ人間は日常生活を営む上で出くわす不確定な状況では必ず確率的・統計的な推論を行なっている。生物統計学 (biometrics) もまた、人間が生物界を観察したときに気づいたデータの変動から結論にいたる推論をするための道具として整備されてきた。「統計学」と聞くと、多くの学生はいやな数式やらめんどろな計算を条件反射的に思い出すであろう。しかし、生物統計学の核は「統計」ではなく、むしろ「生物」にある。研究者が日常的に取り組んでいる生物学的問題—生態・行動・遺伝など—がまずはじめにある。統計とはこの生物学的問題から発する推論問題を解く道具を提供する。したがって、生物学畑の統計ユーザーにとって必要なのは、どのような統計手法が自分にとって道具となり得るのか（なり得ないのか）、そしてユーザーが選んだ統計手法をどこまで責任をもって使いこなせるのか、という問題意識であると私は考える。今回の講義と演習では、生物統計学の基本となる統計学的な「ものの考え方」を説明した上で、フリーの統計解析ソフトウェアとして定評のあるRを用いた演習を、ノートパソコンを使って行なう。生物統計学の事前知識はとくに要求していないが、具体的な問題状況ないし問題意識をもっていると理解が深まるだろう。</p>							
④授業外学習	<p>授業外学習として、配布するハンドアウトを参照しながらRの予習・復習をすること。</p>							
⑤テキスト・参考書等	<p>講義ハンドアウトはウェブからダウンロードできるようにする。 三中信宏著（2015）『みなか先生といっしょに統計学の王国を歩いてみよう』羊土社 三中信宏著（2018）『統計思考の世界：曼荼羅で読み解くデータ解析の基礎』技術評論社 M. J. Crawley著（2016）『統計学：Rを用いた入門書，改訂第2版』共立出版 久保拓弥著（2012）『データ解析のための統計モデリング入門：一般化線形モデル・階層ベイズモデル・MCMC』岩波書店 その他講義中に紹介する。</p>							
⑥成績評価方法	<p>授業態度（50%）とレポート（50%）により評価する。</p>							
⑦質問受付方法 （オフィスアワー等）	<p>授業時間外の質問は、適宜メール（minaka@affrc.go.jp）で受け付ける。</p>							
⑧特記事項	<p>【参考URL】http://leeswijzer.org/R/R-top.html 【関連科目】生命科学特論（生物系のためのRプログラミング入門）</p>							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	生命科学特論	R0365	生命科学特論	R365	前期集中	—	—	2
博士後期課程	生命科学特論	R0366	生命科学特論	R366				
担当教員				備 考				
深澤 圭太*								
①授業方針・テーマ	<p>【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】2019年9月10、11、12、13日（各日2限～） 【教室】8号館287室（生物学生実験室1）</p>							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	<p>Rのプログラミングの基礎を習得し、簡単なプログラムを自分で書いて実行できるようにする。 Rで解析するデータを準備し、多量のデータを効率よく処理・集計することや、データセットのタイプに応じて適切に図化するまでの基本的な流れを理解する。 各自の研究にRを活用することを見据え、基本的なパーツの組み合わせでさまざまな目的に応じた処理が可能となることを理解する。</p>							
③授業計画・内容 授業方法	<p>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。実験・測定結果の前処理と作図の自動化、生物の分布の地図化、簡単な数値計算アルゴリズムなどが題材となる。</p>							
④授業外学習	<p>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。</p>							
⑤テキスト・参考書等	<p>【参考URL】http://takenaka-akio.org/doc/r_auto/index.html 【参考書】舟尾暢男（2009）The R Tips—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。</p>							
⑥成績評価方法	<p>授業態度（50%）とレポート（50%）により、括弧内の割合で評価する。</p>							
⑦質問受付方法 （オフィスアワー等）	<p>授業時間外の質問は、適宜メール（fukasawa@nies.go.jp）で受け付ける。</p>							
⑧特記事項	<p>順を追って解説し、実習を進めるので、4日間通じて出席することを強く推奨する。 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。</p>							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	細胞科学特別講義	R0373	細胞科学特別講義	R373	前期集中	—	—	1
博士後期課程	細胞科学特別講義	R0374	細胞科学特別講義	R374				
担当教員			備 考					
花田 智								
①授業方針・テーマ	【環境微生物学・原核生物の生理学的多様性と環境との関わり】 微生物（特に原核生物）の生理学的な多様性を学習することにより、微生物同士の環境中での相互作用や微生物がエネルギー変換、物質の循環と酸化還元について理解を進め、「環境と微生物との密接な繋がり」と「環境における微生物の重要性」をとともに議論することを方針とする。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	微生物の多様な生理機能を理解し、微生物と環境との深い関わりについて理解することを目標とする。							
③授業計画・内容 授業方法	自然環境中における微生物の働きについて、微生物の生理学的多様性という切り口で講義を進め、環境と微生物の深い関わりについて議論を深めたい。討議においては受講者の積極的な発言を求めていく。 なお、具体的な授業内容として以下を予定している。 (1) 微生物の生理学的多様性 (2) 微生物の系統進化と分類 (3) 光合成の多様性と環境 (4) 微生物と物質循環							
④授業外学習	授業内容を理解し、自主的な学習をした上でのレポートの作成。							
⑤テキスト・参考書等	授業用テキストは指定はしないが、参考文献として以下の二つを挙げる： 1. 微生物 目には見えない支配者たち Nicholas P. Money著、花田智訳、サイエンスパレット031、丸善出版 2. Brock: Biology of Microorganisms (M.T.Madigan et al., Pearson Education)							
⑥成績評価方法	授業での質疑応答への積極的な参加とレポートで行う。							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	居室 (8-439) への訪問 10:00-17:00 電子メールでの質問 随時							
⑧特記事項								

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	細胞情報特別講義	R0385	細胞情報特別講義	R385	後前期	金	2	1
博士後期課程	細胞情報特別講義	R0386	細胞情報特別講義	R386				
担当教員			備 考					
安藤 香奈絵、黒川 信、相垣 敏郎、坂井 貴臣								
①授業方針・テーマ	様々な細胞の情報伝達経路に関して、最新の知識を身につける。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	神経細胞および様々な細胞の情報交換の仕組みの最先端研究を理解し、その発見や研究方法について議論を行う。神経科学の基礎的事項を理解している事を前提とする。							
③授業計画・内容 授業方法	オムニバス方式 (全8回) (●安藤 香奈絵/2回) 神経研究の論文を読み、英語で発表する力を養う。 (●黒川 信/2回) 主に軟体動物を例に行動や、学習・記憶を支配するニューロン機構を理解する。 (●坂井 貴臣/2回) ショウジョウバエにおける行動や学習・記憶の機構の分子機構を理解する。 (●相垣 敏郎/2回) ショウジョウバエにおける老化の分子機構を理解する							
④授業外学習	授業の予習・復習をすること。							
⑤テキスト・参考書等	適宜プリント等を配布する。							
⑥成績評価方法	講義中の質問等やレポートにより成績を評価する。							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	質問は電子メールなどで随時受け付ける。							
⑧特記事項								

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	生体分子特別講義	R0383	生体分子特別講義	R383	前後期	木	1	1
博士後期課程	生体分子特別講義	R0384	生体分子特別講義	R384				
担当教員				備 考				
川原 裕之、岡本 龍史								
①授業方針・テーマ	【タンパク質の代謝と生殖のメカニズム】							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	前半では、細胞内タンパク質代謝の中核をなすユビキチン系に焦点を当て、その歴史的発見から生物機能までを俯瞰する。(川原)。後半では、生物の有性生殖機構について、配布するテキストを基にして、履修者各自が興味ある生殖現象について調べ発表を行う。(岡本)。							
③授業計画・内容 授業方法	ユビキチン系に支配される増殖・タンパク質品質管理・免疫応答・小胞輸送について理解を深める(川原)。様々な生物における生殖メカニズムについて理解を深める(岡本)。							
④授業外学習	授業外学習として、各回講義、演習内容を講義後に復習し、疑問点を次回講義時に質問することを推奨する。							
⑤テキスト・参考書等	適宜プリント等を配布する。							
⑥成績評価方法	授業参加とレポート、または発表内容で評価する。							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	質問については、メールでスケジュールを調整した上で随時対応する。 8-320室、okamoto-takashi@tmu.ac.jp (岡本)、9-481b室、hkawa@tmu.ac.jp (川原)							
⑧特記事項								

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	発生再生特別講義	R0399	発生再生特別講義	R399	後前期	金	1	1
博士後期課程	発生再生特別講義	R0400	発生再生特別講義	R400				
担当教員				備 考				
福田 公子、高鳥 直士								
①授業方針・テーマ	【現代発生生物学研究】 現代の発生生物学の基礎的知識の習得、論文を批判的に読む習慣、的確に発表できる力をつけることを目標にする。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	論文を批判的に読み、的確に発表し、質問できる力。							
③授業計画・内容 授業方法	発生生物学に関する優れた論文をとりあげ、それを読んだ後、その論文について発表を行い、質疑応答を行う。受講生数にもよるが、各自数回の発表が要求されるはずである。また発表時には参加者全員に発言が求められる。							
④授業外学習	論文を読む、まとめるなどを授業外に行う。							
⑤テキスト・参考書等	テキストはとくになし。文献を適宜紹介する。							
⑥成績評価方法	授業への積極的参加・取組・態度を中心に評価する。							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	高鳥への質問については、メールでスケジュールを調整した上で、8号館336号室までお願いします。 Please schedule appointment prior to visiting the lab. takatori-naohito[at]tmu.ac.jp							
⑧特記事項	履修者と相談の上、英語で授業を行う場合がある。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	細胞科学特別講義	R0389	細胞科学特別講義	R389	前前期	木	1	1
博士後期課程	細胞科学特別講義	R0390	細胞科学特別講義	R390				
担当教員			備 考					
加藤 潤一、得平 茂樹、春田 伸								
①授業方針・テーマ	細菌の細胞増殖機構と代謝制御機構、多様性に関する古典的研究、最新の研究を紹介する。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	(加藤) 細菌のゲノムの構造と複製機構、細胞増殖機構について理解する。 (得平) 細菌の代謝制御の分子機構について理解する。 (春田) 細菌、アーキアの種間相互作用を理解する。							
③授業計画・内容 授業方法	(加藤) 近年、ウイルス、バクテリアからヒトに至るまで様々な生物のゲノムの一次構造が明らかにされつつあり、特に微生物については最小ゲノムの問題なども含めて、細胞の基本的な増殖機構の全体像の解明に向けて研究が進められている。本講義では微生物を中心に、特にゲノムの構造と複製機構、細胞増殖機構などについて講義する。 (得平) 塩基配列解析技術の発達により、細菌の全ゲノム塩基配列を決定し遺伝子領域を予測することは容易になっている。また、遺伝子情報をもとに代謝パスウェイを推定することも可能となってきた。しかし、代謝を制御する高度に統合されたネットワークに関しては、未解明の部分が多く残されている。本講義では、代謝制御の分子機構を解明した最新の研究を紹介し、その手法を学ぶ。 (春田) 細菌、アーキアの種間相互作用による共代謝、遺伝子交換に関する最新の研究を紹介し、未解明の微生物機能に対する研究戦略を議論する。							
④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。 また授業後は復習をすること。							
⑤テキスト・参考書等	適宜プリントを配布する。							
⑥成績評価方法	授業参加および授業時間中のレポートにより評価する。(加藤) 授業への積極的な参加およびレポートにより評価する。(得平、春田)							
⑦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。							
⑧特記事項								

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	生命科学特別講義	R0401	生命科学特別講義	R401	前期集中	—	—	1
博士後期課程	生命科学特別講義	R0402	生命科学特別講義	R402				
担当教員			備 考					
各教員			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					
①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。							
②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。							
③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。6名のテーマは、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。							
④授業外学習	レポートを書く							
⑤テキスト・参考書等	必要に応じて配布する。							
⑥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。							
⑦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							
⑧特記事項	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。 実施日は、7月24日(水)、25日(木)を予定している。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	細胞情報特別講義	R0375	細胞情報特別講義	R375	後期集中	—	—	1
博士後期課程	細胞情報特別講義	R0376	細胞情報特別講義	R376				
担当教員				備 考				
照沼 美穂*								
①授業方針・テーマ	INSTRUCTOR: Miho Terunuma COURSE DATES: 13:00-16:10, Oct 17 (Thu), Nov 21 (Thu), Dec 19 (Thu), & Jan 16 (Thu) 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. In each theme, you will be introduced to the current thinking regarding the underlying cause of each disease and how we can use scientific tools from genetics, molecular biology and pharmacology to develop novel approaches for the treatment of each disease. You will be required to think across disciplines in their quest to understand the mechanisms of each disease.							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	COURSE OBJECTIVES: At the end of the course, students should have basic theoretical knowledge of the topics covered in this course.							
③授業計画・内容 授業方法	TENTATIVE COURSE SCHEDULE: 1. Lecture 1 : Insulin and diabetes 2. Lecture 2 : Microbiome in health and diseases 3. Lecture 3 : Drug abuse and addiction 4. Oral presentation FORMAT: Lectures on 3 selected topics will be given to the students. After lecture, students will form small groups to discuss about the topics provided by the lecturer. Each student will then select a scientific research paper and turn in an approximately 1000 words News and Views style article. Finally, each student will give a 10 minutes platform presentation that outlines their News and Views article with a small number of accompanying slides in the last day of the course.							
④授業外学習	OUT OF CLASS ACTIVITY REQUIREMENT: Each student will select a scientific research paper from any prominent journal (e.g. Science, Nature, Cell) based on the content of the lectures. The paper should be from calendar year 2018 and 2019. Students will then turn in an approximately 1000 words News and Views style article. The goal of the essay should be to (1) Briefly cover the significant issues raised and settled by the paper; (2) How this fits into the previously existing framework of that field; and (3) How this might inform the next generation of studies in this area.							
⑤テキスト・参考書等	MATERIALS: Handouts may be given at the lectures.							
⑥成績評価方法	EVALUATION: Class participation (50%) Oral presentation (35%) Short essay (25%)							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	HOW TO REACH OUT TO THE INSTRUCTOR: Please email to mterunuma@dent.niigata-u.ac.jp							
⑧特記事項	NOTE: This course is given in English. For questions, please email to Dr. Kanae Ando (k_ando@tmu.ac.jp).							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	細胞情報特別講義	R0379	細胞情報特別講義	R379	前期集中	—	—	1
博士後期課程	細胞情報特別講義	R0380	細胞情報特別講義	R380				
担当教員				備 考				
知見 聡美*								
①授業方針・テーマ	【運動制御の脳内メカニズム】私たちが日常何気なく行っている動作、例えば、テーブルの上においてあるコーヒーカップを手に取り、口に近づけて飲むという一連の動作をスムーズに行うためには、脳から適切なタイミングで適切な指令が出される必要がある。この授業では、脳がこのような運動、すなわち随意運動を制御するメカニズムを理解することを目指す。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	随意運動をコントロールしているのは、大脳皮質運動関連領域、大脳基底核、小脳などの脳領域である。また、これらの領域の病気では、運動をスムーズに行うことが出来なくなる。この授業では、これらの脳領域がどのように働くことによって運動をコントロールしているのか、また、これらの領域に異常が生じた時にどのような運動の障害が起こるのかを学ぶことにより、随意運動制御の脳内メカニズムを理解することを目指す。							
③授業計画・内容 授業方法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 一次運動野、補足運動野、運動前野などの大脳皮質運動関連領域の機能に関する研究を紹介することにより、運動制御における役割を理解する。 2. 引き続き、一次運動野、補足運動野、運動前野などの大脳皮質運動関連領域の機能に関する研究を紹介することにより、運動制御における役割を理解する。 3. 小脳の機能と小脳の障害に関する研究を紹介するとともに、実際に小脳による運動学習を体験することにより、運動制御における小脳の役割を理解する。 4. 大脳基底核の機能に関する研究を紹介し、運動制御における大脳基底核の役割を理解する。 5. パーキンソン病やジストニアをはじめとする大脳基底核疾患とその病態生理に関する最新の知見を紹介する。 6. 引き続き、パーキンソン病やジストニアをはじめとする大脳基底核疾患とその病態生理に関する最新の知見を紹介する。 7. 脳深部刺激療法など、運動異常症の最新の治療法について紹介し、その作用機序を考察する。 8. 光遺伝学や化学遺伝学などの技術が最近急速に進歩し、神経科学の分野でさかんに使われている。これらの技術を使った最近の研究を紹介し、随意運動制御の脳内メカニズムの理解にどのように生かせるのか、考察する。 							
④授業外学習	授業内で示す課題についてレポートを作成し提出すること。							
⑤テキスト・参考書等	必要に応じてプリントを配布する。							
⑥成績評価方法	授業への取り組み（50%）とレポート（50%）により評価する。							
⑦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、随時受付るので、メールで本学教員の黒川（kurokawa-makoto@tmu.ac.jp）宛にアポイントメントをとること。							
⑧特記事項								

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	生体分子特別講義	R0355	生体分子特別講義	R355	前期集中	—	—	1
博士後期課程	生体分子特別講義	R0356	生体分子特別講義	R356				
担当教員				備 考				
宮戸 健二*								
①授業方針・テーマ	宮戸健二 (国立成育医療研究センター 室長) 「細胞外微粒子から探る生と死：受精とガン研究から分かること」							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	細胞外微粒子は、多様な生命活動の根幹となる細胞機能であることから、この機構の破綻はヒトのさまざまな疾患・病態とも密接に関連している。特にエクソソームの最近の知見を通して、高次生命現象を分子レベルで理解することを本授業の目的とする。							
③授業計画・内容 授業方法	原核細胞から真核細胞までのあらゆる細胞は、様々な物質を含む膜小胞を分泌し、細胞間でのダイナミックな輸送を行っている。この物質輸送を可能にしているエクソソームの基本的な形成・輸送システムを概説し、細胞・個体レベルにおける機能について最近の知見を述べる。							
④授業外学習	特になし。							
⑤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。							
⑥成績評価方法	講義参加の状況により評価する。							
⑦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。 okamoto-takashi@tmu.ac.jp (岡本)							
⑧特記事項								

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	生体分子特別講義	R0405	生体分子特別講義	R405	前期集中	—	—	1
博士後期課程	生体分子特別講義	R0406	生体分子特別講義	R406				
担当教員				備 考				
永井 健治*								
①授業方針・テーマ	【デ・ザイン思考に基づく研究手法を体感し体得する】							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	7つの力ーデ・ザイン力、課題発掘力、研究立案力、チームワーク力、プレゼン力、質疑応答力、執筆力ーを養う							
③授業計画・内容 授業方法	①近年めざましい発展を続けているフォトニクスを用いた生理機能研究の方法論について幾つか例を挙げ「どのような発想に基づいてその方法が開発されたのか、何が発見され、どのようなパラダイムが拓けたのか」に重点をおいて解説する。 ②6人程度のグループで「パラダイム転換」の視点からデ・ザイン思考を行い、現在の生命科学研究における未解決課題を発掘する。 ③発掘した未解決問題を解くためにどのような考えや技術が必要か、またその考えや技術に基づいてどのように研究を進めるか、についてグループディスカッションを行う。 ④プレゼンテーションの良し悪しで研究プロジェクト遂行のための資金が得られることを仮定して、グループ毎に3分のプレゼンテーション(ピッチトーク)と12分の質疑応答を行う。さらにグループ相互にプレゼンの出来を評価する。 ⑤講義で学んだことの論点をレポートにまとめて提出する。							
④授業外学習	プレゼンテーションの準備やレポートは授業外で行う							
⑤テキスト・参考書等	「科学革命の構造」トーマス・クーン(みすず書房) 「少数性生物学」永井健治・富樫祐一編(日本評論社) https://www.youtube.com/watch?v=tlrTZgKDSsc&feature=youtu.be https://www.terumozaidan.or.jp/labo/interview/30/index.html							
⑥成績評価方法	授業参加、積極性(質問回数)、プレゼンの相互採点結果、レポート、の各項目ポイントの合算で評価							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	質問がある場合には随時受け付けるので、福田公子(kokko@tmu.ac.jp)まで連絡すること。							
⑧特記事項	本授業は大阪大学 産業科学研究所の永井健治教授によって行われる							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	生命科学特別講義	R0413	生命科学特別講義	R413	前期集中	—	—	1
博士後期課程	生命科学特別講義	R0414	生命科学特別講義	R414				
担当教員				備 考				
伊藤 嘉浩*、瀬尾 光範、長谷川 成人、原 孝彦								
①授業方針・テーマ	<p>生命科学、基礎医学の最新研究 1 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 長谷川成人先生、原孝彦先生、理化学研究所 伊藤嘉浩先生、瀬尾光範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知る講座。</p>							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	<p>長谷川成人『神経変性疾患の分子生物学』 伊藤嘉浩『幹細胞の生物学』 瀬尾光範『植物の環境応答と植物ホルモン』 原孝彦『がん免疫療法の基礎』</p>							
③授業計画・内容 授業方法	<p>【長谷川】神経変性疾患は神経細胞が徐々に死滅していく病気であるが、脳に異常タンパク質の病変を伴う場合が多い。病理生化学、遺伝学的解析から、この異常タンパク質が出現する部位の変性と、病気の発症、進行に深い関係が見いだされている。脳の老化と密接に関係するアルツハイマー病やパーキンソン病、神経難病の筋萎縮性側索硬化症、プリオン病などについて、患者脳の異常タンパク質の解析、原因遺伝子の発見、細胞・動物モデルの作製、診断・治療法などを概説し、神経変性疾患の病態、分子メカニズムなどについて議論する。</p> <p>【伊藤】幹細胞は、組織や器官の発生、再生、修復に関わる細胞であり、自己複製能力とさまざまな細胞に分化できる多分化能をもつ。近年、様々な組織に幹細胞が存在することがわかるとともに、人工的に幹細胞を生み出すこともできるようになり、再生医療への応用が期待されるようになってきた。本講義では、これら幹細胞生物学の基本と再生医療にむけた応用について解説する。</p> <p>【瀬尾】植物ホルモンは発生、分化、成長、環境応答など、生活環のあらゆる場面において多岐にわたる生理作用を引き起こす低分子化合物である。本講義では「種子休眠の制御」および「乾燥ストレス応答」に重要な役割を果たすアブシジン酸 (ABA) に着目し、その生理作用機構を分子レベルで解説する。</p> <p>【原】免疫チェックポイント阻害薬オプジーボの登場によって、悪性黒色腫や肺癌の患者が完治する時代になった。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がある。この講義では、我々の体を病原体から守る免疫学の基礎をわかりやすく解説する。そして、我々の抗がん剤開発研究のストーリーを通じて、がん治療法のトレンドを学んで頂きたい。</p>							
④授業外学習	<p>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。</p>							
⑤テキスト・参考書等	<p>テキスト・参考書等【長谷川】使用しない。必要に応じてプリントを配布する。参考書、アルツハイマー病の新しい展開 (羊土社)、認知症テキストブック (日本認知症学会) 【伊藤】使用しない。必要に応じてプリントを配布する。参考書、再生医療生物学 (岩波書店)、幹細胞 (朝倉書店) 【瀬尾】使用しない。 【原】補助プリントを配布する。参考書：基礎免疫学第5版. アバス/リックスマン/ピレ. エルゼビアジャパン (2016)；美しき免疫の力. デイヴィス. NHK出版 (2018)。</p>							
⑥成績評価方法	<p>授業参加とレポートで評価する (レポート提出は必須)。</p>							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	<p>講師への質問等がある場合には、連絡教員である福田 (kokko@tmu.ac.jp) に連絡すること。</p>							
⑧特記事項	<p>日時を変更する場合がありますので、必ず事前に掲示板を確認すること。</p>							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	生命科学特別講義	R0415	生命科学特別講義	R415	前期集中	—	—	1
博士後期課程	生命科学特別講義	R0416	生命科学特別講義	R416				
担当教員				備 考				
齊藤 実、松田 憲之、三浦 ゆり*、石神 昭人								
①授業方針・テーマ	<p>生命科学、基礎医学の最新研究 2 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 齊藤実先生、松田憲之先生、東京都健康長寿医療センター研究所 石神昭人先生、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知る講座。</p>							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	<p>齊藤実『学習記憶と脳の老化の神経生物学』 松田憲之『ミトコンドリアとパーキンソン病をめぐる基礎生物学』 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』 三浦ゆり『プロテオーム解析の老化研究への応用』</p>							
③授業計画・内容 授業方法	<p>【齋藤】学習記憶は生き物が生存するために、ヒトでは精神活動を行うために必要な脳の高次機能である。本講義では脳神経系を構成する神経細胞やグリア細胞の生理・生化学的性質について概説する。学習記憶過程での神経・神経回路の働きについて、こうした神経・神経回路の働きを制御する分子・遺伝子の機能について基本的な理解を深める。さらに感覚情報が記憶情報になる仕組み、記憶が長期にわたり維持される仕組みはもとより、記憶する仕組みも体調や環境により変わること、歳をとってなぜ記憶力が落ちるのかなど脳・学習記憶研究の最新のトピックスを紹介する。</p> <p>【松田】ミトコンドリアは細胞内のエネルギー合成の場として、生命維持に必須の役割を担っている。一方で、パーキンソン病はドーパミン神経細胞が徐々に死滅していく神経変性疾患であるが、その発症機構は完全に明らかにされている訳ではない。近年、家族性パーキンソン病の分子遺伝学的な研究（パーキンソン病発症を抑える遺伝子の発見とその機能解析）から、ミトコンドリアの品質管理とパーキンソン病の発症に密接な関係があると考えられるようになってきている。本講義では、最初に基礎知識としてミトコンドリアがエネルギーを合成する仕組みや、ミトコンドリアに蛋白質が輸送される仕組みについて概説し、ミトコンドリアに関する基本的な理解を深める。次に「ミトコンドリアの品質管理の破綻がパーキンソン病を引き起こす」という仮説に関して、オートファジーやユビキチン化などの分子メカニズムを含めて、最新のトピックを紹介する。</p> <p>【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。</p> <p>【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、様々な機能変化に応答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。</p>							
④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。							
⑤テキスト・参考書等	<p>【齋藤】実験医学増刊号 vol24, No.15 脳機能研究の新展開 (2006) pp137-144 「ショウジョウバエによる記憶学習の分子遺伝学的研究」、細胞工学 vol24 No. 8 (2005) pp847-853 「加齢性記憶障害の分子メカニズム」 【松田】使用しない。参考文献として、実験医学 (羊土社) 2017, Vol. 35, No.11など 【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) 【三浦】使用しない。必要に応じてプリントを配布する。</p>							
⑥成績評価方法	授業参加とレポートにより評価する (レポート提出は必須)。							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	講師への質問等がある場合には、連絡教員である福田 (kokko@tmu.ac.jp) に連絡すること。							
⑧特記事項	日時を変更する場合がありますので、必ず事前に掲示板を確認すること。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	生命科学特別演習Ⅱ (生物学英語)	R0421	生命科学特別演習Ⅱ (生物学英語)	R421	後期集中	—	—	2
博士後期課程	生命科学特別演習Ⅱ (生物学英語)	R0422	生命科学特別演習Ⅱ (生物学英語)	R422				
担当教員				備 考				
マスワナ 紗矢子*								
①授業方針・テーマ	【科学英語：聞く・話す】Speaking/Listening							
②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 practice 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.							
③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 practiced. The class will be conducted in English using an interactive workshop style for active listening and speaking practice.							
④授業外学習	The homework will include preparing slides for oral presentations and preparing transcripts of spoken texts.							
⑤テキスト・参考書等	Reference: 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)							
⑥成績評価方法	Discussion: 25% Listening dictation: 20% Presentations: 35% Portfolio: 20%							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	through e-mail.							
⑧特記事項	The lecturer of this course is Dr. Sayako Maswana. 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, which will be used to access Google Drive.							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	生命科学特別演習Ⅱ (生物学英語)	R0423	生命科学特別演習Ⅱ (生物学英語)	R423	後期集中	—	—	2
博士後期課程	生命科学特別演習Ⅱ (生物学英語)	R0424	生命科学特別演習Ⅱ (生物学英語)	R424				
担当教員				備 考				
マスワナ 紗矢子*								
①授業方針・テーマ	【英語論文の書き方】Writing							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	This course will cover the important aspects of writing scientific research articles in English.							
③授業計画・内容 授業方法	This course is open to students who will be writing papers for academic journals, abstracts for international conferences or their dissertation, or are in the process of preparing to do so. Students will also analyze the structure and other features of academic papers in order to help improve their reading skills. The class will be conducted in English.							
④授業外学習	Students are expected to prepare a summary of their research within 100 words prior to the first class. The homework will include writing up your research and revising it.							
⑤テキスト・参考書等	Reference: Judy先生の英語科学論文の書き方 増補改訂版 (野口ジュディー・松浦克美・春田伸著, 講談社)							
⑥成績評価方法	Homework: 10% Classwork: 20% Discussion: 35% Portfolio: 35%							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	through e-mail.							
⑧特記事項	The lecturer of this course is Dr. Sayako Maswana. Students are required to bring notebook computers (which can access the Internet via WiFi) to class. Students should also have a Gmail account, which will be used to access Google Drive.							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	生命科学特別演習Ⅱ (生物学英語コミュニケーション)	R0425	生命科学特別演習Ⅱ (生物学英語コミュニケーション)	R425	前期	月	4	2
博士後期課程	生命科学特別演習Ⅱ (生物学英語コミュニケーション)	R0426	生命科学特別演習Ⅱ (生物学英語コミュニケーション)	R426				
担当教員				備 考				
エリザベス ジェリンスカ *								
①授業方針・テーマ	【Nature Talk】							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	<p>The teacher's role:</p> <ol style="list-style-type: none"> To teach, counsel and introduce resources appropriate to the learners, assess and test student's knowledge. That of facilitator of individual learning opportunities nudging students to develop the following skills in English: reflecting, restating, rephrasing, summarizing, questioning, interpreting, emphasizing, and confronting. 							
③授業計画・内容 授業方法	<p>Outline:</p> <p>The first class will introduce new learning options and students will set goals they would like to achieve following the completion of the course. Each student should keep a portfolio of studied texts. They, called Focus of the Week, will be selected by one or two students (depending on class size) according to their research interests and time availability. Comprehension, vocabulary and grammar will be reviewed weekly.</p> <p>Format:</p> <ol style="list-style-type: none"> Focus of the Week - text selected by the student or a pair of students (home work) Mini quiz - multiple choice, question/short answer format (optional) Project, as specified in the student's set of goals (home work) Portfolio/folder 							
④授業外学習	Some home works will be given (see above).							
⑤テキスト・参考書等	Handouts and prints will be give if needed.							
⑥成績評価方法	<p>Assessment:</p> <p>Class attendance (25%), mini quizzes, project (25%), end semester exam (50%).</p>							
⑦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.							
⑧特記事項								

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	生命科学特別演習Ⅱ (生物学英語コミュニケーション)	R0427	生命科学特別演習Ⅱ (生物学英語コミュニケーション)	R427	後期	月	3	2
博士後期課程	生命科学特別演習Ⅱ (生物学英語コミュニケーション)	R0428	生命科学特別演習Ⅱ (生物学英語コミュニケーション)	R428				
担当教員			備 考					
エリザベス ジェリンスカ *								
①授業方針・テーマ	【How to create a Persuasive Presentation】							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	Outline: The fear of Public Speaking in English can sometimes be quite overpowering. This class aims to help you communicate better with the fellow researchers and students by first, reducing the level of nervousness, so that you could be better perceived and understood by the other English speakers. At the same time we will work on pronunciation - to smooth the delivery 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 content, have fun and learn a lot. Look forward to your attendance.							
③授業計画・内容 授業方法	Content: Body and Posture Memory or Paper Introducing the Topic (home work) Vowels and Intonation Emphases, Rhythm and Stress in Speaking (home work) Repeating, Recapping and Rephrasing Chunking Being Persuasive (home work) Writing Clear Presentation Final Presentation							
④授業外学習	Some home works (see above) will be given.							
⑤テキスト・参考書等	Handouts or prints will be given if needed.							
⑥成績評価方法	Assessment: Class attendance (25%), participation (25%), end semester presentation (50%).							
⑦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.							
⑧特記事項								

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	生命科学特別演習Ⅱ (生物学英語コミュニケーション)	R0429	生命科学特別演習Ⅱ (生物学英語コミュニケーション)	R429	後期	月	4	2
博士後期課程	生命科学特別演習Ⅱ (生物学英語コミュニケーション)	R0430	生命科学特別演習Ⅱ (生物学英語コミュニケーション)	R430				
担当教員			備 考					
エリザベス ジェリンスカ *								
①授業方針・テーマ	【Nature Talk II】							
②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 issues.							
③授業計画・内容 授業方法	Focus of the Week", an article from a scientific journal, will be selected by a volunteer and delivered to the participants via email. Final, written (open book) test will conclude the classes at the end of the academic year.							
④授業外学習	Article reading is scheduled as home work every week of the class.							
⑤テキスト・参考書等	Prints will be given if needed.							
⑥成績評価方法	Assessment: Class attendance (25%), mini quizzes, project (25%), end semester exam (50%).							
⑦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.							
⑧特記事項								

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	生命科学特別演習Ⅱ (研究コミュニケーション技術)	R0433	生命科学特別演習Ⅱ (研究コミュニケーション技術)	R433	前期	月	3	2
博士後期課程	生命科学特別演習Ⅱ (研究コミュニケーション技術)	R0434	生命科学特別演習Ⅱ (研究コミュニケーション技術)	R434				
担当教員			備 考					
鈴木 準一郎								
①授業方針・テーマ	【研究コミュニケーション技術】 生物学・生命科学の研究や研究室での生活に必要なコミュニケーション技術について、基礎的な解説と練習を行う。解説の部分でも教員が一方的に論じるのではなく、質疑や対話を中心に進める。受講生による研究発表も活用する。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	大学院に進学し、本格的に研究を展開する大学院生が、研究に関するコミュニケーション能力を向上させるために、必要な基礎的な技術とその意味を習得する。							
③授業計画・内容 授業方法	<p>研究室で研究を進めていく過程で受講者が感じるであろう課題・問題・疑問には、以下のようなものがあるだろう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・研究におけるコミュニケーションとは？ ・大学院で研究を進めるときに必要な発想とそれを鍛えるには？ ・論理に基づき批判する方法 ・質問と討論のコツ、議論の進め方 ・研究結果の口頭発表、ポスター発表の仕方 ・指導者や同じ分野の先輩同輩とのコミュニケーション ・研究室内での日常的なコミュニケーション ・研究上の手紙や申請書の書き方 <p>これらを中心に、受講生が直面している課題を議論し、その対処方法を考える。 授業で学習した内容を、研究室で実践的に活用する。</p>							
④授業外学習	ハンドアウトあるいはkibacoではほぼ毎週だす授業外学習の課題に受講者各自が取り組む。課題に必要な時間は、各回で異なる。							
⑤テキスト・参考書等	授業に必要な資料を配付する。							
⑥成績評価方法	この演習の内容をどのように活かしてきたか、今後活かしていけるかを受講者が記述・発表し、それを評価する。講義時間の冒頭に作成し提出するミニレポートの提出をもって、講義の出席とする。野外調査等で出席できないときは代替課題等で考慮する。							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	質問・相談があれば、鈴木のオフィスアワー（月・水曜日18:00～19:00）や事前にメール（jsuzuki@tmu.ac.jp）でアポをとって研究室（8号館538室）にきてください。							
⑧特記事項								

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	生命科学特別演習 I (コンピュータ活用 基礎編)	R0439	生命科学特別演習 I (コンピュータ活用 基礎編)	R439	前期集中	—	—	1
博士後期課程	生命科学特別演習 I (コンピュータ活用 基礎編)	R0440	生命科学特別演習 I (コンピュータ活用 基礎編)	R440				
担当教員			備 考					
田村 浩一郎、野澤 昌文			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。					
①授業方針・テーマ	<p>【コンピュータ活用 基礎編】</p> <ul style="list-style-type: none"> この授業は4月10・17日(水)の2、3、4限に、8号館287室(生物学生実験室1)にて開講予定です。 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いてください。 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しますので、新入生は履修申請者以外の参加も奨励します。 							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	<ul style="list-style-type: none"> 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著作権の扱い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コンピュータ活用の基礎的情報 							
③授業計画・内容 授業方法	<p>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コンピュータ活用の初歩を紹介し、実際に演習します。予定している内容は以下のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> 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)と図書情報センターの活用 ソフトウェアの適正利用と著作権、セキュリティー管理など 生物データベース(NCBI)の活用 DNAとタンパク質の配列情報を用いた分子系統解析の基礎(配列データ検索、相同性検索、多重アラインメント、系統樹推定など) 							
④授業外学習	TMUNERへログオンし、ユーザーIDとパスワードを確認する。							
⑤テキスト・参考書等	<p>【参考URL】</p> <p>首都大学東京 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) http://forum.biol.se.tmu.ac.jp/ 首都大学東京図書館 http://www.lib.tmu.ac.jp/</p>							
⑥成績評価方法	授業参加(50%)とレポート(50%)により評価する。							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	随時受け付けますので、メールで田村(ktamura@tmu.ac.jp)まで問い合わせして下さい。							
⑧特記事項	<p>【関連科目】</p> <p>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(生物統計学演習上級課程)</p>							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	生命科学特別演習Ⅰ (コンピュータ活用 応用編)	R0441	生命科学特別演習Ⅰ (コンピュータ活用 応用編)	R441	前後期	金	1	1
博士後期課程	生命科学特別演習Ⅰ (コンピュータ活用 応用編)	R0442	生命科学特別演習Ⅰ (コンピュータ活用 応用編)	R442				
担当教員			備 考					
高鳥 直士、福田 公子、浅田 明子								
①授業方針・テーマ	【コンピュータ活用 応用編】 ・この授業は前期後半に開講する。前期前半に開講される「コンピュータ活用 基礎編」を履修済みであることを受講の前提とする。 ・受講者は、パソコンの基本的な操作法やワープロやエクセルなど汎用ソフトの操作法に習熟しており、また学部レベルの基礎的な統計学の知識を有していることが望ましい。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	<ul style="list-style-type: none"> 生物学や生命科学の研究現場におけるコンピュータ活用法 プログラミングの基礎と実例の習得 画像データの基本構造の理解とその解析・表現法の習得 バイオインフォマティクスの有用性・必要性の理解 							
③授業計画・内容 授業方法	<p>コンピュータの処理速度向上に伴い、研究の現場で求められるデータ解析のレベルも変化しており、以前は許容されていた手法が受理されないことも多くなっている。本演習では、生物学や生命科学の研究によく使われるソフトウェアを紹介し、Excelでは対応できない高度なデータ解析と統計処理を実際に演習する。予定している内容は以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ImageJを使った画像解析：顕微鏡編：高鳥 ImageJを使った画像解析：電気泳動ゲル編：浅田 PowerPointを使った研究発表の実践技術：福田 							
④授業外学習	<p>授業外学習： ImageJを使った画像解析については、前回の授業範囲を復習し、専門用語の意味等を理解すること。 PowerPointを使った研究発表の実践技術については、自分の研究紹介のパワーポイントを作成、提出する。</p>							
⑤テキスト・参考書等	適宜、資料等を配布する。							
⑥成績評価方法	授業参加（50%）とレポート等の提出物（50%）により評価する。							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	<p>オフィスアワーは特に設定しないが、教員へのメールtakatori-naohito1@tmu.ac.jp（高鳥）、a7203ki@tmu.ac.jp（浅田）、kokko@tmu.ac.jp（福田）で個別に時間、場所を設定する。</p>							
⑧特記事項	【関連科目】生態学特論（生物系のためのRプログラミング入門）							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	生命科学特別演習Ⅰ	R0431	生命科学特別演習Ⅰ	R431	前期集中	—	—	1
博士後期課程	生命科学特別演習Ⅰ	R0432	生命科学特別演習Ⅰ	R432				
担当教員			備 考					
岡本 龍史、木下 温子			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					
①授業方針・テーマ	植物を用いた発生および生理実習							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	植物の細胞は高い分化全能性を保持しており、この細胞の特性は植物の発生過程や生理反応の際に顕著に見出すことができる。本実習では、それら植物の発生理現象についての実習を行う。							
③授業計画・内容 授業方法	<p>1日目：講義および実習 2日目：講義、実習、およびまとめ</p>							
④授業外学習	実習後の復習が必要。							
⑤テキスト・参考書等	適宜プリントを配布する。							
⑥成績評価方法	授業参加とレポートにより評価する。							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	<p>オフィスアワーは特に設定しないが、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。 okamoto-takashi@tmu.ac.jp（岡本）</p>							
⑧特記事項	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。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	生命科学特別演習 I	R0361	生命科学特別演習 I	R361	前期集中	—	—	1
博士後期課程	生命科学特別演習 I	R0362	生命科学特別演習 I	R362				
担当教員			備 考					
高橋 文			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					
①授業方針・テーマ	生物の進化を考える際に重要な「生殖」と「種分化」について、様々な生物の実例を交えた講義、及びショウジョウバエを用いた実習を行う。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	種分化をもたらす生殖的隔離機構について体系的に理解する。また、生物が生殖を通してどのように進化してきたのか、雌雄の形質の進化の背景となる要因について考えることで、進化生物学のベースとなる考え方を学ぶ。							
③授業計画・内容 授業方法	講義「生物の種分化と生殖的隔離機構」 実習「ショウジョウバエの交配前生殖的隔離機構の観察」 講義「生物の生殖に関わる形質の進化」 実習「ショウジョウバエ雌雄の生殖器及び精子貯蔵器官の観察」							
④授業外学習	配布資料を見直し、実習中に得られたデータをまとめる。							
⑤テキスト・参考書等	特に指定しない。適宜、資料を配布する。							
⑥成績評価方法	授業参加度、及びレポートにより評価する。							
⑦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、メール (ayat@tmu.ac.jp) で随時質問を受け付ける。							
⑧特記事項	本演習では講義・質疑と実験・考察を半々で行う。 高等学校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。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	企画経営演習 1、2	1:R0443 2:R0445	企画経営演習 1、2	1:R443 2:R445	1:前期 2:後期	火	2	1
博士後期課程	企画経営演習 1、2	1:R0444 2:R0446	企画経営演習 1、2	1:R444 2:R446				
担当教員			備 考					
春田 伸、各教員								
①授業方針・テーマ	【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)							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	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。							
③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。 (1) 高校等への出張講義・実験、パンフレット出版、イベント開催 (アウトリーチ活動) (2) 大学生・大学院生向け研究紹介、学習指導・相談 (3) 研究集会、セミナーの企画・実施 (4) 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 演習のガイダンスおよび、まとめの発表・評価については、原則として講義室に集合して実施する。その他は、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。							
④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。							
⑤テキスト・参考書等	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。							
⑥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。							
⑦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。sharuta@tmu.ac.jp、8号館434室 Contact: Shin Haruta (sharuta@tmu.ac.jp)							
⑧特記事項	生命科学専攻のすべての大学院生の参加を期待する。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	国際実践演習 1、2	1: R0447 2: R0449	国際実践演習 1、2	1: R447 2: R449	1: 前期 2: 後期	火	3	1
博士後期課程	国際実践演習 1、2	1: R0448 2: R0450	国際実践演習 1、2	1: R448 2: R450				
担当教員			備 考					
福田 公子、各教員								
①授業方針・テーマ	国際的指導力をつける演習							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	討論ができる英語力、国際的な指導力を身につける							
③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。							
④授業外学習	多くの活動は事業時間外に行う。							
⑤テキスト・参考書等	適宜							
⑥成績評価方法	報告書で評価する							
⑦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。							
⑧特記事項								

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	研究評価演習 1	R0451	研究評価演習 1	R451	前期	水	1	1
博士後期課程	研究評価演習 1	R0452	研究評価演習 1	R452				
担当教員			備 考					
鈴木 準一郎、各教員								
①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】							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	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ことができる。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べる。							
③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。一部のグループ（下記参照）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。研究旅費の交付を希望する場合は、当該グループの演習への全回の参加が前提になる。やむを得ない事情で欠席する場合は、必ず事前に鈴木（準）まで連絡すること。							
④授業外学習	各グループで対象とする研究計画報告書、研究報告書あるいは日本学術振興会特別研究員の申請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。							
⑤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。							
⑥成績評価方法	受講者間で相互評価した申請書の評価を参考に出席・発言を加味して評価する。							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	質問があれば、鈴木のオフィスアワー（月・水曜日18:00～19:00）や事前にメール（jsuzuki@tmu.ac.jp）でアポをとって研究室にきてください。							
⑧特記事項	作成する報告書や申請書に応じて、1）学術振興会特別研究員、2）博士前期課程2年生、3）博士前期課程1年生、4）民間の研究助成、の4つにグループ分けして演習をおこなう。演習の詳細、開催時期については、メールで連絡する。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	研究評価演習 2	R0453	研究評価演習 2	R453	後期	水	1	1
博士後期課程	研究評価演習 2	R0454	研究評価演習 2	R454				
担当教員				備 考				
鈴木 準一郎、各教員								
①授業方針・テーマ	【研究評価演習 2～研究発表の評価】							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	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ことができる。							
③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、評価のポイントに関するガイダンスを発表会の前にkibacoを利用して実施する。							
④授業外学習	評価レポートは、授業外に作成し提出する。							
⑤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）							
⑥成績評価方法	学会・発表会の評価レポートにより、成績評価する。							
⑦質問受付方法 （オフィスアワー等）	質問があれば、鈴木のオフィスアワー（月・水曜日18：00～19：00）や事前にメール（jsuzuki@tmu.ac.jp）でアポをとって研究室にきてください。							
⑧特記事項	実施時期については、メールやkibacoで連絡する。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	生命科学放射線実習	R0455	生命科学放射線実習	R455	前期集中	—	—	1
博士後期課程	生命科学放射線実習	R0456	生命科学放射線実習	R456				
担当教員				備 考				
岡本 龍史、斎藤 太郎、朝野 維起								
①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。							
②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。							
③授業計画・内容 授業方法	5月下旬または6月初旬に3日間（2限から4限まで）集中方式で、以下の実習項目を実施する予定である。 1. 非密封放射性同位元素の安全取扱いの基礎技術 2. 放射性標識化合物によるトレーサー実験の基本 3. 35Sを用いた、タンパク質生成の解析（イメージングアナライザーによる解析を含む） 4. 32Pを用いた、タンパク質リン酸化反応の解析（シンチレーションカウンターによる測定を含む）							
④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。							
⑤テキスト・参考書等	テキスト・資料を配付する。							
⑥成績評価方法	授業参加度、実験態度、レポートなどにより評価する。							
⑦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							
⑧特記事項	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。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	生命科学学外体験実習 1、2	—	生命科学学外体験実習 1、2	—	随時	—	—	1又 は2
博士後期課程	生命科学学外体験実習 1、2	—	生命科学学外体験実習 1、2	—				
担当教員			備 考					
各教員								
①授業方針・テーマ	インターンシップ							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	いわゆるインターンシップに相当する。平成13年度に新設された科目で、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。							
③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。							
④授業外学習	行うことがある							
⑤テキスト・参考書等	必要であればプリント等が配られる。							
⑥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。							
⑦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 福田 (kokko@tmu.ac.jp) に連絡すること。							
⑧特記事項	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。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	生命科学特別講義	R0703	生命科学特別講義	R703	後前期	月	2	1
博士後期課程	生命科学特別講義	R0704	生命科学特別講義	R704				
担当教員			備 考					
Vera Thiel								
①授業方針・テーマ	Title: Special Lecture in Biology. Microbial ecology: Microbial diversity analyses. Category: Specialized Subjects Credit: 1 Instructor (s) : Dr. Vera Thiel (vthiel@tmu.ac.jp)							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	[Course Description] We will explore different methods to analyze microbial diversity as part of microbial ecology studies. Cultivation-dependent and independent methods will be introduced and discussed.							
③授業計画・内容 授業方法	[Objectives] At the end of this course students will understand different methods used to analyze microbial diversity. The students will be able to understand and review recent microbial ecology studies, and discuss strengths and weaknesses of the different approaches and methods for microbial diversity analyses.							
④授業外学習	[Tentative Course Schedule] 1. Microbial diversity: Taxonomy, metabolism and phylogeny 2. Cultivation based methods: CFU (colony forming units) and MPN (most probable number) 3. Cultivation independent methods: Microscopic methods 4. Cultivation independent methods: DNA based methods 1 - DNA fingerprinting methods 5. Cultivation independent methods: DNA based methods 2 - DNA cloning and NGS amplicon analyses 6. Cultivation independent methods: DNA based methods 3 - Phylogenetic analyses 7. Cultivation independent methods: DNA based methods 4 - Metagenomic sequencing studies 8. Summary and Exam * Students are expected to actively participate in classroom discussions.*							
⑤テキスト・参考書等	[Study outside classroom] 1. Students are required to read through the specified materials before class. Range of reading assignment is explained in each class. 2. Students are required to give a oral paper presentation. Papers/topics will be given out by the instructor.							
⑥成績評価方法	[Textbooks/Materials] Brocks Biology of Microorganisms, General Microbiology, The Prokaryotes, Handouts, Internet.							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	[Assessment] In class participation - 40% of the grade. Exam - 60% of the grade.							
⑧特記事項	[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.							
	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ある。 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.							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	生命科学特別講義	R0705	生命科学特別講義	R705	後後期	月	2	1
博士後期課程	生命科学特別講義	R0706	生命科学特別講義	R706				
担当教員				備 考				
Marcus Tank								
①授業方針・テーマ	<p>Title: Special Lecture in Biology. Microbial ecology: Phototrophic bacteria. Category: Specialized Subjects Credit: 1 Instructor (s) : Dr. Marcus Tank (mtank@tmu.ac.jp)</p> <p>[Course Description] In this course we will learn about photosynthesis in prokaryotes, the different groups of phototrophic prokaryotes, their taxonomy, evolution and ecology.</p>							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	<p>[Objectives] At the end of this course students will be able to understand the photosynthesis in bacteria, including the basic principle and the different types of light energy usages. The students will be able to distinguish and identify the different groups of phototrophic prokaryotes. The students will know about the evolution of photosynthesis and ecological importance of phototrophy.</p>							
③授業計画・内容 授業方法	<p>[Tentative Course Schedule] 1. Phototrophy and photosynthesis in prokaryotes 2. Anoxygenic versus oxygenic photosynthesis 3. Carbon fixation in chlorophototrophic bacteria 3. Groups of phototrophic bacteria I (Cyanobacteria) 4. Groups of phototrophic bacteria II (purple bacteria) 5. Groups of phototrophic bacteria III (green bacteria) 6. Novel phototrophic bacteria 7. Summary and discussion of open questions 8. Exam</p>							
④授業外学習	<p>Study outside classroom: 1. Students are required to read through the specified materials before class. Range of reading assignment is explained in each class.</p>							
⑤テキスト・参考書等	<p>[Textbooks/Materials] Brocks Biology of Microorganisms, General Microbiology, The Prokaryotes, Handouts, Internet.</p>							
⑥成績評価方法	<p>[Assessment] Participation in class - 40% of the grade. Final exam - 60% of the grade.</p>							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	<p>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.</p>							
⑧特記事項	<p>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.</p>							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	生命科学特別講義	R0707	生命科学特別講義	R707	後前期	火	2	1
博士後期課程	生命科学特別講義	R0708	生命科学特別講義	R708				
担当教員			備 考					
安藤 香奈絵								
①授業方針・テーマ	<p>Course title: Special Lecture in Biology Class number: R0707 Second semester, Tue 10:30-12:00 Instructor: Kanae Ando (k_ando@tmu.ac.jp)</p> <p>DESCRIPTION: Our society is quickly aging, and the number of patients with age-associated diseases are 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.</p>							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	<p>OBJECTIVES: This course aims to introduce current knowledge underlying the pathogenesis of age-related neurodegenerative diseases, and encourage students to distill and synthesize the information you learn in cell biology, molecular biology and neuroscience. 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.</p>							
③授業計画・内容 授業方法	<p>TENTATIVE COURSE SCHEDULE:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 <p>FORMAT: Didactic lecture and student presentation.</p>							
④授業外学習	<p>OUT OF CLASS ACTIVITY REQUIREMENT : Students will be asked to read recent articles from scientific journals and prepare for presentation.</p>							
⑤テキスト・参考書等	<p>TEXTBOOK: 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. Reading materials including primary literature will be distributed in the class.</p>							
⑥成績評価方法	<p>GRADE: Class participation 30%, Presentation 30%, Final report 40%</p>							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	<p>HOW TO REACH OUT TO THE INSTRUCTOR: Office hour: Wednesday afternoon, 1-2:30pm. Or, e-mail to k_ando@tmu.ac.jp for an appointment.</p>							
⑧特記事項	<p>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。</p> <p>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, Dr. Kimiko Fukuda</p>							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	生命科学特別講義	R0709	生命科学特別講義	R709	後前期	水	1	1
博士後期課程	生命科学特別講義	R0710	生命科学特別講義	R710				
担当教員				備 考				
福田 公子、高鳥 直士								
①授業方針・テーマ	Course description: We will discuss cellular mechanisms of germ layer fate separation during early embryogenesis. Recent discoveries related to asymmetric cell division and cell polarization will be discussed.							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	Course objectives: Students will learn how to read, understand and interpret recent research results related to embryogenesis. Students will also learn how to formulate research ideas and crystalize original questions through dialectical methods. By the end of the course, students will also acquire basic knowledge on germ layer fate separation, asymmetric cell division and polarization of cells.							
③授業計画・内容 授業方法	<ol style="list-style-type: none"> 1. A brief history of Developmental Biology and its essential goals 2. Fate specification during embryonic development 3. Cell differentiation and asymmetric cell division 4. Cell differentiation and gene expression 5. Microscopy in developmental biology 6. Cell polarization in embryogenesis 7. Summary and final test 							
④授業外学習	Reading materials will be assigned every week.							
⑤テキスト・参考書等	Text: Will be provided by the instructor.							
⑥成績評価方法	Assessment: Students will be assessed by their contribution to discussions during class and final test.							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	Questions can be posted via KIBACO. Office hours; by appointment through e-mail							
⑧特記事項	<p>This lecture is for students who cannot speak Japanese and have graduated from other universities. Authorization from curriculum coordinator is required before taking this lecture.</p> <p>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。</p> <p>Basic understanding of cell biology is required. Students will be required to participate in discussion during class. Student who do not yet possess sufficient command of the English language may need to improve their English language skills. For questions regarding class and English proficiency, contact the instructor prior to registration.</p>							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	生命科学特別講義	R0722	生命科学特別講義	R722	後後期	水	1	1
博士後期課程	生命科学特別講義	R0723	生命科学特別講義	R723				
担当教員				備 考				
安藤 香奈絵、加藤 潤一								
①授業方針・テーマ	COURSE DESCRIPTION: The human brain is made of the billions of cells and trillions of connections and said to be the most complex object in our known universe. This course aims to introduce molecular and cellular mechanisms underlying the development of the nervous system and neurodevelopmental disorders.							
②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 encourage students to distill and synthesize the information you learn in cell biology, molecular biology and neuroscience, through discussion of current knowledge underlying the development of the brain and neurodevelopmental disorders such as spectrum disorder. 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.							
③授業計画・内容 授業方法	TENTATIVE COURSE OUTLINE: Development of Nervous System and Related Disorders 1. Introduction: The genesis of neurons and connection 2. Polarity and segmentation (lecture) 3. Polarity and segmentation (student presentation) 4. Genesis and migration (lecture) 5. Genesis and migration (student presentation) 6. Determination and differentiation 7. Review and Exam							
④授業外学習	OUT OF CLASS ACTIVITY REQUIREMENT: Students will be asked to read journal articles and prepare for presentation.							
⑤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.							
⑥成績評価方法	EVALUATION: Class participation 30%, Presentation 30%, Final exam 40%							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	HOW TO REACH OUT TO THE INSTRUCTOR Office hour: Wednesday afternoon, 1-2:30pm. Or, e-mail to k_ando@tmu.ac.jp for an appointment.							
⑧特記事項	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, Dr. Kimiko Fukuda.							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	生命科学特別講義	R0724	生命科学特別講義	R724	後前期	水	2	1
博士後期課程	生命科学特別講義	R0725	生命科学特別講義	R725				
担当教員			備 考					
角川 洋子、村上 哲明								
①授業方針・テーマ	In this class we learn the evolutionary biology on species and speciation by reading some textbook chapters and recent papers together.							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	Students will be able to discuss the processes of species diversification.							
③授業計画・内容 授業方法	1) What are species? What is the genetic basis of speciation? 2) What barriers to gene flow result in speciation? 3) Barriers to gene flow: Keeping species apart. 4) What happens when newly formed species come into contact? 5) Why do rates of speciation vary? 6) Uncovering hidden species. 7) Review 8) Mid-term examination 9) Earliest forms of plant life and the colonization of land 10) The first forest 11) Major emergence of the seed plants and flowering plant origins 12) Evolutionary changes over the past 66 million years (Cenozoic) 13) Mass extinctions and persistent populations 14) Review 15) Final examination							
④授業外学習	Students are required to read some textbook chapters and papers at home.							
⑤テキスト・参考書等	The instructor prepares some copies of textbooks and hand-out materials for the class.							
⑥成績評価方法	Essay 50%. Active participation 50% (Students are required to read some textbook chapters and papers at home and give short presentations)							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	オフィスアワーは水曜日13:00～15:00 連絡先：角川洋子 牧野標本館107号室 植物系統分類学研究室 kakugawa@tmu.ac.jp							
⑧特記事項	本授業は原則として他大学を卒業した英語話者向けの授業である。 履修申請の際は大学院教務の許可がいる。 This lecture is for students who cannot take Japanese lectures and graduated from other university in principal. Authorization from curriculum coordinator is required to take this lecture. Contact: Yoko KAKUGAWA Rm. 107, Makino Herbarium. (ex.2723) e-mail:kakugawa@tmu.ac.jp Office hours: Wednesday 13:00 to 15:00							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	生命科学特別講義	R0711	生命科学特別講義	R711	後前期	木	1	1
博士後期課程	生命科学特別講義	R0712	生命科学特別講義	R712				
担当教員				備 考				
鈴木 準一郎、岡田 泰和								
①授業方針・テーマ	<p>Title Special lecture in Ecology</p> <p>Course Description This course is an advanced and specific introduction to ecology. Students will be introduced to the concepts and theories that lead good research questions, and the methods that are used to answer ecological questions. The first half of this course explores topics such as population ecology, evolutionary ecology, experimental ecology, behaviour ecology and reproductive ecology and the second half as matter and energy flow, conservation biology, community ecology and urban ecology. Both animal and plant systems will be considered.</p> <p>Instructor; Dr. Yasukazu Okada (yasu_okada@tmu.ac.jp) and Dr. Jun-Ichirou Suzuki (jsuzuki@tmu.ac.jp)</p>							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	<p>Objectives Students completing this course will be able to; approach natural phenomena with ecological methods, and ask effective questions on ecological aspects.</p>							
③授業計画・内容 授業方法	<p>Course Schedule</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Evolution and diversity of life history (YO) 2. Sexual selection and sexual dimorphism (YO) 3. Behavior: innate or learned behavior ? (YO) 4. Intra- and inter-specific interactions (YO) 5. matter and energy flow in ecosystems (by JS) 6. functional traits and species coexistence (by JS) 7. ecosystem service and sustainability (by JS) 8. urban ecology (by JS) 9. exam 							
④授業外学習	<p>Out-of-class activities Students will be given homework (A 4, 1 page) after each class by JS.</p>							
⑤テキスト・参考書等	<p>Textbook and required supplies required textbook; Essentials of Ecology by Begon et al. (4th ed.) published by Willey (ISBN-13 : 978-0470909133) (for the course by JS) supplies; handouts will be provided in class. Referenced text books (YO) : An Introduction to Behavioural Ecology, (Davies NB, Krebs JR & West SA, Wiley) [日本語版: デイビス・クレブス・ウェスト行動生態学 原著第4版 (共立出版)], Ecological Developmental Biology (Gilbert S & Epel S, Oxford University Press) [日本語版: 生態進化発生学 (東海大学出版会)], シリーズ 現代の生態学 (日本生態学会編、共立出版) 第5巻「行動生態学」、第7巻「エコゲノミクス」</p>							
⑥成績評価方法	<p>Assessment Students will be assessed based on the average score of the first half by YO and the second half by JS. The course will be assessed based on in-class participation (25%), homework (25%) and an exam (50%). The course by YO will be assessed by activity and participation in lectures (40%), exams (30%), and reports (30%).</p>							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	<p>How to reach out to the instructors office hour for JS; 18:00 - 19:00 Monday and Wednesday. Or students can make an appointment by email. You can contact YO any time by email (yasu_okada@tmu.ac.jp)</p>							
⑧特記事項	<p>Notes and prerequisites Students attending this course must have some knowledge in very basic math, basic ecology, basic genetics and/or evolutionary biology. The prerequisite for the course is General Biology I B, General Biology II B, General Ecology and Ecology at TMU. If you are an exchange student staying for this semester, contact the instructor in advance.</p> <p>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。</p> <p>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, Dr. Kimiko Fukuda.</p>							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	生命科学特別講義	R0713	生命科学特別講義	R713	後前期	木	2	1
博士後期課程	生命科学特別講義	R0714	生命科学特別講義	R714				
担当教員			備 考					
相垣 敏郎、坂井 貴臣								
①授業方針・テーマ	[Course content] Molecular and cellular mechanisms of biological processes. This lecture will be taught by Prof. Toshiro Aigaki (Part1) and Associate Prof. Takaomi Sakai (Part2).							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	[Attainment target, knowledge or ability which students can obtain in this lecture] This lecture will provide opportunities to learn how to use genetics to understand mechanisms of complex biological processes, such as development, aging, cancer, learning and memory.							
③授業計画・内容 授業方法	[Course schedule] [Part1] 1. Technology development of gene expression analysis 2. Molecular and cellular mechanisms of development 3. Molecular and cellular mechanisms of aging 4. Molecular and cellular mechanisms of cancer development [Part2] 5. Associative learning and behavioral plasticity 6. Learning and memory in Drosophila 7. Molecular and cellular mechanisms of Long-term memory 1 8. Molecular and cellular mechanisms of Long-term memory 2							
④授業外学習	You should review the last lecture every week.							
⑤テキスト・参考書等	[Book for reference] Handouts will be distributed to students in classes.							
⑥成績評価方法	[Assessment of academic achievement] Presentation and discussion 30%, Quiz or Report submission 30%, Midterm and final examinations 40%.							
⑦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 e-mail.							
⑧特記事項	[Special notes] 1. It is advisable to take "Cell Biology" at TMU before you take this course. 2. This lecture is for exchange students with some knowledge in cell biology and genetics. 本授業は他大学を卒業した英語話者向けの授業である。 指導教員との話し合いの後、履修希望者は履修申請書を大学院教務に提出し、許可を得ること。 This course is open to 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, Dr. Kimiko Fukuda.							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	生命科学特別講義	R0715	生命科学特別講義	R715	後前期	金	1	1
博士後期課程	生命科学特別講義	R0716	生命科学特別講義	R716				
担当教員				備 考				
Adam Linc Cronin								
①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.							
②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.							
③授業計画・内容 授業方法	<ol style="list-style-type: none"> 1. Costs, benefits and diversity of groups 2. How do groups work? 3. Advantages of complex systems 4. Mechanisms of decision making 5. Working together 6. Importance of group composition 7. Student presentations 8. Review and discussion 							
④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.							
⑤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.							
⑥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.							
⑦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.							
⑧特記事項	<p>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.</p> <p>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。</p> <p>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, Dr. Kimiko Fukuda.</p>							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	生命科学特別講義	R0717	生命科学特別講義	R717	後後期	金	1	1
博士後期課程	生命科学特別講義	R0718	生命科学特別講義	R718				
担当教員			備 考					
Adam Linc Cronin								
①授業方針・テーマ	This topic will examine links between biogeography, ecology, evolution, and behaviour, and how interdisciplinary approaches can be helpful for understanding the life-history or organisms. A particular focus will be on use of a range of different techniques to explore organism biogeography.							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	Students will gain an appreciation for how an interdisciplinary approach can be helpful in exploring a broad range of questions in ecology and evolutionary biology. We will examine how these different fields of study overlap and review studies which make use of this interdependence. Students will develop a familiarity with recent literature on biogeography and how different approaches can help generate new insights into this topic.							
③授業計画・内容 授業方法	<ol style="list-style-type: none"> 1. Interdisciplinary approaches and biogeography - an introduction 2. Field-based approaches 3. Literature discussion - field based approaches 4. Experimental approaches 5. Literature discussion - experimental approaches 6. Molecular phylogenetic approaches 7. Literature discussion - molecular phylogenetic approaches 8. Review and discussion 							
④授業外学習	Students are expected to review the scientific literature in an area of their choice of ecological study and make critical assessments of a paper selected during short presentations of pertinent papers on three occasions during the course.							
⑤テキスト・参考書等	Relevant literature will be presented by students and discussed in class.							
⑥成績評価方法	Assessment will be based on presentations in class and a written assignment on one part of the course.							
⑦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.							
⑧特記事項	<p>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.</p> <p>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, Dr. Kimiko Fukuda.</p>							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	生命科学特別講義	R0719	生命科学特別講義	R719	前期集中	—	—	1
博士後期課程	生命科学特別講義	R0720	生命科学特別講義	R720				
担当教員				備 考				
Diego Tavares Vasques *								
①授業方針・テーマ	<p>Course Title: Mechanisms of plant evolution</p> <p>Instructor: Diego Tavares Vasques</p> <p>Teaching methods: The first half of the course (unities 1 to 4) will focus on the learning of basic concepts, such as natural selection, adaptation, plant taxonomy and others. On the second half (unities 5 to 7), students will use the learned concepts to engage in activities involving reading of scientific articles in the area and discussing questions related to it. Quizzes will be applied to assess the learning outcomes of each class. At the end of the course, students will engage in a project, being required to present a seminar using active learning tools to teach one of the following topics: Life cycle diversity and evolution; Species concept; Trends and Questions in plants Systematics and Evolution; Traditional x Modern Taxonomy.</p>							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	<p>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. 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 cutting-edge studies in this field.</p> <p>Keywords: plant diversity, evolution, systematics, plant taxonomy, critical thinking, scientific literature</p>							
③授業計画・内容 授業方法	<p>Schedule</p> <p>Unity 1 : Introductory class, The DNA molecule and its importance for evolution -Course explanation -Concept of evolution in Biology -Introduction to plants' diversity -RNA World, DNA origin and structure -Central Dogma and DNA Mutation -Deciding group projects</p> <p>Unity 2 : Evidences of Evolution, Evolution and Natural Selection -Natural selection -Adaptation and Speciation -Variation -Mendelian Inheritance -Selective Pressure</p> <p>Unity 3 : Population Genetics -Allele frequency & gene pool -Hardy-Weinberg equation -Mechanisms of Evolution -Genetic drift -Bottleneck effect -Founder effect -Long-Distance Dispersal</p> <p>Unity 4 : Taxonomy and Systematics -Cladograms & Phylogenetic trees -Parsimony -Monophyletic, paraphyletic and polyphyletic groups -Apomorphy, plesiomorphy -Species and speciation</p> <p>Unity 5 : Introduction to plant diversity, Plants' conquest of land -Plants diversity -Algae diversity -Polyphyletic groups -Life Cycle -Mosses and its allies -Alternate generations - sporophytes x gametophytes</p> <p>Unity 6 : The vascular plants -Ferns and its allies -Independence from water -Xylem and Phloem -Apomixy -Reticulate Evolution</p> <p>Unity 7 : The seed plants -Gymnosperms -Gametophyte reduction - pollen -Angiosperms I - basal groups and monocots -Pollination and seed dispersion -Basal eudicots, Rosids and Asterids -Evolution of flower shape</p> <p>Unity 8 : Course Revision and evaluation</p>							
④授業外学習	<p>[Out of class activity requirement] Basic knowledge of biochemistry is required, and preparative studies on the subject are necessary.</p>							
⑤テキスト・参考書等	<p>Required Textbook: None - required reading will be provided by the professor.</p> <p>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., Kellog, 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.</p>							
⑥成績評価方法	<p>Method of Evaluation: Class attendance/participation - 20% Quizzes/exams - 40% Final project - 40%</p>							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	<p>How to reach out to the instructor: Dr. Diego Tavares Vasques The University of Tokyo - Center for Global Communication Strategies (CGCS) dtvasques@aless.c.u-tokyo.ac.jp</p>							
⑧特記事項	<p>For questions, please e-mail to Dr. Kanae Ando (k_ando@tmu.ac.jp).</p>							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	生命科学特別講義	R0726	生命科学特別講義	R726	前期集中	—	—	1
博士後期課程	生命科学特別講義	R0727	生命科学特別講義	R727				
担当教員				備 考				
Shivani Soni *								
①授業方針・テーマ	<p>Course Title: Immunology: Basics and Application Instructor: Dr. Shivani Soni, California State University, Fullerton, California, USA Dates: Aug 2 (Fri), & 5 (Mon) This course MUST be taken in conjunction with R0728. If you are taking this course, please also register for R0728.</p> <p>Course Description: Immunology is the study of immune system, a complex network at molecular, cellular and organ level. The course encompasses basic principles of immunology with major emphasis on learning through experimentally-based manner and project-based learning. Course focuses on chemical and physical nature of antigens and antibodies, humoral and cell-mediated immunity and their application as a tool in Biomedical Sciences. The course is the combination of fundamental immunological concepts and recent advances in the field such as vaccines and cancer immunotherapy.</p> <p>Significance: Immunology is a multidisciplinary science, an interface between education in medicine and biosciences. This scientific discipline provides students with understanding of mechanisms involved in disease progression and response of the body at molecular and cellular level. Immune system on one hand protect the body from invading pathogens but on the other hand is involved in pathophysiological conditions such as AIDS, autoimmune diseases and cancer. Immunological tools such as monoclonal antibodies are being used as diagnostics and bioassay tools in clinics. Cancer immunotherapy and transplant biology are recent advancements in Immuno-based therapeutics.</p>							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	<p>Course Objectives Upon completion of the course, students are expected to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Understand the basic concepts of immunology such as acquired and innate immunity, humoral and cell-mediated immunity, active and passive immunity, vaccines development. 2. To characterize the antigens, haptens, role of T cells, B cells and macrophages, cytokines and chemokines. 3. To describe the structural characteristics of immunoglobulins, get well versed with methodologies of purifying antibodies. 4. To understand the role of phagocytes and lymphocytes in body's immune response. 5. To interpret the chemical and biological characteristics of complement and basics behind the serological reactions. 6. To comprehend the concepts of pathophysiology of immune system: hypersensitivity, transplantation, and autoimmune diseases. 7. To apply the knowledge to understand vaccine development, tropical diseases. 8. To evaluate the importance of immune system in cancer pathology and treatment. 							
③授業計画・内容 授業方法	<p>Course Topics This course MUST be taken in conjunction with R0728. <I0380, R0726></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction to Immunity and Immunology 2. Antigens and Haptens 3. T cells and B cells receptors and signaling 4. Innate Immunity 5. The Complement System 6. The major histocompatibility complex and antigen presentation <I0433, R0728> 7. T and B cell development. 8. T and B cells activation, differentiation and memory 9. Effector response: Cell-and antibody mediated immunity 10. Clinical Immunology: Hypersensitivity, Transplantation Biology, Auto-immune diseases. 11. Infectious diseases and vaccines 12. Cancer and Immune system: Cancer Immunotherapy 13. Experimental systems and models for Immunology <p>Methods of Instruction: Course work will be highly dependent on lectures, in class discussions and case studies. Class work will also be supplemented with video presentations and group activities.</p>							
④授業外学習	<p>[Out of class activity requirement] Students should complete all required reading assignments prior to coming to the class meeting.</p>							
⑤テキスト・参考書等	<p>Text book and Required Supplies: Required textbook:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Textbook: Immunology (Kuby), by Owens, Punt, and Stranford, 7th ed. Freeman and Company Publ. ISBN: 13:978-14641-3784-6, ISBN-10:1-4641-3784-6 2. Journals (text will be provided as handouts) : A. Journal of Immunology, B. Advances in Immunology, C. Immunological Reviews, D. Annual review of Immunology, E. Immunology today 							
⑥成績評価方法	<p>Grading plan/Evaluation:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Class discussions/presentation and group activities: 30% 2. Writing assignments and case reports:45% 3. Final exam 25% 							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	<p>Office hour: To be announced.</p>							
⑧特記事項	<p>Basic Requirement of the Course: Course is intense with lots of basic information, recent advancements in the field, translational research and application-based concept. Course work requires active participation in the class and writing assignments or case studies as a homework. Students should be reading the assignments and topics prior to the class to have better understanding of the lecture and well prepared for the class discussion.</p> <p>This course MUST be taken in conjunction with R0728. For more information, please contact Kanee Ando (k_ando@tmu.ac.jp).</p>							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	生命科学特別講義	R0728	生命科学特別講義	R728	前期集中	—	—	1
博士後期課程	生命科学特別講義	R0729	生命科学特別講義	R729				
担当教員				備 考				
Shivani Soni *								
①授業方針・テーマ	<p>Course Title: Immunology: Basics and Application</p> <p>Instructor: Dr. Shivani Soni, California State University, Fullerton, California, USA</p> <p>Dates: Aug 6 (Tue) & 7 (Wed)</p> <p>*This course MUST be taken in conjunction with R0726. If you are taking this course, please also register for R0726.</p> <p>Course Description:</p> <p>Immunology is the study of immune system, a complex network at molecular, cellular and organ level. The course encompasses basic principles of immunology with major emphasis on learning through experimentally-based manner and project-based learning. Course focuses on chemical and physical nature of antigens and antibodies, humoral and cell-mediated immunity and their application as a tool in Biomedical Sciences. The course is the combination of fundamental immunological concepts and recent advances in the field such as vaccines and cancer immunotherapy.</p> <p>Significance:</p> <p>Immunology is a multidisciplinary science, an interface between education in medicine and biosciences. This scientific discipline provides students with understanding of mechanisms involved in disease progression and response of the body at molecular and cellular level.</p> <p>Immune system on one hand protect the body from invading pathogens but on the other hand is involved in pathophysiological conditions such as AIDS, autoimmune diseases and cancer.</p> <p>Immunological tools such as monoclonal antibodies are being used as diagnostics and bioassay tools in clinics. Cancer immunotherapy and transplant biology are recent advancements in Immuno-based therapeutics..</p>							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	<p>Course Objectives</p> <p>Upon completion of the course, students are expected to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Understand the basic concepts of immunology such as acquired and innate immunity, humoral and cell-mediated immunity, active and passive immunity, vaccines development. 2. To characterize the antigens, haptens, role of T cells, B cells and macrophages, cytokines and chemokines. 3. To describe the structural characteristics of immunoglobulins, get well versed with methodologies of purifying antibodies. 4. To understand the role of phagocytes and lymphocytes in body's immune response. 5. To interpret the chemical and biological characteristics of complement and basics behind the serological reactions. 6. To comprehend the concepts of pathophysiology of immune system: hypersensitivity, transplantation, and autoimmune diseases. 7. To apply the knowledge to understand vaccine development, tropical diseases. 8. To evaluate the importance of immune system in cancer pathology and treatment. 							
③授業計画・内容 授業方法	<p>Please note that this course MUST be taken in conjunction with R0726.</p> <p>Course Topics <I0380, R0726></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction to Immunity and Immunology 2. Antigens and Haptens 3. T cells and B cells receptors and signaling 4. Innate Immunity 5. The Complement System 6. The major histocompatibility complex and antigen presentation <I0433, R0728> 7. T and B cell development. 8. T and B cells activation, differentiation and memory 9. Effector response: Cell-and antibody mediated immunity 10. Clinical Immunology: Hypersensitivity, Transplantation Biology, Auto-immune diseases. 11. Infectious diseases and vaccines 12. Cancer and Immune system: Cancer Immunotherapy 13. Experimental systems and models for Immunology <p>Methods of Instruction:</p> <p>Course work will be highly dependent on lectures, in class discussions and case studies. Class work will also be supplemented with video presentations and group activities.</p>							
④授業外学習	<p>Course work requires writing assignments or case studies as a homework.</p>							
⑤テキスト・参考書等	<p>Text book and Required Supplies:</p> <p>Required textbook:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Textbook: Immunology (Kuby), by Owens, Punt, and Stranford, 7th ed. Freeman and Company Publ. ISBN: 13:978-14641-3784-6, ISBN-10:1-4641-3784-6 2. Journals (text will be provided as handouts) : <ol style="list-style-type: none"> A. Journal of Immunology, B. Advances in Immunology, C. Immunological Reviews, D. Annual review of Immunology, E. Immunology today 							
⑥成績評価方法	<p>Grading plan/Evaluation:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Class discussions/presentation and group activities: 30% 2. Writing assignments and case reports:45% 3. Final exam 25% 							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	<p>Office hour: To be announced.</p> <p>For more information, please contact Dr. Kanae Ando (k_ando@tmu.ac.jp).</p>							
⑧特記事項	<p>Basic Requirement of the Course:</p> <p>Course is intense with lots of basic information, recent advancements in the field, translational research and application-based concept. Course work requires active participation in the class and writing assignments or case studies as a homework. Students should be reading the assignments and topics prior to the class to have better understanding of the lecture and well prepared for the class discussion.</p> <p>This course MUST be taken in conjunction with R0726.</p>							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	生命科学特別講義	R0730	生命科学特別講義	R730	前期集中	—	—	1
博士後期課程	生命科学特別講義	R0731	生命科学特別講義	R731				
担当教員				備 考				
Adam Weitemier *								
①授業方針・テーマ	<p>Special lecture in biology Category: Specialized Subjects Credit : 1 Intensive summer lecture 10:30-17:50 Instructor: Adam Weitemier Subtitle: Biological and behavioral functions of the locus coeruleus norepinephrine system</p> <p>[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.</p> <p>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.</p>							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	<p>[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.</p>							
③授業計画・内容 授業方法	<p>[Tentative Course Schedule] 1. Locus Coeruleus NE Biology I : Anatomy and pharmacology 2. Locus Coeruleus NE Biology II : Cellular and systems physiology 3. Research techniques to explore the Locus Coeruleus NE system 4. Behavioral and Cognitive Theories of Locus Coeruleus NE function 5. Research Paper I : A dynamic role of the locus coeruleus in emotion and learning Mid-course Assignment 6. Class activity I : Assignment Review Research Paper II : NE and non-neuronal brain functions 7. Class activity II : TBA 8. Quiz</p>							
④授業外学習	<p>[Out of class activity requirement] One mid-course assignment</p>							
⑤テキスト・参考書等	<p>[Textbooks/Materials] Research articles to be distributed throughout the course</p>							
⑥成績評価方法	<p>[Assessment] Attendance - 10%, Quiz - 30%, Assigned work - 40%, Participation - 20%</p>							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	<p>[Office hour] Available for questions/comments via KIBAKO online system. Please contact Kanae Ando (k_ando@tmu.ac.jp) for more information.</p>							
⑧特記事項	<p>[Required background knowledge] Knowledge in biology, basic physiology or neurobiology</p> <p>[NOTE] 本授業は他大学を卒業した英語話者向けの授業である。 指導教員との話し合いの後、履修希望者は履修申請書を大学院教務に提出し、許可を得ること。 This course is open to 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, Dr. Kimiko Fukuda.</p>							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	生命科学特別セミナー 1	R0457	生命科学特別セミナー 1	R457	前期	金	5	1
博士後期課程	生命科学特別セミナー 1	R0458	生命科学特別セミナー 1	R458				
担当教員			備 考					
各教員								
①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。							
②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。							
③授業計画・内容 授業方法	第1回：代謝生物学の最新研究（相垣敏郎，武尾里美，朝野維起，坂井貴臣） 第2回：微生物の遺伝の最新研究（加藤潤一，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） 第5回：植物の環境応答の最新研究（鐘ヶ江健，得平茂樹） 第6回：植物の発生の最新研究（岡本龍史，古川聡子，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，菅原敬，角川洋子，加藤英寿，江口克之，Adam Linc Cronin，清水晃） 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，黒川信）							
④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。							
⑤テキスト・参考書等	テキストは定めない。毎回の授業に必要な資料が配られる。							
⑥成績評価方法	授業参加度および質問で評価する。							
⑦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、福田（kokko@tmu.ac.jp）に連絡すること。							
⑧特記事項	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。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	生命科学特別セミナー 2	R0459	生命科学特別セミナー 2	R459	後期	金	5	1
博士後期課程	生命科学特別セミナー 2	R0460	生命科学特別セミナー 2	R460				
担当教員			備 考					
各教員								
①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							
②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。							
③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（相垣敏郎，武尾里美，朝野維起，坂井貴臣） 第2回：微生物生態学の最新研究（加藤潤一，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，林文男，岡田泰和，立木佑弥） 第5回：微生物の環境応答の最新研究（鐘ヶ江健，得平茂樹） 第6回：動物の発生の最新研究（岡本龍史，古川聡子，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，菅原敬，角川洋子，加藤英寿，江口克之，Adam Linc Cronin，清水晃） 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，黒川信）							
④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。							
⑤テキスト・参考書等	テキストは定めない。毎回の授業に必要な資料が配られる。							
⑥成績評価方法	授業参加度および質問で評価する。							
⑦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、福田（kokko@tmu.ac.jp）に連絡すること。							
⑧特記事項	後期開講 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。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	生命科学セミナー 1	研究室毎に指定	生命科学セミナー 1	研究室毎に指定	前期	—	—	2
博士後期課程	生命科学セミナー 1	研究室毎に指定	生命科学セミナー 1	研究室毎に指定				
担当教員			備 考					
各教員								
①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							
②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。							
③授業計画・内容 授業方法	<p>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</p> <p>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</p> <p>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。</p> <p>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</p>							
④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。							
⑤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。							
⑥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。							
⑦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							
⑧特記事項	各研究室に分かれて行われる。 すべての院生が当該研究室のセミナーを履修することが期待されている。 同一研究室で各期に複数のセミナーが開講されている場合や、関連する研究室のセミナーの履修を希望する場合は、指導教員の履修指導を受けること。 前期開講							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	生命科学セミナー 2	研究室毎に指定	生命科学セミナー 2	研究室毎に指定	後期	—	—	2
博士後期課程	生命科学セミナー 2	研究室毎に指定	生命科学セミナー 2	研究室毎に指定				
担当教員			備 考					
各教員								
①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。							
②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。							
③授業計画・内容 授業方法	<p>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。</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p>							
④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。							
⑤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。							
⑥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。							
⑦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							
⑧特記事項	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							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	生命科学特別実験	研究室毎に指定	生命科学特別実験	研究室毎に指定	随時	—	—	1
博士後期課程	生命科学特別実験	研究室毎に指定	生命科学特別実験	研究室毎に指定				
担当教員			備 考					
各教員								
①授業方針・テーマ	【分野別基礎実験法】							
②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。							
③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							
④授業外学習	適宜おこなう。							
⑤テキスト・参考書等	適宜プリント等が配られる							
⑥成績評価方法	個別で判断する							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	質問があれば連絡担当教員 福田 (kokko@tmu.ac.jp) に連絡すること							
⑧特記事項	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。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	生命科学特別実習Ⅱ	研究室毎に指定	生命科学特別実習Ⅱ	研究室毎に指定	随時	—	—	2
博士後期課程	生命科学特別実習Ⅱ	研究室毎に指定	生命科学特別実習Ⅱ	研究室毎に指定				
担当教員			備 考					
各教員								
①授業方針・テーマ	【分野別研究法】							
②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。							
③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							
④授業外学習	適宜行う							
⑤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。							
⑥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。							
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	質問があれば福田 (kokko@tmu.ac.jp) に連絡すること							
⑧特記事項	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。							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	生命科学実験 1	研究室毎に指定	生命科学実験 1	研究室毎に指定	前期	木	6・7	2
博士後期課程	生命科学実験 1	研究室毎に指定	生命科学実験 1	研究室毎に指定				
担当教員			備 考					
各教員								
①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。							
②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。							
③授業計画・内容 授業方法	<p>授業計画</p> <p>第1回：研究するとはどういうことか</p> <p>第2回：研究する上で守るべき倫理</p> <p>第3回：研究上で避けるべき危険</p> <p>第4回：研究のテクニック1 個体群，個体，組織の観察，測定</p> <p>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</p> <p>第6回：研究のテクニック3 物質の測定とは</p> <p>第7回：研究のテクニック4 物質の抽出</p> <p>第8回：研究のテクニック5 イオンや低分子物質の測定</p> <p>第9回：研究のテクニック6 核酸，タンパク質の測定</p> <p>第10回：研究のテクニック7 その他の生体高分子の測定</p> <p>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</p> <p>第12回：研究のテクニック9 数値データの取り方</p> <p>第13回：研究のテクニック10 数値データの処理</p> <p>第14回：研究のテクニック11 統計学の基礎（誤差）</p> <p>第15回：研究のテクニック12 統計学の基礎（数値の比較）</p>							
④授業外学習	多くの活動が授業外になる。							
⑤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。							
⑥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。							
⑦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。							
⑧特記事項	<p>前期開講</p> <p>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。</p> <p>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。</p>							

課 程	理学研究科		理工学研究科		時期	曜日	時限	単位数
	科目名	授業番号	科目名	授業番号				
博士前期課程	生命科学実験 2	研究室毎に指定	生命科学実験 2	研究室毎に指定	後期	木	6・7	2
博士後期課程	生命科学実験 2	研究室毎に指定	生命科学実験 2	研究室毎に指定				
担当教員			備 考					
各教員								
①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							
②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							
③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							
④授業外学習	多くの活動が授業外になる。							
⑤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。							
⑥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。							
⑦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に。							
⑧特記事項	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。							

電気電子工学専攻

(理工学研究科)

履修上の注意

博士前期課程

区分	科目名	単位数	科目種別	担当教員	備考
基礎科目	応用システム数理	2	<input checked="" type="checkbox"/> ↑ 6単位 以上 ↓ <input checked="" type="checkbox"/>	和田・鈴木 渡部・五箇 須原・三浦 朽久保・内田	※
	電子回路工学論	2			※
	電気電子物性工学論	2			※
	応用数値計算	2			※
必修科目	電気電子工学セミナー	2	◎	全員	※
	電気電子工学演習	2	◎	全員	
	電気電子工学実験 1	2	◎	全員	
	電気電子工学実験 2	2	◎	全員	
専門科目	パワーエレクトロニクス特論	2	<input type="checkbox"/> ↑ 12単位 以上 (ただし、 インター ンシップ 1と2を 除く) ↓ <input type="checkbox"/>	和田圭二	▲
	電機制御特論	2		清水敏久	※△
	電磁環境工学特論	2		未定	※▲
	放電プラズマ工学特論	2		朽久保文嘉	※△
	半導体デバイス工学特論	2		中村成志	※△
	機能電子材料工学特論	2		須原理彦	▲
	マイクロダイナミクス特論	2		内田諭	▲
	システム最適化特論	2		安田恵一郎	▲
	機能回路工学特論	2		五箇繁善	※△
	数値解析特論	2		相馬隆郎	※△
	電磁応用工学特論	2		鈴木敬久	※△
	超伝導工学特論	2		三浦大介	※△
	電子システム工学特論	2		渡部泰明	▲
	量子物理学特論	2			※
	エネルギーシステム構成特論	2			※
	環境エネルギー工学特論	2			※
	磁気工学特論	2			※
	電気電子工学先端技術特別講義 1	1			非常勤
電気電子工学先端技術特別講義 2	1		非常勤	#●	
電気電子工学先端技術特別講義 3	1		非常勤	#●	
電気電子工学先端技術特別講義 4	1		非常勤	#●	
インターンシップ 1	1			#●	
インターンシップ 2	2			#●	
その他	理工学研究科共通科目		<input type="checkbox"/>		
	他専攻科目など		<input type="checkbox"/>		
計30単位以上					

凡例：◎必修 ■選択必修 □選択 ▲奇数年度開講 △偶数年度開講 ※2019年度は開講せず
●2019年度の開講は未定 #内容が異なる場合に重複履修が可能

注意事項)

- 修士の学位を取得するためには学修の基本規則の要件に加え、上記の表において必修科目 8 単位、基礎科目 6 単位以上、専門科目 12 単位以上（インターンシップ 1 と 2 を除く）を履修する必要がある。
- 原則として、「電気電子工学セミナー」は 1 年次、「電気電子工学演習」「電気電子工学実験 1」「電気電子工学実験 2」は 2 年次での履修とする。ただし、修了期間短縮での修了を希望するものは専攻主任と協議すること。
- 「電気電子工学先端技術特別講義」「インターンシップ」を除く専門科目は隔年で開講する。
- インターンシップ 1 と 2 の履修希望者は担当教員に申し出ること。

博士後期課程

区分	科目名	単位数	科目種別	担当教員	備考
演習実験科目	電気電子工学特別演習 1	2	<input checked="" type="checkbox"/> ↑ 18単位 ↓ <input checked="" type="checkbox"/>	全員	
	電気電子工学特別演習 2	2		全員	
	電気電子工学特別演習 3	2		全員	
	電気電子工学特別演習 4	2		全員	
	電気電子工学特別実験 1	4		全員	
	電気電子工学特別実験 2	4		全員	
	電気電子工学特別実験 3	4		全員	
	電気電子工学特別実験 4	4		全員	
後期 専門 科目	電気エネルギー・電磁応用工学特別講義	2	<input type="checkbox"/>	非常勤	#●
	電子材料・デバイス工学特別講義	2	<input type="checkbox"/>	非常勤	#●
	電子回路・システム工学特別講義	2	<input type="checkbox"/>	非常勤	#●
専 門 科 目	パワーエレクトロニクス特論	2	<input type="checkbox"/>	和田圭二	▲
	電機制御特論	2	<input type="checkbox"/>	清水敏久	※△
	電磁環境工学特論	2	<input type="checkbox"/>	未定	※▲
	放電プラズマ工学特論	2	<input type="checkbox"/>	朽久保文嘉	※△
	半導体デバイス工学特論	2	<input type="checkbox"/>	中村成志	※△
	機能電子材料工学特論	2	<input type="checkbox"/>	須原理彦	▲
	マイクロダイナミクス特論	2	<input type="checkbox"/>	内田諭	▲
	システム最適化特論	2	<input type="checkbox"/>	安田恵一郎	▲
	機能回路工学特論	2	<input type="checkbox"/>	五箇繁善	※△
	数値解析特論	2	<input type="checkbox"/>	相馬隆郎	※△
	電磁応用工学特論	2	<input type="checkbox"/>	鈴木敬久	※△
	超伝導工学特論	2	<input type="checkbox"/>	三浦大介	※△
	電子システム工学特論	2	<input type="checkbox"/>	渡部泰明	▲
	量子物理学特論	2	<input type="checkbox"/>		※
	エネルギーシステム構成特論	2	<input type="checkbox"/>		※
	環境エネルギー工学特論	2	<input type="checkbox"/>		※
	磁気工学特論	2	<input type="checkbox"/>		※
	電気電子工学先端技術特別講義 1	1	<input type="checkbox"/>	非常勤	#●
	電気電子工学先端技術特別講義 2	1	<input type="checkbox"/>	非常勤	#●
	電気電子工学先端技術特別講義 3	1	<input type="checkbox"/>	非常勤	#●
電気電子工学先端技術特別講義 4	1	<input type="checkbox"/>	非常勤	#●	
インターンシップ 1	1	<input type="checkbox"/>		#●	
インターンシップ 2	2	<input type="checkbox"/>		#●	
計20単位以上					

凡例：■選択必修 □選択 ▲奇数年度開講 △偶数年度開講 ※2019年度は開講せず
 ●2019年度の開講は未定 #内容が異なる場合に重複履修が可能

注意事項)

1. 博士の学位を取得するためには学修の基本規則の要件に加え、上記の表において演習実験科目を18単位以上履修する必要がある。
2. 博士前期課程で既に履修した科目を博士後期課程で履修することはできない。ただし、「電気電子工学先端技術特別講義 1, 2, 3, 4」については、内容が異なる場合は重複して履修することができる。
3. 「電気電子工学先端技術特別講義」「インターンシップ」を除く専門科目は隔年で開講する。
4. インターンシップ 1 と 2 の履修希望者は担当教員に申し出ること。

2019年度 大学院 科目一覧表
(理工学研究科電気電子工学専攻)

※「M」は博士前期課程、「D」は博士後期課程の科目
※「19非開講」は2019年度は開講しない科目

授業概要	M	D	19非開講	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	○		△				M(R751)	応用システム数理	2	和田 圭二 鈴木 敬久	
2	○		△				M(R752)	電子回路工学論	2	渡部 泰明 五箇 繁善	
3	○		△				M(R753)	電気電子物性工学論	2	須原 理彦 三浦 大介	
4	○		△				M(R754)	応用数値計算	2	朽久保 文嘉 内田 諭	
5	○		△				M(R755)	電気電子工学セミナー	2	各教員	
6	○			前	月	3	M(R756)	電気電子工学演習	2	各教員	
7	○			前	木	3・4	M(R757)	電気電子工学実験1	2	各教員	
8	○			後	木	3・4	M(R758)	電気電子工学実験2	2	各教員	
9	○	○		後	木	1	M(R759) D(R760)	パワーエレクトロニクス特論	2	和田 圭二	
10	○	○	△				M(R761) D(R762)	電機制御特論	2	清水 敏久	
11	○	○	△				M(R763) D(R764)	電磁環境工学特論	2	未定	
12	○	○	△				M(R765) D(R766)	放電プラズマ工学特論	2	朽久保 文嘉	
13	○	○		前	月	1	M(R767) D(R768)	マイクロダイナミクス特論	2	内田 諭	
-	○	○		未定				磁気工学特論	2	未定	2019年度の開講は未定
14	○	○	△				M(R771) D(R772)	半導体デバイス工学特論	2	中村 成志	
15	○	○		未定			M(R773) D(R774)	量子物理学特論	2	未定	2019年度の開講は未定
16	○	○		前	月	2	M(R775) D(R776)	機能電子材料工学特論	2	須原 理彦	
17	○	○	△				M(R777) D(R778)	超伝導工学特論	2	三浦 大介	
18	○	○		後	月	2	M(R779) D(R780)	システム最適化特論	2	安田 恵一郎	
19	○	○	△				M(R781) D(R782)	機能回路工学特論	2	五箇 繁善	
20	○	○		前	木	1	M(R783) D(R784)	電子システム工学特論	2	渡部 泰明	
21	○	○	△				M(R785) D(R786)	数値解析特論	2	相馬 隆郎	
22	○	○	△				M(R787) D(R788)	電磁応用工学特論	2	鈴木 敬久	
23	○	○		未定			M(R789) D(R790)	エネルギーシステム構成特論	2	未定	2019年度の開講は未定
24	○	○		未定			M(R791) D(R792)	環境エネルギー工学特論	2	未定	2019年度の開講は未定
25	○	○		集中			M(R808) D(R809)	電気電子工学先端技術特別講義1	1	*非常勤	2019年度の開講は未定
26	○	○		集中			M(R810) D(R811)	電気電子工学先端技術特別講義2	1	*非常勤	2019年度の開講は未定
27	○	○		集中			M(R812) D(R813)	電気電子工学先端技術特別講義3	1	*非常勤	2019年度の開講は未定
28	○	○		集中			M(R814) D(R815)	電気電子工学先端技術特別講義4	1	*非常勤	2019年度の開講は未定
-	○	○		集中			M(R804) D(R805)	インターンシップ1	1		
-	○	○		集中			M(R806) D(R807)	インターンシップ2	2		
29		○		前	月	3	D(R793)	電気電子工学特別演習1	2	全教員	
30		○		前	月	4	D(R794)	電気電子工学特別演習2	2	全教員	
31		○		後	月	3	D(R795)	電気電子工学特別演習3	2	全教員	
32		○		後	月	4	D(R796)	電気電子工学特別演習4	2	全教員	
33		○		前	火水	3・4 3・4	D(R797)	電気電子工学特別実験1	4	全教員	
34		○		前	木金	3・4 3・4	D(R798)	電気電子工学特別実験2	4	全教員	
35		○		後	火水	3・4 3・4	D(R799)	電気電子工学特別実験3	4	全教員	
36		○		後	木金	3・4 3・4	D(R800)	電気電子工学特別実験4	4	全教員	

授業概要	M	D	19非開講	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		○		集中			D(R801)	電気エネルギー・電磁応用工学特別講義	2	*非常勤	2019年度の開講は未定
38		○		集中			D(R802)	電子材料・デバイス工学特別講義	2	*非常勤	2019年度の開講は未定
39		○		集中			D(R803)	電子回路・システム工学特別講義	2	*非常勤	2019年度の開講は未定

課程	科目名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	応用システム数理	R751	—	—	—	2
博士後期課程	—	—	—	—	—	
担当教員		備考				
和田 圭二、鈴木 敬久		本年度非開講				
①授業方針・テーマ	電気電子工学分野における、高度な解析手法を習得し、さらに実践への応用力を養う					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	前半：非線形回路・スイッチング回路を対象としたモデリングや制御手法を修得し、実際に応用されている回路の解析を行うことを目的とする。 後半：電気電子工学（理工学）においてシステムを偏微分方程式で記述し、その解を得ることによる予測や定量化は強力な手法の一つである。本講義では工学分野で頻繁に現れる2階線形偏微分方程式の基礎理論を理解し、解法について修得することを目的とする。					
③授業計画・内容 授業方法	前半：状態空間法によるモデリングの一般論からスタートし、非線形回路やスイッチング回路のモデリング・解析・制御を通じて、システム数理の応用方法を体系的に学ぶ。 1. スwitching回路における電圧・電流の取り扱い, 2. スwitching回路の電力, 3. 非線形回路・スイッチング回路のモデリング, 4. 状態空間法を用いた回路解析, 5. スwitching回路の定常特性, 安定性の解析, 6. フィードバック制御の設計法, 7. まとめと中間試験 後半：偏微分方程式の基礎理論と解法に関して講義を行う。 8. 物理現象と偏微分方程式, 9. グリーン関数, 10. 変分法, 11. 二階線形偏微分方程式の分類, 12. 様々な数値解法, 13. 基本的な非線形偏微分方程式, 14. まとめと期末試験					
④授業外学習	・授業中に提示する課題を提出すること。					
⑤テキスト・参考書等	前半：参考書：原田，二宮，顧「スイッチングコンバータの基礎」コロナ社 後半：参考書：スタンリー・ファーロウ（著）：「偏微分方程式—科学者技術者のための使い方と解き方」（朝倉書店：1996年），金子晃（著）：「偏微分方程式入門（基礎数学）」（東京大学出版会：1998年），等					
⑥成績評価方法	後半：成績評価はレポート提出と試験で行う。レポート20%，前半と後半の2回の試験80%で評価する。					
⑦質問受付方法 （オフィスアワー等）	月曜日2～3限をオフィスアワーに設定します。質問がある場合は、事前にメール（kj-wada@tmu.ac.jp）でアポイントメントを取ったうえで、南大沢キャンパス9号館429室まで来てください。					
⑧特記事項						

課程	科目名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	電子回路工学論	R752	—	—	—	2
博士後期課程	—	—	—	—	—	
担当教員		備考				
渡部 泰明、五箇 繁善		本年度非開講				
①授業方針・テーマ	アナログ回路からデジタル回路まで、最新のVLSI製作技術の基礎について論じる。					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	電子回路の周波数特性、論理回路の回路構成、メモリ回路設計法などを習得する。 また、高速デジタル信号伝送技術についても紹介する。					
③授業計画・内容 授業方法	本講義では、VLSIハードウェア設計の基礎となるMOSFETによるデジタル回路構成法を中心に論じる。 1：授業概要, CMOS 2：ロジック回路1 3：ロジック回路2 4：メモリー 5：RAM, センスタンプ 6：DRAM, フラッシュメモリー 7：高速デジタル伝送技術 8：フィードバック回路1（周波数特性とGB積） 9：フィードバック回路2 10：フィルタ, 信号発生 11：MOS, BJTを用いた回路 12：増幅器の周波数特性1 13：増幅器の周波数特性2 14：出力段, パワーアンプ 15：まとめと解説					
④授業外学習	講義中に課すレポートを評価する。					
⑤テキスト・参考書等	Sedra/Smith, "Microelectronic Circuits (6th Ed.)," Oxford University Press. 最新技術については逐次プリント等で紹介する。					
⑥成績評価方法	出席および講義中に課すレポートおよび課題を総合的に評価する。					
⑦質問受付方法 （オフィスアワー等）	オフィスアワーは月曜日昼休みです。 y.watanabe@ieee.org					
⑧特記事項						

課程	科目名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	電気電子物性工学論	R753	—	—	—	2
博士後期課程	—	—	—	—	—	
担当教員		備考				
須原 理彦、三浦 大介		本年度非開講				
①授業方針・テーマ	電気電子材料工学や電子デバイス工学に必要となる熱力学・統計熱力学を学ぶ。					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	電気電子材料工学や電子デバイス工学に必要となる統計熱力学の理論・解析手法の基礎的理解を目的とする。					
③授業計画・内容 授業方法	<p>前半：熱力学・古典統計力学の基礎知識を習得する。(担当：三浦)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 温度と熱、ボイル・シャルルの法則、熱と仕事、熱力学第一法則、第一種永久機関 2. 準静変化、比熱、内部エネルギー、断熱変化、熱力学第二法則、カルノーサイクル、熱力学的絶対温度 3. エントロピー、エントロピー増大の法則、自由エネルギー、熱力学的関係式 4. 気体と分子、ベルヌーイの定理、気体の状態方程式、気体の比熱、 5. エネルギー等分配則、ファン・デル・ワールス状態式 6. 気体分子の分布確率、等確率の原理、最大確率の分布とエントロピー 7. 分子の速度分布、マックスウェル・ボルツマン分布、ボルツマンの原理 <p>後半：量子統計熱力学の基礎を習得する。(担当：須原)</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. 量子統計熱力学がどんなところに必要か？ 9. 量子力学レビューと量子論的理想気体の表現 10. 最大確率の方法と統計分布関数の導出法 11. Maxwell-Boltzmann (M-B) 分布, Bose-Einstein (B-E) 分布, Fermi-Dirac (F-D) 分布 12. 量子統計熱力学の応用例 1：M-B分布を用いたショットキーダイオードの電流-電圧特性の表現など 13. 量子統計熱力学の応用例 2：電磁波の空洞共振器とB-E分布を用いた黒体放射の表現など 14. 量子統計熱力学の応用例 3：固体比熱の表現、結晶中の欠陥の統計分布など 					
④授業外学習	【授業外学習】 各回の授業に先んじてレジメを配布する際は予習を行い授業に臨むこと。					
⑤テキスト・参考書等	特に指定しないが、参考書として「熱・統計力学」戸田盛和 岩波書店					
⑥成績評価方法	出席とレポートから総合的に評価する。					
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	【オフィスアワー】適宜、教員居室にて質問を受け付ける。					
⑧特記事項						

課程	科目名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	応用数値計算	R754	—	—	—	2
博士後期課程	—	—	—	—	—	
担当教員		備考				
枻久保 文嘉、内田 諭		本年度非開講				
①授業方針・テーマ	コンピュータの性能が向上するにつれて、工学の諸分野における数値実験の重要性はますます高まっている。本講義では、電磁界解析を事例として、電気電子工学における数値計算の適用手法を修得する。					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	電磁界問題等を例題として数値計算を実際に行う能力					
③授業計画・内容 授業方法	<p>前半：いくつかの代表的な数値計算手法を復習し、実際にプログラミングを行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1～2. 連立方程式（ガウス消去法等の復習、共役勾配法、各手法の比較）とその演習 3～4. 積分（台形公式、シンプソンの公式等の復習、ロンバーグ積分、二重指数型数値積分）とその演習 5～7. 常微分方程式（オイラー法等の復習、陽解法、陰解法）、偏微分方程式（放物型、楕円型、双曲型）とその演習 <p>後半：有限差分法、有限要素法などを代表的な電磁界問題に適用し、その解析法の一部を学ぶ。</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. 物理現象とモデリング（計算力学の概要、シミュレーション事例の紹介） 9. 有限差分法の基礎（支配方程式と離散化、初期条件、境界条件の設定、モデルの評価 など） 10. 有限差分法によるモデリングと数値解析（簡単な電磁気学モデルの計算、電磁波解析（演習）） 11. 有限要素法の基礎Ⅰ（有限要素、近似関数、評価汎関数 など） 12. 有限要素法の基礎Ⅱ（変分法、重み付き残差法 など） 13～14. 有限要素法によるモデリングと数値解析（静電界計算、定常電流計算（演習）） 15. まとめ 					
④授業外学習	事前に資料に目を通して予習することが望ましい。					
⑤テキスト・参考書等	テキストは指定しない。必要に応じ、プリントを配布する。 参考書：「C言語による数値計算入門」皆本晃弥著（サイエンス社）、「差分法」高橋亮一、柳町芳弘著（培風館）、「有限要素法」矢川元基、吉村忍著（培風館）他					
⑥成績評価方法	出席とレポートを総合的に評価する。					
⑦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、事前にメール等でアポイントメントをとってください。					
⑧特記事項	学部講義の「数値計算法」の内容程度の知識は前提とする。					

課 程	科 目 名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	電気電子工学セミナー	R755	—	—	—	2
博士後期課程	—	—				
担当教員		備 考				
各教員		本年度の開講は未定である。				
①授業方針・テーマ	本年度の開講は未定である。					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	本年度の開講は未定である。					
③授業計画・内容 授業方法	本年度の開講は未定である。					
④授業外学習	本年度の開講は未定である。					
⑤テキスト・参考書等	本年度の開講は未定である。					
⑥成績評価方法	本年度の開講は未定である。					
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	本年度の開講は未定である。					
⑧特記事項						

課 程	科 目 名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	電気電子工学演習	R756	前期	月	3	2
博士後期課程	—	—				
担当教員		備 考				
各教員		履修時限・教室は指導教員との相談の上、決定する。				
①授業方針・テーマ	各自が所属する研究分野における特別演習					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
③授業計画・内容 授業方法	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
④授業外学習	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
⑤テキスト・参考書等	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
⑥成績評価方法	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
⑧特記事項						

課 程	科 目 名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	電気電子工学実験 1	R757	前期	木	3・4	2
博士後期課程	—	—				
担当教員		備 考				
各教員		履修時限・教室は指導教員との相談の上、決定する。				
①授業方針・テーマ	各自が所属する研究分野における特別実験					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
③授業計画・内容 授業方法	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
④授業外学習	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
⑤テキスト・参考書等	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
⑥成績評価方法	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
⑧特記事項						

課 程	科 目 名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	電気電子工学実験 2	R758	後期	木	3・4	2
博士後期課程	—	—				
担当教員		備 考				
各教員		履修時限・教室は指導教員との相談の上、決定する。				
①授業方針・テーマ	各自が所属する研究分野における特別実験					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
③授業計画・内容 授業方法	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
④授業外学習	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
⑤テキスト・参考書等	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
⑥成績評価方法	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
⑧特記事項						

課 程	科 目 名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数																
博士前期課程	パワーエレクトロニクス特論	R759	後期	木	1	2																
博士後期課程	パワーエレクトロニクス特論	R760																				
担当教員		備 考																				
和田 圭二		奇数年度開講																				
①授業方針・テーマ	本講義では、電力系統に接続するパワーエレクトロニクス機器を取り扱う。現代社会では、電気エネルギー利用には必要不可欠の技術である。前半では、電力系統に接続するパワーエレクトロニクス機器にとって基礎となる理論や制御手法について述べる。これらをもとに、太陽光発電用インバータの制御手法について考察を行う。さらに、後半では次世代パワーエレクトロニクス回路およびシステムについて述べる。																					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	パワーエレクトロニクス機器が電力系統に接続した場合における役割を理解することを目的とする。																					
③授業計画・内容 授業方法	<table border="0"> <tr> <td>1. 授業概要、パワーエレクトロニクス回路の復習とその応用</td> <td>9. パワーエレクトロニクス回路実装</td> </tr> <tr> <td>2. 将来のパワーエレクトロニクス</td> <td>10. 制御・ゲート駆動回路</td> </tr> <tr> <td>3. 太陽光発電用インバータ</td> <td>11. 電力変換回路のフィードバック制御</td> </tr> <tr> <td>4. 電力系統用機器への応用</td> <td>12. 回転座標変換</td> </tr> <tr> <td>5. 電気自動車・鉄道への応用</td> <td>13. 有効電力と無効電力制御</td> </tr> <tr> <td>6. 2レベルインバータ</td> <td>14. 太陽光発電用の電力変換回路設計手法</td> </tr> <tr> <td>7. マルチレベルインバータ</td> <td>15. 講義のまとめと期末試験</td> </tr> <tr> <td>8. 高周波絶縁DC/DCコンバータ</td> <td></td> </tr> </table>						1. 授業概要、パワーエレクトロニクス回路の復習とその応用	9. パワーエレクトロニクス回路実装	2. 将来のパワーエレクトロニクス	10. 制御・ゲート駆動回路	3. 太陽光発電用インバータ	11. 電力変換回路のフィードバック制御	4. 電力系統用機器への応用	12. 回転座標変換	5. 電気自動車・鉄道への応用	13. 有効電力と無効電力制御	6. 2レベルインバータ	14. 太陽光発電用の電力変換回路設計手法	7. マルチレベルインバータ	15. 講義のまとめと期末試験	8. 高周波絶縁DC/DCコンバータ	
1. 授業概要、パワーエレクトロニクス回路の復習とその応用	9. パワーエレクトロニクス回路実装																					
2. 将来のパワーエレクトロニクス	10. 制御・ゲート駆動回路																					
3. 太陽光発電用インバータ	11. 電力変換回路のフィードバック制御																					
4. 電力系統用機器への応用	12. 回転座標変換																					
5. 電気自動車・鉄道への応用	13. 有効電力と無効電力制御																					
6. 2レベルインバータ	14. 太陽光発電用の電力変換回路設計手法																					
7. マルチレベルインバータ	15. 講義のまとめと期末試験																					
8. 高周波絶縁DC/DCコンバータ																						
④授業外学習	・授業中に提示する課題を提出すること。																					
⑤テキスト・参考書等	Power Electronics, N. Mohan, T. Undeland, and W. Robbins, John Wiley & Sons																					
⑥成績評価方法	試験60%とレポート40%により総合的に判断する。																					
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	月曜日2～3限をオフィスアワーに設定します。質問がある場合は、事前にメール(kj-wada@tmu.ac.jp)でアポイントメントを取ったうえで、南大沢キャンパス9号館429室まで来てください。																					
⑧特記事項	・学部3年生科目である「電力変換制御工学」の内容を理解している前提で講義を行います。																					

課 程	科 目 名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	電機制御特論	R761	—	—	—	2
博士後期課程	電機制御特論	R762				
担当教員		備 考				
清水 敏久		偶数年度開講				
①授業方針・テーマ	交流電動機の可変速駆動等に広く普及しているフィールドオリエンテッド制御理論の基礎を習得する					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	電動機の解析に必要な磁気回路の考え方、および、磁気回路を電気回路に等価する手法を理解することが基本となる。また、三相交流量を直交2軸座標系に表記する三相二相変換の概念は、電動機制御だけでなく半導体電力変換制御の技術分野においてもきわめて有効なモデリング手段であることを理解する。これらをもとに、交流電動機の直交2軸上のモデリングの物理的意味の理解に発展させながら、なぜ瞬時トルク制御が可能になるかを理解できるようにする。					
③授業計画・内容 授業方法	<p>交流電動機の高速トルク制御の基本となる誘導電動機のフィールドオリエンテッド制御の基本原則の理解を目的とする。</p> <p>講義の内容は以下の通り。</p> <p>(1) 交流電動機と直流電動機の特長と相違, (2) 誘導電動機のフェーズ等価回路と平均トルクの算定 (3) 三相/二相変換と固定座標/回転座標変換, (4) 交流電動機の瞬時値モデル, (5) 交流電動機瞬時値モデルの基本式, (6) 磁界座標系上での基本式, (7) 交流電動機のベクトル制御原理1, (8) 交流電動機のベクトル制御原理2, (9) 誘導電動機のベクトル制御1, (10) 誘導電動機のベクトル制御2, (11) インバータの基礎, (12) PWMインバータ, (13) インバータの空間電圧, 空間電流とその表記法, (14) ベクトル制御システムの構成の概要1, (15) 磁束ベクトルの検出法</p>					
④授業外学習	講義の節目に演習課題(宿題)を課す。					
⑤テキスト・参考書等	教科書: 配布プリントを用いる 参考書: 中野孝良著: 「交流モータのベクトル制御」、日刊工業新聞社					
⑥成績評価方法	演習課題と授業への取り組みを20%、期末試験または期末レポートを80%					
⑦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ませんが、質問がある場合は随時受付しますので、事前にメール(講義時に示します)でアポイントメントを取ってください。					
⑧特記事項						

課程	科目名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	電磁環境工学特論	R763	—	—	—	2
博士後期課程	電磁環境工学特論	R764				
担当教員		備考				
未定		本年度非開講				
①授業方針・テーマ	本年度の開講は未定である。					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標						
③授業計画・内容 授業方法						
④授業外学習						
⑤テキスト・参考書等						
⑥成績評価方法						
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)						
⑧特記事項						

課程	科目名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	放電プラズマ工学特論	R765	—	—	—	2
博士後期課程	放電プラズマ工学特論	R766				
担当教員		備考				
朽久保 文嘉		偶数年度開講				
①授業方針・テーマ	微細加工や薄膜形成、表面処理、環境浄化装置、医療や農業への応用など、プラズマの化学的特性を利用したプラズマ応用技術の重要性が増している。これらは、電子衝突を起点に生成されるラジカルやイオンの反応、固体表面との相互作用を機能的に応用したものである。本講義では、プラズマ応用を理解する上で重要となる原子衝突、分子衝突、プラズマ化学反応、表面過程について解説した後、代表的な応用技術や最近のトピックについて述べる。					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	プラズマ応用技術における、放電プラズマの基本的な理解					
③授業計画・内容 授業方法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 概要説明 (マテリアルプロセス, プラズマの種類など) 2~3. 原子衝突 (衝突の定義, 各種の衝突) 4~5. 分子衝突 (分子の構造, 分子衝突と反応) 6. プラズマを表わす基本方程式 (ボルツマン方程式とそのモーメント式, 分布関数など) 7. プラズマ中での電子・イオンの動き (電磁界中の運動, プラズマ振動, ドリフトと拡散など) 8. 化学反応と平衡 (エネルギー, エンタルピー, ギブスの自由エネルギー) 9. 気相中の化学反応 (気相中の反応, 逆反応, 3体反応他) 10. 表面反応 (吸着, 表面拡散, 表面反応他) 11~12. 低気圧プラズマの生成とその応用 (ドライエッチング, デポジションなど) 13~14. 大気圧プラズマの生成とその応用 (環境応用, 医療や農業への応用など) 15. レポート課題解説 					
④授業外学習	事前に講義プリントを予習しておくこと。					
⑤テキスト・参考書等	教科書は指定しない。講義プリントを準備するので、kibacoよりダウンロードする。 参考書: "Principle of Plasma Discharges and Materials Processing", M. A. Lieberman他著 (Wiley)					
⑥成績評価方法	出席とレポートにより総合的に評価する。					
⑦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、事前にメール等でアポイントメントをとってください。					
⑧特記事項						

課 程	科 目 名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	マイクロダイナミクス特論	R767	前期	月	1	2
博士後期課程	マイクロダイナミクス特論	R768				
担当教員		備 考				
内 田 諭		奇数年度開講				
①授業方針・テーマ	液体および電離気体中の微小反応場における電気力学の基礎と応用について講義する。					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	マイクロ電気力学における基礎理論および応用技術に関する最新知見の修得を目標とする。					
③授業計画・内容 授業方法	<p>授業計画は以下のとおりである。</p> <p>回数 授業内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 授業ガイダンス：マイクロダイナミクスの概要 2. 液体中の動力学Ⅰ：化学反応と分子輸送，流体パラメータ，動電学的挙動 3. 液体中の動力学Ⅱ：連続流体の表現，巨視的モデルの保存則 4. 液体中の動力学Ⅲ：微視的モデルの基礎方程式 5. 電離気体中の動力学Ⅰ：気体分子運動論と衝突理論 6. 電離気体中の動力学Ⅱ：衝突反応と輸送現象 7. 電離気体中の動力学Ⅲ：ボルツマン方程式，保存式の導出，電磁界解析 8. 前半部のまとめおよび小テスト 9. 微細構造材料：ガラス，プラスチック，シリコン，金属他 10. 微細構造加工：リソグラフィ，エッチング，ボンディング，表面修飾他 11. 計測方法：顕微鏡，吸光法，蛍光法，圧力センサ他 12. 微細制御素子：マイクロポンプ，マイクロバルブ，マイクロフィルタ，マイクロ電極他 13. マイクロ流体デバイス：概要，構造，材料，動作特性および数値シミュレーション例 14. マイクロプラズマデバイス：概要，構造，材料，動作特性および数値シミュレーション例 15. 後半部のまとめおよびレポート課題の説明 <p>授業方法 座学講義を中心に実施する。スライドを併用して、基本概念や応用事例の理解を視覚的に支援する。</p>					
④授業外学習	教科書や補足資料を参考にして、次回の授業範囲を予習し、基本原理や公式、専門用語の意味等を理解しておくこと。					
⑤テキスト・参考書等	<p>テキスト：特に指定しない。</p> <p>参考書：「マイクロマシン技術総覧」樋口俊郎 編（産業技術サービスセンター，2003），「マイクロ化学チップの技術と応用」北森武彦 他編（丸善，2004），「マイクロプラズマ 基礎と応用」橘邦英 他編（オーム社，2009）他。</p> <p>補足資料：講義担当のホームページに有り。</p>					
⑥成績評価方法	出席の状況、小テストの結果および提出レポートの内容をそれぞれ10%，20%，70%のウエイトで評価する。					
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	原則として、毎週金曜日5時限をオフィスアワーに設定する。質問があれば、直接研究室（9-328室）まで来ること。					
⑧特記事項						

課 程	科 目 名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	半導体デバイス工学特論	R771	—	—	—	2
博士後期課程	半導体デバイス工学特論	R772				
担当教員		備 考				
中村 成志		偶数年度開講				
①授業方針・テーマ	<p>電気エネルギーを有効利用する上で、直流電力を交流に変換するインバータなどの電力変換損失を低減させることが重要である。そのために、現在、高効率の電力変換・スイッチ用パワー半導体デバイスの開発・普及が精力的に進められている。こうしたパワーデバイスには、より高い耐電圧、低損失が求められている。</p> <p>この講義では、デバイス物理の立場から、パワー半導体デバイスを理解するためのデバイス物理の基礎から説き起こし、実用上重要なパワー半導体デバイスの具体的な特性、さらには、一層の高耐圧化・高効率化を実現する新しいデバイス構造やワイドギャップ半導体についても講義する。</p>					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	<p>学部では、半導体デバイスの基本動作原理と静特性の理解を中心に授業を進めたが、スイッチングのようなダイナミックな特性の理解には、半導体中の電子の振る舞いについての物理的な考察が必要である。また、パワーデバイスの理解においては高電圧化でのデバイスの振る舞いや信頼性などについても理解しておく必要がある。本授業では、パワーエレクトロニクスのキーデバイスの特徴を理解し、今後の研究開発動向の知見を得ることを目的とする。</p>					
③授業計画・内容 授業方法	<p>授業計画は以下のとおりである。</p> <p>第1回 身近なパワーデバイス 第2回 pn接合ダイオード① 第3回 pn接合ダイオード② 第4回 バイポーラトランジスタの特性 第5回 MOSトランジスタの特性① 第6回 MOSトランジスタの特性② 第7回 中間のまとめ 第8回 縦型パワーMOSFET 第9回 アバランシェ耐量 第10回 安全動作領域 第11回 ゲート絶縁膜の信頼性 第12回 スーパージャンクション 第13回 新素材パワーデバイス 第14回 パワーデバイスの比較 第15回 全体のまとめ</p> <p>【授業方法】講義形式にて実施する。</p>					
④授業外学習	【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。					
⑤テキスト・参考書等	<p>テキストは使用しない。適宜、資料を配布する。</p> <p>参考書：S.M. Sze, k.k. Ng “Physics of Semiconductor Devices, 3rd Ed.” John Wiley & Sons (2006/11)</p>					
⑥成績評価方法	授業参加度（出席状況、演習問題、小レポート）（50%）， 期末試験に代えた報告書（レポート）（50%）					
⑦質問受付方法 （オフィスアワー等）	<p>【質問受付方法】 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。</p> <p>【連絡先】 s_naka@tmu.ac.jp</p>					
⑧特記事項						

課程	科目名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	量子物理学特論	R773	—	—	—	2
博士後期課程	量子物理学特論	R774				
担当教員		備考				
未定		奇数年度開講・本年度の開講は未定				
①授業方針・テーマ	本年度の開講は未定である。					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標						
③授業計画・内容 授業方法						
④授業外学習						
⑤テキスト・参考書等						
⑥成績評価方法						
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)						
⑧特記事項						

課程	科目名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	機能電子材料工学特論	R775	前期	月	2	2
博士後期課程	機能電子材料工学特論	R776				
担当教員		備考				
須原 理彦		奇数年度開講				
①授業方針・テーマ	化合物半導体とそのヘテロ接合を用いた機能デバイスについて学ぶ。					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	半導体ヘテロ接合を用いた各種バンド構造と、超高速トランジスタなど各種デバイス動作原理の理解。物性値を参照してヘテロ構造のバンド図概略が描けるようになること。種々の電子輸送メカニズムの理解し、半導体ヘテロデバイスの電流-電圧特性の理論を理解できるようにできるようにすること。					
③授業計画・内容 授業方法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 高周波用・電力用など各種トランジスタの断面構造と動作原理概観 2. 半導体デバイスに用いられるヘテロ接合各種のエネルギーバンド構造と 3. III-V族半導体, 混晶半導体 4. 半導体ヘテロ接合のバンド構造と各種電子/光デバイスの動作原理の把握 5. 超高速化合物半導体トランジスタの構造とバンド図 6. 超高速化合物半導体トランジスタの動作原理 7. 超高速化合物半導体トランジスタの極限特性 8. エピタキシャル結晶成長法の概論 9. エネルギーバンドの理論(結合量子井戸, 共有結合) 10. 電気電子工学におけるエネルギーバンド形成の共通概念。(周期構造と分散関係) 11. ヘテロ・ナノ構造と量子効果デバイス 12. 低次元系の電子状態密度の表現 12. トンネル効果を用いたデバイス・装置 13. トンネル透過率の各種計算方法 14. バリステリック電導の電流密度の表現 15. まとめ 					
④授業外学習	【授業外学習】 各回の授業に先んじてレジュメを配布する際は予習を行い授業に臨むこと。					
⑤テキスト・参考書等	特に指定しないが、適宜プリントを配布する。					
⑥成績評価方法	出席及び課題に対するレポートにて行う。					
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	【オフィスアワー】適宜、教員居室にて質問を受け付ける。					
⑧特記事項						

課程	科目名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	超伝導工学特論	R777	—	—	—	2
博士後期課程	超伝導工学特論	R778				
担当教員		備考				
三浦 大介		偶数年度開講				
①授業方針・テーマ	超伝導工学の基礎を理論と応用の観点から学ぶ。					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	超伝導工学の基礎とその応用についての理解を深めることを目的とする。					
③授業計画・内容 授業方法	0. 超伝導の発見 1. ロンドン理論（完全導体とマイスナー効果） 2. 臨界磁場と中間状態 3. ビバードの局所方程式 4. GL理論1 5. GL理論2 6. 表面エネルギーと第二種超伝導体 7. 磁束の量子化 8. BCS理論の概略（同位体効果、エネルギーギャップ） 9. 磁束ピンニングと電磁現象1 10. 磁束ピンニングと電磁現象2 11. 超伝導多芯線と超伝導マグネット 12. 超伝導応用1（電力エネルギー） 13. 超伝導応用2（輸送、環境、医療） 14. 超伝導応用3（核融合）					
④授業外学習	適宜宿題を課す。					
⑤テキスト・参考書等	特に指定しないが、参考書としては「超伝導応用の基礎」松下照男編 米田出版					
⑥成績評価方法	宿題とレポートで評価する。					
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	【オフィスアワー】毎週月曜5限に設ける。メール(miurao@tmu.ac.jp)にて連絡の上、9号館329室にて対応します。					
⑧特記事項						

課程	科目名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	システム最適化特論	R779	後期	月	2	2
博士後期課程	システム最適化特論	R780				
担当教員		備考				
安田 恵一郎		奇数年度開講				
①授業方針・テーマ	発見的最適化手法の解析と将来展望に関する講義を行う。					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	システム最適化に関する先端知識の修得を通じて、システム工学的思考能力を高めることを目的とする。					
③授業計画・内容 授業方法	【授業計画・内容、授業方法】 1. 力学系と組合せ最適化 2. 勾配系のダイナミクスと最小値探索機構 3. ストッパー付き勾配系と組合せ最適化問題 4. 多重一次形式と勾配系 5. ホップフィールド型ニューラルネットワークの力学系 6. ホップフィールド型ニューラルネットワークと組合せ最適化 7. シミュレーティッド・アニーリングの概要 8. 確率的最適化 9. 最小エネルギー原理 (1) 10. 最小エネルギー原理 (2) 11. ギブス分布とマルコフ過程 (1) 12. ギブス分布とマルコフ過程 (2) 13. シミュレーティッド・アニーリングのアルゴリズム 14. シミュレーティッド・アニーリングの応用 15. システム最適化の最近の話題					
④授業外学習	【授業外学習】 ・本講義の理解のためには、相応の時間外の取組が求められる。					
⑤テキスト・参考書等	講義に必要な資料は、適宜、プリントとして配布する。					
⑥成績評価方法	授業中に課すレポートおよび出席状況を総合的に評価する。					
⑦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。					
⑧特記事項						

課 程	科 目 名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	機能回路工学特論	R781	—	—	—	2
博士後期課程	機能回路工学特論	R782				
担当教員		備 考				
五箇 繁善		偶数年度開講				
①授業方針・テーマ	世界で最も精度の高い物理量である、周波数および時間に関して論じる。					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	周波数および時間について、歴史・定義・測定法・評価法・発生法などを通して包括的な理解を目的とする。					
③授業計画・内容 授業方法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 時計の歴史、周波数の定義 2. 電磁スペクトルと周波数、ドップラー効果、黒体放射 3. 周波数・波長・エネルギー測定 4. アラン分散 5. パワースペクトル密度、位相雑音 6. 周波数カウンタ、タイムインターバルカウンタ 7. ヘテロダイン法、ビート法 8. 水晶振動子、MEMS振動子 9. 各種共振器 10. Rb原子発振器 11. Cs原子発振器 12. 光周波数標準 13. GPSコンピュータ、電波時計 14. VLBI, GNSS 15. まとめ 					
④授業外学習	毎回の準備学習（予習・復習）を行うこと					
⑤テキスト・参考書等	講義に使用する資料は、プリントとして配布する。					
⑥成績評価方法	レポート80%、平常点（授業態度・提出物の有無など）20%					
⑦質問受付方法 （オフィスアワー等）	質問・連絡等がある場合は、goka@tmu.ac.jpまでメールして下さい。 その際には「氏名」を忘れずに記載して下さい。					
⑧特記事項						

課 程	科 目 名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	電子システム工学特論	R783	前期	木	1	2
博士後期課程	電子システム工学特論	R784				
担当教員		備 考				
渡部 泰明		奇数年度開講				
①授業方針・テーマ	高度情報通信網を構築するための基盤技術である周波数/時間/応用計測の技術を中心に論じる。					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	水晶発振器・原子発振器など高精度な発振器を理解する。					
③授業計画・内容 授業方法	<ol style="list-style-type: none"> 1. イントロダクション 2. 講義の位置づけ 3～4. 水晶発振器について 5～6. 水晶共振子について 7～8. 安定度測定法 9. クォーツ材特性 10～11. 原子周波数 12. 発振器比較と仕様 13. 時間と時間測定 14. 関連した装置とアプリケーション 15. レポートによる試験 					
④授業外学習	期末試験の代わりにレポートを出す。					
⑤テキスト・参考書等	必要に応じてプリントを配付する。					
⑥成績評価方法	出席率90%以上の者を対象に、期末試験に関連する論文課題を課し、その結果を総合的に評価する。					
⑦質問受付方法 （オフィスアワー等）	毎週「月曜日昼休み」をオフィスアワーに設定し、質問があれば直接研究室（9-426）まで来ること。 y.watanabe@ieee.org					
⑧特記事項						

課程	科目名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	数値解析特論	R785	—	—	—	2
博士後期課程	数値解析特論	R786				
担当教員		備考				
相馬 隆郎		偶数年度開講				
①授業方針・テーマ	コンピュータ技術の発展に伴って、理工学の様々な分野において数値計算は問題解決のための重要なツールとなっている。本科目では数値計算の基礎から発展・応用的な話題に関し、講義及び演習を行う。					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	数値計算法の基礎理論と誤差評価に関する理論の習得。またC言語によるプログラミング能力の習得。					
③授業計画・内容 授業方法	数値計算の手法とそれに伴う誤差の問題を中心に講義を行う。各回の主な内容は次の通り。 (1) 数値計算における誤差, (2) 数値解析のための行列論, (3) ノルム, (4) 演習と解説1, (5) 連立1次方程式, (6) 演習と解説2, (7) 単独非線形方程式, (8) 連立非線形方程式, (9) 演習と解説3, (10) 行列の固有値, (11) 補間多項式, (12) 演習と解説4, (13) 数値積分, (14) 常微分方程式の初期値問題, (15) 演習と解説4					
④授業外学習	授業で解説した手法についてプログラムを作成する課題を出題する。					
⑤テキスト・参考書等	必要に応じてプリントを配布する。参考書：数値解析入門 [増訂版], 山本哲朗 (サイエンス社)					
⑥成績評価方法	レポート課題を数回出題する。成績評価は提出レポートの内容と出席状況により評価する。					
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	授業内の演習時間中や授業終了後に質問を受け付ける。またオフィスアワーは特に設定しないが、質問がある場合は随時受け付ける。事前にメールでアポイントをとること。					
⑧特記事項	C言語の基礎的内容を理解していることを前提に授業を行う。					

課程	科目名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	電磁応用工学特論	R787	—	—	—	2
博士後期課程	電磁応用工学特論	R788				
担当教員		備考				
鈴木 敬久		偶数年度開講				
①授業方針・テーマ	本講では、ハミルトン-ラグランジュ形式(解析力学)の立場から見たMaxwell方程式について講述する。また様々な電磁気の現象とその解析法について論じる。本講義に関してはいくつかの数理解析に関する内容も含まれる。					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	電気電子工学分野では電磁気学に由来する知識が数多く応用されており、最近の多彩な最先端技術を理解し、将来のより発展した技術につなげていくためには、電磁気現象とその周辺の物理を系統的に理解することが重要である。本講では解析力学における手法を道具として扱い、より柔軟なMaxwell方程式の運用法を修得し、電磁気学を先端的な技術に役立てられるような知識を得ることを目的とする。					
③授業計画・内容 授業方法	1) Hamilton-Lagrange形式 2) 特殊相対性理論 3) 自由空間、電磁場中の荷電粒子のLagrangian 4) 電磁場(4次元)テンソルとLorentz変換 5) 物質中の電磁波(電磁波伝搬・散乱問題) 6) 電磁場中の荷電粒子の振る舞い 7) 荷電粒子の運動と電磁波放射					
④授業外学習	授業計画の各内容について課題を与えるので、A4用紙でレポートを作成し提出すること。					
⑤テキスト・参考書等	参考書：L.D.ランダウ(著)：「力学・場の理論-ランダウ=リフシッツ物理学小教程(ちくま学芸文庫)」(筑摩書房：2008年)					
⑥成績評価方法	出席・レポート(20%)、期末試験(80%)					
⑦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、直接またはメールでの質問を随時受け付けます。メールアドレスは授業のガイダンスでお知らせします。					
⑧特記事項	<ul style="list-style-type: none"> 本講義を理解するためには電気電子工学の学部科目における電磁気学及び基本的な数学に関する知識が必要である。 授業内容を理解するために十分な在宅学習を要する。 					

課 程	科 目 名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	エネルギーシステム構成特論	R789	—	—	—	2
博士後期課程	エネルギーシステム構成特論	R790				
担当教員		備 考				
未定		本年度の開講は未定				
①授業方針・テーマ ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 ③授業計画・内容 授業方法 ④授業外学習 ⑤テキスト・参考書等 ⑥成績評価方法 ⑦質問受付方法 (オフィスアワー等) ⑧特記事項	本年度の開講は未定である。					

課 程	科 目 名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	環境エネルギー工学特論	R791	—	—	—	2
博士後期課程	環境エネルギー工学特論	R792				
担当教員		備 考				
未定		本年度の開講は未定				
①授業方針・テーマ ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 ③授業計画・内容 授業方法 ④授業外学習 ⑤テキスト・参考書等 ⑥成績評価方法 ⑦質問受付方法 (オフィスアワー等) ⑧特記事項	本年度の開講は未定である。					

課 程	科 目 名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	電気電子工学先端技術特別講義 1	R808	集中（期間未定）	—	—	1
博士後期課程	電気電子工学先端技術特別講義 1	R809				
担当教員		備 考				
非常勤講師		本年度の開講は未定				
①授業方針・テーマ ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 ③授業計画・内容 授業方法 ④授業外学習 ⑤テキスト・参考書等 ⑥成績評価方法 ⑦質問受付方法 （オフィスアワー等） ⑧特記事項	今年度の開講は未定。開講が決まり次第、掲示等により連絡を行う。					

課 程	科 目 名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	電気電子工学先端技術特別講義 2	R810	集中（期間未定）	—	—	1
博士後期課程	電気電子工学先端技術特別講義 2	R811				
担当教員		備 考				
非常勤講師		本年度の開講は未定				
①授業方針・テーマ ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 ③授業計画・内容 授業方法 ④授業外学習 ⑤テキスト・参考書等 ⑥成績評価方法 ⑦質問受付方法 （オフィスアワー等） ⑧特記事項	今年度の開講は未定。開講が決まり次第、掲示等により連絡を行う。					

課 程	科 目 名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	電気電子工学先端技術特別講義 3	R812	集中（期 間未定）	—	—	1
博士後期課程	電気電子工学先端技術特別講義 3	R813				
担当教員		備 考				
非常勤講師		本年度の開講は未定				
①授業方針・テーマ ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 ③授業計画・内容 授業方法 ④授業外学習 ⑤テキスト・参考書等 ⑥成績評価方法 ⑦質問受付方法 （オフィスアワー等） ⑧特記事項	今年度の開講は未定。開講が決まり次第、掲示等により連絡を行う。					

課 程	科 目 名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	電気電子工学先端技術特別講義 4	R814	集中（期 間未定）	—	—	1
博士後期課程	電気電子工学先端技術特別講義 4	R815				
担当教員		備 考				
非常勤講師		本年度の開講は未定				
①授業方針・テーマ ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 ③授業計画・内容 授業方法 ④授業外学習 ⑤テキスト・参考書等 ⑥成績評価方法 ⑦質問受付方法 （オフィスアワー等） ⑧特記事項	今年度の開講は未定。開講が決まり次第、掲示等により連絡を行う。					

課 程	科 目 名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	—	—	前期	月	3	2
博士後期課程	電気電子工学特別演習 1	R793				
担当教員		備 考				
全教員		履修時限・教室は指導教員との相談の上、決定する。				
①授業方針・テーマ	電気電子工学に関する特別演習					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
③授業計画・内容 授業方法	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
④授業外学習	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
⑤テキスト・参考書等	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
⑥成績評価方法	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
⑧特記事項						

課 程	科 目 名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	—	—	前期	月	4	2
博士後期課程	電気電子工学特別演習 2	R794				
担当教員		備 考				
全教員		履修時限・教室は指導教員との相談の上、決定する。				
①授業方針・テーマ	電気電子工学に関する特別演習					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
③授業計画・内容 授業方法	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
④授業外学習	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
⑤テキスト・参考書等	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
⑥成績評価方法	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
⑧特記事項						

課程	科目名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	—	—	後期	月	3	2
博士後期課程	電気電子工学特別演習 3	R795				
担当教員			備考			
全教員			履修時限・教室は指導教員との相談の上、決定する。			
①授業方針・テーマ	電気電子工学に関する特別演習					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
③授業計画・内容 授業方法	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
④授業外学習	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
⑤テキスト・参考書等	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
⑥成績評価方法	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
⑧特記事項						

課程	科目名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	—	—	後期	月	4	2
博士後期課程	電気電子工学特別演習 4	R796				
担当教員			備考			
全教員			履修時限・教室は指導教員との相談の上、決定する。			
①授業方針・テーマ	電気電子工学に関する特別演習					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
③授業計画・内容 授業方法	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
④授業外学習	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
⑤テキスト・参考書等	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
⑥成績評価方法	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
⑧特記事項						

課 程	科 目 名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	—	—	前期	火 水	3・4	4
博士後期課程	電気電子工学特別実験 1	R797			3・4	
担当教員		備 考				
全教員		履修時限・教室は指導教員との相談の上、決定する。				
①授業方針・テーマ	電気電子工学に関する特別実験					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
③授業計画・内容 授業方法	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
④授業外学習	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
⑤テキスト・参考書等	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
⑥成績評価方法	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
⑧特記事項						

課 程	科 目 名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	—	—	前期	木 金	3・4	4
博士後期課程	電気電子工学特別実験 2	R798			3・4	
担当教員		備 考				
全教員		履修時限・教室は指導教員との相談の上、決定する。				
①授業方針・テーマ	電気電子工学に関する特別実験					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
③授業計画・内容 授業方法	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
④授業外学習	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
⑤テキスト・参考書等	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
⑥成績評価方法	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
⑧特記事項						

課 程	科 目 名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	—	—	後期	火 水	3・4	4
博士後期課程	電気電子工学特別実験 3	R799			3・4	
担当教員			備 考			
全教員			履修時限・教室は指導教員との相談の上、決定する。			
①授業方針・テーマ	電気電子工学に関する特別実験					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
③授業計画・内容 授業方法	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
④授業外学習	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
⑤テキスト・参考書等	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
⑥成績評価方法	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
⑧特記事項						

課 程	科 目 名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	—	—	後期	木 金	3・4	4
博士後期課程	電気電子工学特別実験 4	R800			3・4	
担当教員			備 考			
全教員			履修時限・教室は指導教員との相談の上、決定する。			
①授業方針・テーマ	電気電子工学に関する特別実験					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
③授業計画・内容 授業方法	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
④授業外学習	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
⑤テキスト・参考書等	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
⑥成績評価方法	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	詳細は指導教員の指示に従うこと。					
⑧特記事項						

課 程	科 目 名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	—	—	集中（期 間未定）	—	—	2
博士後期課程	電気エネルギー・電磁応用工学特別講義	R801				
担当教員		備 考				
非常勤講師		今年度開講は未定。開講が決定した場合は掲示で通知する。				
①授業方針・テーマ	<p>本年度の開講は未定である。</p> <p>今年度開講は未定。開講が決まり次第、通知を行う。</p>					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標						
③授業計画・内容 授業方法						
④授業外学習						
⑤テキスト・参考書等						
⑥成績評価方法						
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)						
⑧特記事項						

課 程	科 目 名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	—	—	集中（期 間未定）	—	—	2
博士後期課程	電子材料・デバイス工学特別講義	R802				
担当教員		備 考				
非常勤講師		今年度開講は未定。開講が決定した場合は掲示で通知する。				
①授業方針・テーマ	<p>本年度の開講は未定である。</p> <p>今年度開講は未定。開講が決まり次第、通知を行う。</p>					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標						
③授業計画・内容 授業方法						
④授業外学習						
⑤テキスト・参考書等						
⑥成績評価方法						
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)						
⑧特記事項						

課 程	科 目 名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	—	—	集中（期 間未定）	—	—	2
博士後期課程	電子回路・システム工学特別講義	R803				
担当教員		備 考				
非常勤講師		今年度開講は未定。開講が決定した場合は掲示で通知する。				
①授業方針・テーマ	<p>本年度の開講は未定である。</p> <p>今年度の開講は未定。開講が決まり次第、通知を行う。</p>					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標						
③授業計画・内容 授業方法						
④授業外学習						
⑤テキスト・参考書等						
⑥成績評価方法						
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)						
⑧特記事項						

機械工学専攻 (理工学研究科)

履修上の注意

博士前期課程

- 1) 機械専攻は必修科目を設けていないので、下記の選択科目、別頁の共通科目及び専攻に準ずる科目として承認された科目を合わせて30単位以上履修すること。
- 2) 履修科目の選択については指導教授の指導を受けること。
- 3) 1年次にセミナーと実験のⅠ,Ⅲを、2年次にセミナーと実験のⅡ,Ⅳを履修すること。
- 4) 他研究科、他専攻の科目を課程修了に必要な単位として履修する場合は「専攻に準ずる科目の履修承認願」を指導教授の承認を得て理学部教務係窓口へ提出すること。
- 5) 配当年次はセミナーと実験を除き、受講を推奨する年次である。

博士前期課程 授業科目および単位

授業科目の名称	配当年次	単位数			備考
		必修	選択	自由	
動的システム工学特論	1		2		○
複合材料工学特論	1		2		○
材料加工計測特論	1		2		○
材料評価工学特論	1		2		○
表面機能工学特論	1		2		○
流体工学特論	2		2		○
応用流体工学特論	1		2		○
熱工学特論	1		2		○
機械力学特論	1		2		○
制御工学特論	1		2		○
マイクロ機械要素特論	1		2		○
機械工学セミナーⅠ	1		2		○
機械工学セミナーⅡ	2		2		○
機械工学セミナーⅢ	1		2		○
機械工学セミナーⅣ	2		2		○
機械工学実験Ⅰ	1		1		○
機械工学実験Ⅱ	2		1		○
機械工学実験Ⅲ	1		1		○
機械工学実験Ⅳ	2		1		○
インターンシップⅠ	1		1		○
インターンシップⅡ	1		2		○

○：2019年度開講

注意) インターンシップⅠ、インターンシップⅡについては、内容が異なる場合は重複して履修することができる。

博士後期課程

- 1) 機械専攻は必修科目を設けていないので、選択科目の中から20単位以上履修すること。
- 2) 履修科目の選択については指導教授の指導を受けること。
- 3) 1年次に特別実験と特別セミナーのⅠA, ⅠBを、2年次に特別実験と特別セミナーのⅡA, ⅡBを、3年次に特別実験と特別セミナーのⅢA, ⅢBを履修すること。

博士後期課程 授業科目および単位

授業科目の名称	配当 年次	単位数		
		必修	選択	自由
材料物理学特別実験ⅠA	1		4	
材料物理学特別実験ⅠB	1		4	
材料物理学特別実験ⅡA	2		4	
材料物理学特別実験ⅡB	2		4	
材料物理学特別実験ⅢA	3		4	
材料物理学特別実験ⅢB	3		4	
材料物理学特別セミナーⅠA	1		1	
材料物理学特別セミナーⅠB	1		1	
材料物理学特別セミナーⅡA	2		1	
材料物理学特別セミナーⅡB	2		1	
材料物理学特別セミナーⅢA	3		1	
材料物理学特別セミナーⅢB	3		1	
エネルギー工学特別実験ⅠA	1		4	
エネルギー工学特別実験ⅠB	1		4	
エネルギー工学特別実験ⅡA	2		4	
エネルギー工学特別実験ⅡB	2		4	
エネルギー工学特別実験ⅢA	3		4	
エネルギー工学特別実験ⅢB	3		4	
エネルギー工学特別セミナーⅠA	1		1	
エネルギー工学特別セミナーⅠB	1		1	
エネルギー工学特別セミナーⅡA	2		1	
エネルギー工学特別セミナーⅡB	2		1	
エネルギー工学特別セミナーⅢA	3		1	
エネルギー工学特別セミナーⅢB	3		1	
機械システム工学特別実験ⅠA	1		4	
機械システム工学特別実験ⅠB	1		4	
機械システム工学特別実験ⅡA	2		4	
機械システム工学特別実験ⅡB	2		4	
機械システム工学特別実験ⅢA	3		4	
機械システム工学特別実験ⅢB	3		4	
機械システム工学特別セミナーⅠA	1		1	
機械システム工学特別セミナーⅠB	1		1	
機械システム工学特別セミナーⅡA	2		1	
機械システム工学特別セミナーⅡB	2		1	
機械システム工学特別セミナーⅢA	3		1	
機械システム工学特別セミナーⅢB	3		1	
インターンシップⅠ	1, 2, 3		1	
インターンシップⅡ	1, 2, 3		2	

注意) インターンシップⅠ, インターンシップⅡについては、内容が異なる場合は重複して履修することができる。

2019年度 大学院 科目一覧表
(理工学研究科機械工学専攻)

※「M」は博士前期課程、「D」は博士後期課程の科目
※「19非開講」は2019年度は開講しない科目

授業概要	M	D	19非開講	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	月	3	M(R831)	複合材料工学特論	2	小林 訓史	
2	○			後	月	1	M(R836)	熱工学特論	2	角田 直人、*河野 正道、*瀧浦 晃基	
3	○			前	月	2	M(R832)	動的システム工学特論	2	吉村 卓也	
4	○			前	月	3	M(R851)	流体工学特論	2	小方 聡	
5	○			前	月	4	M(R838)	マイクロ機械要素特論	2	本田 智	
6	○			後	月	2	M(R837)	材料加工計測特論	2	箕 幸次	
7	○			前	火	3	M(R841)	機械力学特論	2	長谷 和徳	
8	○			前	火	4	M(R847)	材料評価工学特論	2	若山 修一	
9	○			後	火	1	M(R840)	表面機能工学特論	2	高橋 智	
10	○			後	火	2	M(R839)	応用流体工学特論	2	小原弘道	
11	○			後	火	3	M(R852)	制御工学特論	2	小口 俊樹	
-	○			前期集中			M(R853)	機械工学実験Ⅰ	1	全教員	
-	○			後期集中			M(R855)	機械工学実験Ⅲ	1	全教員	
-	○			前期集中			M(R854)	機械工学実験Ⅱ	1	全教員	
-	○			後期集中			M(R856)	機械工学実験Ⅳ	1	全教員	
-	○			前期集中			M(R857)	機械工学セミナーⅠ	2	全教員	
-	○			後期集中			M(R859)	機械工学セミナーⅢ	2	全教員	
-	○			前期集中			M(R858)	機械工学セミナーⅡ	2	全教員	
-	○			後期集中			M(R860)	機械工学セミナーⅣ	2	全教員	
-	○	○		集中			M(R897) D(R898)	インターンシップⅠ	1	全教員	
-	○	○		集中			M(R899) D(R900)	インターンシップⅡ	2	全教員	
-		○		前	月	1-4	D(R861)	材料物理学特別実験ⅠA	4	全教員	
-		○		後	月	1-4	D(R862)	材料物理学特別実験ⅠB	4	全教員	
-		○		前	水	1-4	D(R863)	材料物理学特別実験ⅡA	4	全教員	
-		○		後	水	1-4	D(R864)	材料物理学特別実験ⅡB	4	全教員	
-		○		前	金	1-4	D(R865)	材料物理学特別実験ⅢA	4	全教員	
-		○		後	金	1-4	D(R866)	材料物理学特別実験ⅢB	4	全教員	
-		○		前	月	1-4	D(R867)	エネルギー工学特別実験ⅠA	4	全教員	
-		○		後	月	1-4	D(R868)	エネルギー工学特別実験ⅠB	4	全教員	
-		○		前	水	1-4	D(R869)	エネルギー工学特別実験ⅡA	4	全教員	
-		○		後	水	1-4	D(R870)	エネルギー工学特別実験ⅡB	4	全教員	
-		○		前	金	1-4	D(R871)	エネルギー工学特別実験ⅢA	4	全教員	
-		○		後	金	1-4	D(R872)	エネルギー工学特別実験ⅢB	4	全教員	
-		○		前	月	1-4	D(R873)	機械システム工学特別実験ⅠA	4	全教員	
-		○		後	月	1-4	D(R874)	機械システム工学特別実験ⅠB	4	全教員	
-		○		前	水	1-4	D(R875)	機械システム工学特別実験ⅡA	4	全教員	
-		○		後	水	1-4	D(R876)	機械システム工学特別実験ⅡB	4	全教員	
-		○		前	金	1-4	D(R877)	機械システム工学特別実験ⅢA	4	全教員	
-		○		後	金	1-4	D(R878)	機械システム工学特別実験ⅢB	4	全教員	
-		○		前	月	5	D(R879)	材料物理学特別セミナーⅠA	1	全教員	
-		○		後	月	5	D(R880)	材料物理学特別セミナーⅠB	1	全教員	

授業概要	M	D	19非開講	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	水	5	D(R881)	材料物理学特別セミナーⅡA	1	全教員	
-		○		後	水	5	D(R882)	材料物理学特別セミナーⅡB	1	全教員	
-		○		前	金	5	D(R883)	材料物理学特別セミナーⅢA	1	全教員	
-		○		後	金	5	D(R884)	材料物理学特別セミナーⅢB	1	全教員	
-		○		前	月	5	D(R885)	エネルギー工学特別セミナーⅠA	1	全教員	
-		○		後	月	5	D(R886)	エネルギー工学特別セミナーⅠB	1	全教員	
-		○		前	水	5	D(R887)	エネルギー工学特別セミナーⅡA	1	全教員	
-		○		後	水	5	D(R888)	エネルギー工学特別セミナーⅡB	1	全教員	
-		○		前	金	5	D(R889)	エネルギー工学特別セミナーⅢA	1	全教員	
-		○		後	金	5	D(R890)	エネルギー工学特別セミナーⅢB	1	全教員	
-		○		前	月	5	D(R891)	機械システム工学特別セミナーⅠA	1	全教員	
-		○		後	月	5	D(R892)	機械システム工学特別セミナーⅠB	1	全教員	
-		○		前	水	5	D(R893)	機械システム工学特別セミナーⅡA	1	全教員	
-		○		後	水	5	D(R894)	機械システム工学特別セミナーⅡB	1	全教員	
-		○		前	金	5	D(R895)	機械システム工学特別セミナーⅢA	1	全教員	
-		○		後	金	5	D(R896)	機械システム工学特別セミナーⅢB	1	全教員	

課程	科目名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	複合材料工学特論	R831	後期	月	3	2
博士後期課程	—	—				
担当教員		備考				
小林 訓史						
①授業方針・テーマ	前半は高分子材料・金属・セラミックスを母材とする各種複合材料の熱・力学的挙動、強度、破壊靱性などやその基礎理論・評価法および各種材料の材料設計法及び製造方法と各工業分野への応用技術について解説する。後半は各材料の力学的応答を記述するための連続体力学について解説する。					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	設計仕様に応じた適切な複合材料の選定法・巨視的および微視的材料設計法					
③授業計画・内容 授業方法	複合材料の分類・成形法・弾性特性・強度特性・界面特性・疲労特性。連続体力学（集中）。 【授業方法】 講義を行った後、必要に応じて演習を行うこともある。					
④授業外学習	【授業外学修】 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。					
⑤テキスト・参考書等	適宜資料を配布する。					
⑥成績評価方法	レポート（100％）で判断する。適宜小テストや課題発表により追加点を与える。					
⑦質問受付方法 （オフィスアワー等）	【質問受け付け方法】 原則として、毎週月曜日5時限をオフィスアワーに設定している。質問があれば、直接研究室（9-465室）まで来ること。					
⑧特記事項	首都大の学部科目である材料力学第一・材料力学演習・材料力学第二の内容を取得していることを前提とする。					

課程	科目名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	熱工学特論	R836	後期	月	1	2
博士後期課程	—	—				
担当教員		備考				
角田 直人、河野 正道*、瀧浦 晃基*						
①授業方針・テーマ	最先端の熱工学技術に関する実践的且つ討論型の講義を行う。					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	マイクロスケールの流れと熱伝達、熱放射の理論、電場による流動現象、熱と物質の協同効果などを理解し、様々な分野で応用されている最先端の熱工学技術を学ぶ。					
③授業計画・内容 授業方法	最先端の熱工学技術について、以下からテーマを選択し、講義し討論する。さらに、現象を深く理解するため、熱流体解析ソフトウェアを用いた計算演習も実施する予定である。 1. 電磁波と熱放射 2. マイクロ流路内の流れと熱伝達 3. 熱と流れの協同効果 4. マイクロ領域の熱工学技術 5. 化学・バイオ・医療分野における熱工学技術					
④授業外学習	各テーマについてさらに深く学習し、自身の研究内容との関連性についても調査すること。					
⑤テキスト・参考書等	適宜資料を配布する。					
⑥成績評価方法	授業態度と課題レポートにより総合的に評価する。					
⑦質問受付方法 （オフィスアワー等）	質問は随時受け付けるが、授業時以外はメールkakuta-n@tmu.ac.jpで先ず連絡すること。					
⑧特記事項						

課程	科目名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	動的システム工学特論	R832	前期	月	2	2
博士後期課程	—	—				
担当教員		備考				
吉村 卓也						
①授業方針・テーマ	振動工学の基礎を学ぶ 多自由度振動系の基礎的な考え方、トラス構造の振動解析、加振実験による周波数応答関数の計測等を学ぶ					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	理論的ならびに実用的な振動解析の基礎的な考え方を修得する。					
③授業計画・内容 授業方法	授業は大きく3つに分けられる。 1. 多自由度振動系の振動解析 1) 運動方程式, モード特性(固有振動数, 固有振動モード) 2) モードの直交性, 運動方程式の非連成化 3) 周波数応答関数 2. トラス構造の振動解析 1) トラス要素の要素剛性マトリクスの作成 2) 全体剛性マトリクスの作成 3) 固有値解析によるモード特性把握 3. 実験モード解析 1) 加振実験による周波数応答関数の測定 2) 周波数応答関数を用いた振動特性把握 1, 2についてはMATLABによる振動解析プログラムを作成する。3については実験計測を体験する。					
④授業外学習	各項目ごとに適宜レポートを課す。					
⑤テキスト・参考書等	プリントを適宜配布する。					
⑥成績評価方法	レポート課題、中間試験と期末試験による。					
⑦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。 事前にメールでアポイントメントを取って下さい。yoshimu@tmu.ac.jpまでメールを下さい。					
⑧特記事項						

課程	科目名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	流体工学特論	R851	前期	月	3	2
博士後期課程	—	—				
担当教員		備考				
小方 聡						
①授業方針・テーマ	流体工学の基礎を復習するとともに、非ニュートン流体の基礎、流れの制御手法や流れの抵抗低減手法など最新の研究トピックについて講義する。					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	流体工学の解析手法を現実の工学問題に応用するために必要な基礎理論と解析手法を学習し応用力を身につける。					
③授業計画・内容 授業方法	第1回-第3回 流体工学の基礎 第4回-第5回 粘度測定法 第6回-第7回 非ニュートン流体の基礎 第8回-第9回 流れの制御・抵抗低減の分類と基礎 第10回-第14回 流れの制御・抵抗低減に関するこれまでの研究と最新研究 第15回 試験および解説 【授業方法】 講義を中心に行い、内容の区切りにおいてレポートを提出し、授業内容を再確認および到達目標に対してどの程度理解できているかを測定する。					
④授業外学習	授業後に内容を復習し、関連する内容も幅広く調べておくこと。					
⑤テキスト・参考書等	配付資料					
⑥成績評価方法	試験およびレポート(70%)、小テストおよび課題(30%) 試験や課題については、主に講義内容の基本的理解ができているかを確認する。構成や論理性を重視し、設問の意図を理解して質問内容を的確に説明しているものを評価する。					
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	【オフィスアワー】 原則として火曜日3時限目とするので、質問等があれば研究室(9-463)に来ること。メールによる質問も随時受け付ける。 【連絡先】 ogata-satoshi@tmu.ac.jp					
⑧特記事項						

課程	科目名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	マイクロ機械要素特論	R838	前期	月	4	2
博士後期課程	—	—				
担当教員		備考				
本田 智						
①授業方針・テーマ	機械の微小化（＝マイクロマシンの開発および実用化）は、機械工学に課せられた重要な研究課題のひとつであり、現在既に実用化されたセンサーデバイスは、機械システムを構成する重要な要素となっている。そして、今後10年の間に、様々なマイクロデバイスを開発・実用化し、広く普及しなければならない。本講義では、マイクロマシンに関する基礎知識を学習し、将来、マイクロマシンを開発する／マイクロマシンを活用する技術者となるための発想の柔軟性を身に付けてもらいたい。					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	マイクロマシンに関する基礎知識を習得する。また、最終課題「自分で作ってみたいマイクロマシン」の発表を通して、新しい機械を創造するための発想の柔軟さ、そのマイクロマシンを設計・製造するための技術的問題点の解析、問題解決のアプローチを学ぶ。					
③授業計画・内容 授業方法	講義は、微小機械（マイクロマシン）について、開発の現状と製作方法（リソグラフィ技術、LIGAプロセス、超微細研削加工）、設計手法（CAD/CAM/CAEシステム）、制御手法（制御電子回路）について詳述し、最先端の研究論文を紹介すると共に、将来の可能性について論じる。					
④授業外学習	微小機械（マイクロマシン）の開発の現状と製造方法について、論文および参考資料を事前に配布します。この文献を読み、関係する内容を調査し、講義を聴講してください。					
⑤テキスト・参考書等	教科書・参考書は適宜指示する。論文および資料は講義前に配布する。					
⑥成績評価方法	論文の輪講、レポートの提出、創ってみたいマイクロマシンの発表、および、期末試験によって評価する。					
⑦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ていません。質問したい場合は随時受け付けますので9-460室に直接来てください。または、メールでアポイントを取ってください。					
⑧特記事項						

課程	科目名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	材料加工計測特論	R837	後期	月	2	2
博士後期課程	—	—				
担当教員		備考				
筧 幸次						
①授業方針・テーマ	機械機器の性能の高度化および高機能化にともない、材料分野ではナノテクノロジーが注目されている。ナノテクノロジーにおいては、ナノオーダーまたは原子レベルでの計測・観察技術が必要である。本講義では、最先端の産業界のニーズに応えるために研究開発が行われている計測観察技術について材料科学の観点から紹介する。また、加工に及ぼすミクロ、ナノオーダーレベルでの組織因子について考える。					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	加工プロセスとミクロ・ナノ組織 走査型および透過型電子顕微鏡の原理と基礎					
③授業計画・内容 授業方法	1回 材料科学における計測観察技術 2～7回 金属材料の加工プロセスと組織 “Manufacturing Processes for Engineering Materials”を輪読 8回 走査電子顕微鏡の概要 9～11回 走査電子顕微鏡（装置と観察・測定方法） 12回 透過電子顕微鏡の概要 13,14回 透過電子顕微鏡（装置と観察・測定方法） 15回 試験					
④授業外学習	適宜工場見学を行う					
⑤テキスト・参考書等	Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid (著), Manufacturing Processes for Engineering Materials, Fourth Edition (Pearson Education, Inc.)					
⑥成績評価方法	レポート、試験					
⑦質問受付方法 （オフィスアワー等）	【オフィスアワー】オフィスアワーは、特に設けないが、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取ること。					
⑧特記事項						

課 程	科 目 名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	機械力学特論	R841	前期	火	3	2
博士後期課程	—	—				
担当教員		備 考				
長谷 和徳						
①授業方針・テーマ	<p>ロボット（ヒューマノイドロボット）などの機械システムや人間の身体は、一般的に多自由度であり、非線形系である。このような複雑な系を単純化・抽象化することなく、システムとして記述することが、系の構造の理解と分析のために重要となる。さらには、静的なシステムの構造のみならず、系のダイナミクスについても正確に記述する必要がある。剛体リンク系の運動の記述はすべての機械システムの基本となるが、力学的に厳密に扱うことは実際には厄介な問題も多い。</p>					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	<p>本講義ではロボットや人の運動制御など、より複雑なシステムへの応用を想定し、3次元やマルチボディ系などの動力学計算理論について学ぶ。さらにシステムの動力学特性を考慮したロボットやヒトに関する運動制御理論についても学ぶ。 講義名は「機械力学」特論となっているが、上記のように狭い意味での機械力学に捉われない内容とする。</p>					
③授業計画・内容 授業方法	<p>(1) 概論：講義計画説明，運動の構成 (2) 運動の幾何学 (1)：剛体の位置と姿勢の3次元表現 (3) 運動の幾何学 (2)：剛体の運動の3次元表現 (4) 運動の幾何学 (3)：剛体の3次元運動方程式 (5) 運動の幾何学 (4)：運動の拘束，拘束条件付き運動方程式 (6) 多体系の運動 (1)：直鎖リンク機構の運動学，微分運動学 (7) 多体系の運動 (2)：直鎖リンク機構の動力学（順動力学，逆動力学） (8) 多体系の運動 (3)：マルチボディダイナミクス（MBD） (9) 多体系の運動 (4)：MBDにおける拘束条件の定式化 (10) 多体系の運動 (5)：MBDの数値解法 (11) 知能・情報 (1)：運動の表現，座標変換 (12) 知能・情報 (2)：運動の生成と制御 (13) 知能・情報 (3)：環境とのインタラクション (14) 知能・情報 (4)：タスクとスキル，生体運動 (15) 期末試験，解説</p>					
④授業外学習	<p>指定した参考書に基づき次回の授業範囲を予習し、専門用語の意味等を理解していくこと。 期末試験問題に対応する課題を授業時に示す。各課題について取組んでおくこと。</p>					
⑤テキスト・参考書等	<p>教科書とは指定しないが、以下の図書を準教科書的に扱う： 内山勝，中村仁彦：ロボットモーション（岩波講座ロボット学2），岩波書店（2004） 日本機械学会編：マルチボディダイナミクス（1）－基礎理論－，コロナ社（2006） 授業中に適宜プリントを配布する。</p>					
⑥成績評価方法	<p>出席，レポート：10%，期末試験：90%</p>					
⑦質問受付方法 （オフィスアワー等）	<p>原則として毎週火曜日1,2限をオフィスアワーに設定します。質問があれば直接居室（9-459室）まで来てください。ただし、出張などで不在の可能性もありますので、事前にメール（kazunori.hase@tmu.ac.jp）でアポイントメントを取るのが望ましいです。また、メールでの質問についても適宜受け付けます。</p>					
⑧特記事項						

課程	科目名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	材料評価工学特論	R847	前期	火	4	2
博士後期課程	—	—				
担当教員		備考				
若山 修一						
①授業方針・テーマ	機械構造物の性能は、その構成材料に負うところが大きい。本講義では、金属材料や複合材料・セラミックスなどの構造用材料を主として取り上げ、それらの材料物性・機械的特性や信頼性の評価方法を解説するとともに、その基盤となる破壊力学や非破壊評価法の基礎に関して講義する。					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	材料評価に関する基礎学力を習得することを目標とする。					
③授業計画・内容 授業方法	<p>★授業計画・内容； 材料評価の基礎として以下の項目について講義する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 理想強度と欠陥 2. 応力集中係数と応力拡大係数 3. 脆性破壊 4. 疲労破壊 5. 高温環境及び腐食環境における破壊 6. セラミックスおよび複合材料の強度と破壊 <p>★授業方法； 配布資料等に従って講義を進める。毎回、演習問題を課す。</p>					
④授業外学習	★授業外学習； 講義前に、前回までの内容を復習しておくこと。					
⑤テキスト・参考書等	教科書等：講義中に適宜資料を配布する。					
⑥成績評価方法	レポート、出席、小試験等。					
⑦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。					
⑧特記事項						

課程	科目名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	表面機能工学特論	R840	後期	火	1	2
博士後期課程	—	—				
担当教員		備考				
高橋 智						
①授業方針・テーマ	材料の表面における物理的・化学的現象を概説し、耐食、耐熱、耐環境性などの機能付与を目的とした表面改質方法について講義する。					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	機械工学的視点のみならず化学的視点も踏まえ、研究・技術者として諸分野で要求される機械設計・製作に際し、必要な表面改質技術の習得を目標とする。					
③授業計画・内容 授業方法	<ol style="list-style-type: none"> 1) 金属材料表面における基礎的な物理的・化学的現象 2) 金属材料の構造・欠陥 3) 金属材料の反応性 4) 金属材料の腐食現象 5) 金属材料の防食技術 6) 金属材料の高温酸化とその抑制技術 7) 耐環境性付与を目的としたドライプロセスコーティング技術 8) 実機における材料環境技術の見学 <p>・授業方法：講義を主体に授業を行うが、実際に企業を訪問し、実機における材料環境技術の見学なども行う。</p>					
④授業外学習	授業終了時に、適宜課題を示すので、レポートを提出すること					
⑤テキスト・参考書等	適宜資料を配布する。					
⑥成績評価方法	平常点（授業態度等）、提出物の有無・内容などを考慮し、総合的に評価する。					
⑦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、質問等は随時受け付ける。連絡先は授業時に説明する。					
⑧特記事項	受講希望者は、事前に高橋まで連絡すること。					

課程	科目名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	応用流体工学特論	R839	後期	火	2	2
博士後期課程	—	—				
担当教員		備考				
小原 弘道						
①授業方針・テーマ	流体力学の基礎を復習するとともに、流れの制御手法や生体内流れなど最新の研究トピックについて講義する。					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	流体力学の解析手法を現実の工学問題に応用するために必要な基礎理論と解析手法を学習し応用力を身につける。					
③授業計画・内容 授業方法	1. 流れの基本問題 1. 1 流体の粘性 1. 2 基本的な流れの特性 1. 3 乱流現象 2. 流れの制御手法 2. 1 液体流れにおける制御手法 2. 2 気体流れにおける制御手法 3. 生体流れ 3. 1 血流, 体中の流れについて 3. 2 流れの医療応用, 医療機器について 【授業方法】 ：講義を中心に行う。内容の区切りにおいてレポートを提出し、授業内容を再確認および到達目標に対してどの程度理解できているかを測定する。					
④授業外学習	【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いくこと。授業後に内容を復習し、関連する内容も幅広く調べておくこと。					
⑤テキスト・参考書等	配付資料					
⑥成績評価方法	課題に対する提出レポート(100%) 課題については、主に講義内容の基本的理解ができているかを確認する。構成や論理性を重視し、設問の意図を理解して質問内容を的確に説明しているレポートを評価する。					
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	【オフィスアワー】 ：原則として火曜日3時限目(小方)、水曜日3時限目(小原)とします。また、メールによる質問も随時受け付けます。 【連絡先】 ：ogata-satoshi@tmu.ac.jp(小方)、obara@tmu.ac.jp(小原) (H30年度：履修希望者は事前に小原まで連絡の上履修のこと)					
⑧特記事項						

課程	科目名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数																																
博士前期課程	制御工学特論	R852	後期	火	3	2																																
博士後期課程	—	—																																				
担当教員		備考																																				
小口 俊樹																																						
①授業方針・テーマ	本講義では、まず線形システムと非線形システムの違いについて概観し、非線形システムに対する安定論を学んだ後、微分幾何学を用いた非線形制御理論を中心に学ぶ。さらに、最近の研究動向を踏まえた非線形制御理論について学ぶ。																																					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	線形システムと非線形システムの違い、非線形システムの解析や制御系設計を行う上で注意すべき点について基礎的知識を身につける。また、線形システム理論を拡張した微分幾何学に基づく非線形制御理論の考え方を習得し、さらに非線形制御理論に関する最近の研究動向について理解する。																																					
③授業計画・内容 授業方法	<table border="0"> <tr> <td>第1回</td> <td>線形システムと非線形システム</td> <td>第9回</td> <td>厳密な線形化</td> </tr> <tr> <td>第2回</td> <td>非線形システムの特徴</td> <td>第10回</td> <td>入出力線形化</td> </tr> <tr> <td>第3回</td> <td>二次元システムの安定性と相平面解析</td> <td>第11回</td> <td>非線形オブザーバ理論</td> </tr> <tr> <td>第4回</td> <td>リアプノフの安定定理</td> <td>第12回</td> <td>非線形オブザーバと同期</td> </tr> <tr> <td>第5回</td> <td>リアプノフの安定定理の拡張</td> <td>第13回</td> <td>リアプノフの安定論に基づく制御系設計</td> </tr> <tr> <td>第6回</td> <td>分岐現象</td> <td>第14回</td> <td>後半内容の補足とまとめ</td> </tr> <tr> <td>第7回</td> <td>前半内容の補足とまとめ</td> <td>第15階</td> <td>期末試験・問題解説</td> </tr> <tr> <td>第8回</td> <td>微分幾何学の基礎</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>						第1回	線形システムと非線形システム	第9回	厳密な線形化	第2回	非線形システムの特徴	第10回	入出力線形化	第3回	二次元システムの安定性と相平面解析	第11回	非線形オブザーバ理論	第4回	リアプノフの安定定理	第12回	非線形オブザーバと同期	第5回	リアプノフの安定定理の拡張	第13回	リアプノフの安定論に基づく制御系設計	第6回	分岐現象	第14回	後半内容の補足とまとめ	第7回	前半内容の補足とまとめ	第15階	期末試験・問題解説	第8回	微分幾何学の基礎		
第1回	線形システムと非線形システム	第9回	厳密な線形化																																			
第2回	非線形システムの特徴	第10回	入出力線形化																																			
第3回	二次元システムの安定性と相平面解析	第11回	非線形オブザーバ理論																																			
第4回	リアプノフの安定定理	第12回	非線形オブザーバと同期																																			
第5回	リアプノフの安定定理の拡張	第13回	リアプノフの安定論に基づく制御系設計																																			
第6回	分岐現象	第14回	後半内容の補足とまとめ																																			
第7回	前半内容の補足とまとめ	第15階	期末試験・問題解説																																			
第8回	微分幾何学の基礎																																					
④授業外学習	毎回の講義内で指示する課題について、レポートと作成し、次回講義開始時に提出すること。																																					
⑤テキスト・参考書等	参考書： S. Strogatz: Nonlinear Dynamics and Chaos: With Applications to Physics, Biology, Chemistry, and Engineering, Westview Press (2001) H. Khalil: Nonlinear Systems, 3rd Edition, Prentice Hall (2002) A. Isidori: Nonlinear Control Systems, 2nd Edition, Springer (1995) など。																																					
⑥成績評価方法	レポート30%、講義への関与(講義内演習を含む)30%、最終試験40%を基準とし、総合的に判断する。																																					
⑦質問受付方法 (オフィスアワー等)	原則として、水曜14時から17時をオフィスアワーとしている。事前にメールで連絡をすること。																																					
⑧特記事項	本講義の受講にあたっては、線形制御理論(状態空間論)を学習済みであることが望ましい。																																					

大学院全学共通科目

(博士前期課程・博士後期課程)

〈大学院キャリア開発プログラム（大学院全学共通科目）〉

本学大学院では全研究科共通の科目として、キャリア開発のための授業科目を2019年度から順次開講する。課程修了後、民間企業や大学・研究所等に就職する場合、博士後期課程へ進学する場合、どちらにおいても、それまでの研究活動で培われた知識や能力が次のステップにおいても有意義に活かせるよう、研究目的と将来のキャリアを関連付けて考えておくことは非常に重要となる。このため、本学においては大学院生向けの「キャリア開発プログラム」を開講し、各科目を通じてキャリア形成に必要な意識・能力を育成する。

〈注意点〉

- (1) 博士前期課程、博士後期課程の大学院生いずれも受講することができる。
- (2) 授業科目として単位が付与されるが、博士前期課程、博士後期課程の修了単位には含まれない。
- (3) 履修申請は、シラバスに掲載の方法により行うこと。
- (4) 授業番号は入学年度を問わず、課程毎に共通の番号である。
- (5) 本学で開講するキャリア開発プログラム以外の科目では、本学と東京工業大学との単位互換協定により、東京工業大学大学院のキャリア科目も受講することが可能である。受講を希望する場合には開講科目等を毎学期当初に大学ホームページ及び8号館1階の掲示板へ掲載することで確認すること。

(参照：本学HP＞教育 学部・大学院＞履修・授業・資格課程等＞他大学等の授業科目の履修者募集
https://www.tmu.ac.jp/academics/programs/other_univ.html)

2019年度 大学院全学共通科目（大学院キャリア開発プログラム）開講科目一覧

授業番号	科目名	単位数	担当教員	時期	曜日	時限	教室	備考
M:W0500 D:W0600	理工系博士人材のキャリア形成	1	大学教育センター 林 祐司	後・前	月	5	南大沢 11-102	初回授業で履修者の登録を行う。

※授業番号欄のMは博士前期課程、Dは博士後期課程を示す。

科目名	科目種別	授業番号		時期	曜日	時限	単位数
		博士前期	博士後期				
理工系博士人材のキャリア形成	大学院 全学共通科目	W0500	W0600	後・前	月	5	1
担当教員	備考						
林 祐司（大学教育センター・教授）	<ul style="list-style-type: none"> ・③授業計画に示す講義の順番や内容は変更になることがある。 ・初回授業で履修者の登録を行うので履修希望者は必ず出席すること。 						
①授業方針・テーマ	この授業では理工系博士人材の民間企業におけるキャリアについて議論する。						
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	理工系博士人材を取り巻く社会の状況やそのニーズを考え、将来について視野を広げること						
③授業計画・内容 授業方法	<p>授業内容は以下のようなものを計画している。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. オリエンテーション・理工系博士人材の初期キャリア（講義） 2. 自分の研究活動の学問的な意義と社会における位置づけを考える（ワークショップ） 3. 研究開発技術者の企業内でのキャリアについて（ケースメソッド：電気機器） 4. 研究開発技術者と他の職種との協働について（ケースメソッド：化学） 5. 研究開発技術者の組織と顧客に対する技術での貢献について（ケースメソッド：産業向け機械） 6. 民間企業で活躍する修了後5年以内の本学博士後期課程修了者による講演 7&8. 民間企業で活躍するミドルないしシニア層の理工系博士後期課程修了者による講演×2 <p>【授業方法】教員による講義に加え、ワークショップとケースメソッドを用いた議論や外部講師による講演を行う。</p>						
④授業外学習	ワークショップやケースメソッドを行うときは事前に準備することが必要である。						
⑤テキスト・参考書等	<p>テキスト：ケース教材の購入方法を初回授業にて指示する。 参考書：いずれもインターネットで無料にて入手可能である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・岩崎久美子（2015）「理論物理学ポストドクターのキャリア形成の特徴と人材活用の方向性」『日本労働研究雑誌』No. 660、pp. 41-50。 ・小林信一（2010）「プロフェッショナルとしての博士－博士人材の初期キャリアの現状と課題」『日本労働研究雑誌』No. 594、pp. 70-83。 ・文部科学省科学技術政策研究所第1 調査研究グループ（2012）『我が国の博士課程修了者の就職意識・活動に関する調査研究』。 ・『Works』（2014）「博士を採用できない企業の“病”」No. 126、pp.4-25。 						
⑥成績評価方法	成績は授業における参加と授業終了時に出したレポートで評価する。						
⑦質問受付方法 （オフィスアワー等）	木曜5限。要件を明記の上、メールでアポイントメントをとること。						
⑧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】特に予備知識は必要ではない。						

理学研究科・理工学研究科授業担当者名簿

〔数理学専攻・数理情報科学専攻〕

担当者名	研究室	内線
赤穂 かなぶ	8-629	3136
石谷 謙介	8-669	3167
上原 北斗	8-623	3128
内田 幸寛	8-667	3165
内山 成憲	8-668	3166
倉田 和浩	8-632	3141
黒田 茂	8-672	3172
小林 正典	8-670	3134
酒井 高司	8-631	3138
澤野 嘉宏	8-622	3135
鈴木 登志雄	8-675	3175
相馬 輝彦	8-625	3146
高桑 昇一郎	8-663	3161
高津 飛鳥	8-628	3127
津村 博文	8-674	3174
徳永 浩雄	8-673	3173
服部 久美子	8-671	3171
深谷 友宏	8-630	3137
村上 弘	8-522	3096
横田 佳之	8-626	3133
横山 俊一	8-665	3168
吉富 和志	8-624	3131
川崎 健	8-662	3158
平田 雅樹	8-662	3158

〔物理学専攻〕

担当者名	研究室	内線
青木 勇二	8-531	3362
荒畑 恵美子	8-580	3368
石崎 欣尚	8-227	3244
江副 祐一郎	8-229	3246
角野 秀一	8-532	3363
門脇 広明	8-225	3242
栗田 玲	8-496	3333
首藤 啓	8-518	3351
セルゲイ ケトフ	8-581	3371
田沼 肇	8-526	3355
服部 一匡	8-519	3352
兵藤 哲雄	8-583	3373
堀田 貴嗣	8-578	3366
政井 邦昭	8-517	3348
松田 達磨	8-527	3356
真庭 豊	8-226	3243
水口 佳一	8-579	3367
宮田 耕充	8-528	3357
森 弘之	8-577	3365
安田 修	8-584	3374
柳 和宏	P-407	5667
飯田 進平	8-396	3291
大塚 博巳	8-594	3383
北澤 敬章	8-588	3375
汲田 哲郎	8-488	3326
後藤 陽介	8-498	3335
坂本 浩一	8-289b	3252
佐々木 伸	8-515	3346
田中 篤司	8-510	3341
谷 茉莉	8-483	3325
中西 勇介	8-481	3324
東中 隆二	8-122	3221
山田 真也	8-296	3257
蓬田 陽平	8-230	3247

〔化学専攻・分子物質化学専攻〕

担当者名	研究室	内線
伊藤 隆	8-469	3538
稲垣 昭子	8-472	3541
大浦 泰嗣	8-567	3576
菊地 耕一	8-372	3453
久富木 志郎	RI-201	3922
好村 滋行	8-374	3455
兒玉 健	8-361	3442
佐藤 総一	8-573	3584
清水 敏夫	8-574	3585
城丸 春夫	8-367	3447
杉浦 健一	8-565	3574
田岡 万悟	8-467	3536
竹川 暢之	8-366	3446
中谷 直輝	8-572	3543
西長 亨	8-472	3541
野村 琴広	8-473	3542
波田 雅彦	8-474	3583
廣田 耕志	8-466	3535
三島 正規	8-469	3538
山添 誠司	8-568	3577
秋山 和彦	8-576	3587
阿部 拓也	8-466	3535
阿部 穰里	8-571	3582
池谷 鉄兵	8-451	3525
川端 庸平	8-351	3454
芝本 幸平	8-365	3445
白井 直樹	8-567	3576
平林 一徳	8-563	3573
松本 淳	8-369	3451
三澤 健太郎	8-365	3445

〔生命科学専攻〕

担当者名	研究室	内線
相垣 敏郎	8-246	3622
アダム リンク クローニン	牧野-204	2751
安藤 香奈絵	9-478	4443
江口 克之	牧野-214	2754
得平 茂樹	8-334	3672
岡田 泰和	8-543	3766
岡本 龍史	8-320	3661
角川 洋子	牧野-107	2723
加藤 潤一	8-329	3668
鐘ヶ江 健	8-312	3654
川原 裕之	9-481b	4367
黒川 信	8-429	3736
坂井 貴臣	8-413	3724
菅原 敬	牧野-118	2728
鈴木 準一郎	8-538	3764
高鳥 直士	8-336	3673
高橋 文	8-425	3733
立木 佑弥	8-538	3764
田村 浩一郎	8-415	3725
花田 智	8-439	3744
林 文男	8-541	3765
春田 伸	8-434	3741
福田 公子	8-339	3675
ベラ ティエール	8-439	3744
マーカス タンク	8-439	3744
村上 哲明	牧野-117	2727
浅田 明子	9-493	4372
朝野 維起	8-422	3731
加藤 英寿	牧野-116	2726
斎藤 太郎	9-493	4371
清水 晃	牧野-215	2755
武尾 里美	8-412	3723
野澤 昌文	8-417	3726
古川 聡子	8-322	3662
横田 直人	9-481b	4370

〔電気電子工学専攻〕

担当者名	研究室	内線
内 田 諭	9-328	4361
五 箇 繁 善	9-433	4465
清 水 敏 久	9-428	4341
鈴 木 敬 久	9-431	4338
須 原 理 彦	9-434	4444
相 馬 隆 郎	9-326	4336
多 氣 昌 生	9-432	4442
朽久保 文 嘉	9-330	4342
中 村 成 志	9-327	4337
三 浦 大 介	9-329	4362
安 田 恵一郎	9-430	4364
渡 部 泰 明	9-426	4422
和 田 圭 二	9-429	4363
斉 藤 光 史	9-519b	4447
佐 藤 隆 幸	9-525	4310
田 村 健 一	9-315b	4332
土 屋 淳 一	9-315b	4332
中 川 雄 介	9-315b	4332
エルキック アルフレード	9-519b	4447

〔機械工学専攻〕

担当者名	研究室	内線
小 方 聡	9-463	4143
小 口 俊 樹	9-464	4277
小 原 弘 道	9-457	4136
角 田 直 人	9-458	4137
筧 幸 次	9-454	4145
小 林 訓 史	9-465	4133
首 藤 登志夫	9-455	4134
高 橋 智	9-461	4254
長 谷 和 徳	9-459	4135
本 田 智	9-460	4141
吉 村 卓 也	9-453	4131
若 山 修 一	9-467	4147
玉 置 元	41-227	4188
林 祐一郎	40-127	4183
松 枝 剛 広	41-221	4184
村 上 和 彦	9-354	4164
吉 田 真	9-459	4135

首都大学東京学位規則（抜粋）

平成17年度法人規則54号
制定 平成17年4月1日

（目的）

第1条 この規則は、学位規則（昭和28年文部省令第9号）第13条第1項の規定に基づき、首都大学東京の学位に関する事項を定めることを目的とする。

（学位の種類）

第2条 授与する学位は、次のとおりとする。

- (1) 学士
- (2) 修士
- (3) 博士
- (4) 法務博士（専門職）

2 学士、修士及び博士の学位を授与するに当たっては、別表第1に定めるところにより、専攻分野の名称を付記するものとする。

（平17規則202・平19規則79・別表改正、平20規則78・一部改正・別表改正、平21規則49・平23規則27・平25規則25・平26規則38・平27規則20・平29規則40・別表改正）

（修士の学位授与要件）

第4条 首都大学東京大学院学則（平成17年度法人規則第49号。以下「大学院学則」という。）第35条第1項の規定により、博士前期課程を修了した者に対し、修士の学位を授与する。

（博士の学位授与要件）

第5条 大学院学則第35条第1項の規定により、博士後期課程を修了した者に対し、博士の学位を授与する。

2 大学院学則第35条第2項の規定により学位論文の審査及び試験に合格し、前項の博士後期課程を修了した者と同等以上の学力を試問によって確認された者に対し博士の学位を授与する。

（学位申請の方法、時期等）

第7条 学位申請の方法及び時期は、別表第2のとおりとする。

（平25規則5・別表改正）

（修士の学位申請資格）

第8条 第4条の規定により修士の学位を得るため学位論文（特定の課題の研究成果を含む。以下同じ。）の審査を申請し得る者は、博士前期課程に在学し、既に所定の単位を修得した者又は学位論文審査終了までに所定の単位を修得し得ると認められた者に限る。

（博士の学位申請資格）

第9条 第5条第1項の規定により博士の学位を得るため学位論文審査を申請し得る者は、博士後期課程に在学し、既に所定の単位を修得した者又は学位論文審査終了までに所定の単位を修得し得ると認められた者に限る。ただし、第5条第2項の規定により学位の申請をする場合は、この限りでない。

(論文博士の申請等)

第10条 第5条第2項の規定により博士の学位を得るための申請をする者は、第7条で定める申請書類及び関連書類に学位論文審査手数料を添えて、第2条第2項に規定する専攻分野を指定し、当該研究科を経て、学長に申請する。

2 学位論文審査手数料の額、免除その他の事項は、別に定めるところによる。

(学位申請の受理)

第11条 第4条の規定により修士の学位を得るための申請及び第5条第1項の規定により博士の学位を得るための申請の受理は、関連研究科において行う。

2 第5条第2項の規定により博士の学位を得るための申請の受理は、研究科の教授会（以下「研究科教授会」という。）において審査可能な論文であるか否かを審査の上、受理又は不受理を決定する。

3 前項の規定により、受理を決定したときは、申請受理証を交付する。

4 学長は、前2項の規定により学位申請の受理を決定したときは、その学位の専攻分野に応じて当該研究科教授会に審査させる。

(学位論文)

第12条 学位論文は、主論文1編とする。ただし、参考論文を添付することができる。

2 論文の用語は、研究科教授会において定める。

3 一旦受理した学位論文は、いかなる事由があっても返付しない。

(審査会)

第13条 学位論文の審査は、研究科教授会に審査会を設置し、その審査報告に基づいて決定する。

2 前項に定める学位論文の審査会は次のとおり構成する。

(1) 第8条及び第9条による学位論文については、指導教員をもって主査とし、当該研究科教授会を構成する教員の中から研究科教授会の推薦により学長の指名する2名以上の教員を加えたものとする。

(2) 第10条の規定による学位論文については、当該研究科教授会を構成する教員の中から主査1名、委員2名以上により構成するものとし、研究科教授会の推薦により学長が指名する。

3 研究科教授会は必要と認めるときは、前項の規定にかかわらず他の研究科の教員又は他の大学院若しくは研究所等の教員等を審査委員に推薦することができる。

(審査期間)

第14条 第8条及び第9条による学位論文については在学中に提出させ審査を終了するものとする。

2 第10条の規定による学位論文の審査は、学位の授与の申請を受理した後1年以内に終了しなければならない。

3 特別の理由があるときは、前2項の規定にかかわらず、研究科教授会の議を経てその期間を延長することができる。

(試験)

第15条 審査会は、学位論文審査と同時に学位論文を中心として、その関連科目について最終試験又は試験を行う。

2 前項の最終試験又は試験は、口頭又は筆答により行うものとする。

(試問)

第16条 第5条第2項の規定による試問は、口頭及び筆答により行うものとする。

2 本学博士後期課程に1年以上在学し、所定の単位を修得した者が、退学後第5条第2項の規定により博士の学位を得るための申請をする場合は、当該各研究科であらかじめ定めるところにより、前項の試問を免除することができる。

(公聴会)

第17条 研究科教授会は、あらかじめ定めるところにより、最終試験又は試験の一部として、公開の発表会（以下「公聴会」という。）を開催し、学位論文提出者に公聴会での発表等を課すことができる。公聴会の実施に関する事項は、審査会で定める。

(研究科教授会への報告)

第18条 審査会は、審査終了後ただちにその結果を研究科教授会に報告しなければならない。

2 研究科教授会は、学位論文審査に必要なときは学位論文の副本、邦訳、模型又は標本等を提出させ、場合によっては、学位論文提出者に対し、当該学位論文について説明を求めることができる。

(合否の決定)

第19条 研究科教授会は、審査会の報告に基づいて無記名投票により学位論文及び最終試験等の合否を決定する。

2 前項の研究科教授会を開くためには、当該研究科教授会の3分の2以上の出席を要し、合格の決定をするには、出席者の3分の2以上の賛成を要する。ただし、公務のための欠席者は、前記の定数に算入しない。

第20条 前条の研究科教授会において合格と決定したときは、研究科長は学位論文に関する審査の要旨及び最終試験又は試験の成績を添えて学長に報告する。

2 第5条第2項の規定により学位の申請をする者については、試問の成績も添えなければならない。

3 不合格と決定したときも、また前項に準ずる。ただし、審査要旨の添付を要しない。

(学位の授与)

第21条 学長は、学部又は研究科の教授会の報告に基づいて、別記様式により、学位を授与するものとする。

2 学士の学位授与の時期は、3月とする。ただし、本学に4年以上在学し、教授会が特に必要と認めた者については、学位授与の時期を9月とすることができる。

3 修士の学位授与の時期は、3月及び9月の年2回とする。

4 博士の学位授与の時期は、そのつど定める。

(平17規則202・平19規則79・平20規則78・別記様式改正、平21規則49・一部改正・別記様式改正、平22規則15・別記様式改正、平27規則14・一部改正、平29規則40・別記様式改正)

(共同研究指導プログラムの修了者)

第21条の2 学長は、修士又は博士の学位を授与する者のうち、首都大学東京大学院学則（平成17年度法人規則第49号）第29条の2に規定する共同研究指導プログラムによる学位論文審

査に合格したと認められる者については、学位記に共同研究指導プログラムを受けた旨の注記を付すものとする。

(平21規則49・追加)

(学位論文要旨の公表)

第22条 本学は、博士の学位を授与したときは、当該博士の学位を授与した日から3月以内に、その学位論文の内容の要旨及び学位論文審査の結果の要旨をインターネットの利用により公表するものとし、その方法については、別に定める。

(平25規則5・一部改正)

(学位論文の公表)

第23条 博士の学位を授与された者は、授与された日から1年以内に、その学位論文の全文を公表しなければならない。ただし、学位を授与される前に既に公表したときは、この限りでない。

2 前項の規定にかかわらず、博士の学位を授与された者は、やむを得ない事由がある場合には、当該研究科教授会の承認を得て、当該学位論文の全文に代えてその内容を要約したものを公表することができる。この場合において、当該研究科は、当該学位論文の全文を求めに応じて閲覧に供するものとする。

3 博士の学位を授与された者が行う前2項の規定による公表は、本学の協力を得て、インターネットの利用により行うものとし、その方法については、別に定める。

4 前3項の規定により学位授与以降に学位論文を公表する場合は、その学位論文に「首都大学東京審査学位論文(博士)」と明記しなければならない。

(平25規則5・一部改正)

(学位の名称)

第24条 この規則の定めるところにより学位を授与された者が学位の名称を用いるときは、首都大学東京の名称を付記するものとする。

(学位の取消)

第25条 不正の方法により学位の授与を受けた事実が判明したときは、学長は当該研究科教授会の議に基づいて学位を取り消すことができる。

2 研究科教授会が前項の議決を行う場合は、出席者の4分の3以上の賛成を得なければならない。出席者数その他に関する事項は、第19条の規定を準用する。

附 則 (平成30年2月22日29法人規則第40号)

1 この規則は、平成30年4月1日から施行する。

2 平成30年3月31日現在において在学し、同年4月1日以降引き続き在学する者に対する学位の授与については、改正後の別表第1及び別記様式の規定にかかわらず、なお従前の例による。

別表第1（第2条関係）（平17規則202・平19規則79・平21規則49・平23規則27・平25規則・平29規則40・一部改正）

二 修士

研究科	専攻(学域)	専攻分野の名称
理学研究科	数理科学専攻	理学
	物理学専攻	理学
	化学専攻	理学
	生命科学専攻	理学

三 博士

研究科	専攻(学域)	専攻分野の名称
理学研究科	数理科学専攻	理学
	物理学専攻	理学
	化学専攻	理学
	生命科学専攻	理学

附 則（平成30年2月22日29法人規則第40号）における従前の例は以下のとおり。

二 修士

研究科	専攻(学域)	専攻分野の名称
理工学研究科	数理情報科学専攻	理学
	物理学専攻	理学
	分子物質化学専攻	理学
	生命科学専攻	理学
	電気電子工学専攻	工学
	機械工学専攻	工学

三 博士

研究科	専攻(学域)	専攻分野の名称
理工学研究科	数理情報科学専攻	理学
	物理学専攻	理学
	分子物質化学専攻	理学
	生命科学専攻	理学
	電気電子工学専攻	工学
	機械工学専攻	工学

別表第2（第7条関係）（平25規則5・一部改正）

区 分	申請時期	申請書類	部数	備 考
第4条の規定による学位	原則として、1月10日又は7月31日（各研究科教授会において別に定めることができる）	一 学位申請書 二 学位論文 三 学位論文要旨 四 単位修得証明書	1 1	学位論文及び学位論文要旨の提出部数は、各研究科が定める。
第5条第1項の規定による学位	原則として、10月31日（各研究科教授会において別に定めることができる）	一 学位申請書 二 学位論文 三 学位論文要旨 四 単位修得証明書 五 研究業績一覧 六 履歴書	1 1 2 2	学位論文及び学位論文要旨の提出部数は、各研究科が定める。
第5条第2項の規定による学位	特に定めない	一 学位申請書 二 学位論文 三 学位論文要旨 四 学位論文目録 五 研究業績一覧 六 履歴書 七 住民票記載事項証明書	1 1 2 2 1	別表第一に定める専攻分野の名称を明記（第10条） 学位論文及び学位論文要旨の提出部数は、各研究科が定める。

※「首都大学東京大学院学則及び同学位規則に関する理学研究科細則」第2条により、修士の学位の申請時期は、1月10日まで又は7月10日まで、課程博士の学位の申請時期は、12月10日まで又は6月10日までとする。

首都大学東京大学院学則（抜粋）

平成17年度法人規則第49号

制定 平成17年4月1日

第1章 総則

（目的）

第1条 首都大学東京大学院（以下「大学院」という。）は、広い視野に立つて、専門分野に関する専門的な学術の理論及び応用を教授研究し、その深奥を究め、又は高度の専門性が求められる職業を担うための深い学識及び卓越した能力を培い、都民の生活と文化の向上及び発展に寄与することを目的とする。

第2章 研究科の組織構成

（課程）

第3条 大学院に博士課程及び専門職学位課程（専門職大学院設置基準（平成15年文部科学省令第16号）第2条第1項の課程をいう。以下同じ。）を置く。

2 博士課程は、これを前期2年の課程（以下「博士前期課程」という。）及び後期3年の課程（以下「博士後期課程」という。）に区分し、博士前期課程は、修士課程として取扱うものとする。

3 博士前期課程は、広い視野に立つて精深な学識を授け、専攻分野における研究能力又は高度の専門性を要する職業等に必要の高度の能力を養うことを目的とする。

4 博士後期課程は、専攻分野について、研究者として自立して研究活動を行い、又はその他の高度に専門的な業務に従事するに必要な高度の研究能力及びその基礎となる豊かな学識を養うことを目的とする。

（研究科及び専攻）

第4条 大学院の研究科及び専攻は、別表第1のとおりとする。

（学生定員）

第6条 学生の定員は、別表第2のとおりとする。

（平17規則192・平18規則65・平22規則33・平25規則16・平29規則28・別表改正）

（事務組織）

第7条 大学院に関する事務の執行は、関連する事務組織がこれにあたる。

第2章の2 各研究科の教育研究上の目的

（平18規則24・追加・）

（理工学研究科の教育研究上の目的）

第7条の5 理工学研究科博士前期課程は、自然科学と科学技術の広範な知識、考え方及び方法を教授研究し、研究能力と柔軟な問題解決能力や説明能力を培い、国際的視野を有し、創造力と応用力を備えた研究者、教育者及び技術者等を養成することを目的とする。

2 理工学研究科博士後期課程は、自然科学と科学技術の先端的な知識、考え方及び方法を教授研究し、自立して研究活動を行う研究能力と中長期的な課題の探索発見力を培い、国際的な牽引力を有し、卓越した創造力と応用力を備えた研究者、教育者及び技術者等を養成する

ことを目的とする。

(平18規則24・追加・平29規則28・一部改正・旧第7条の4繰下)

(各専攻の教育研究上の目的)

第7条の9 各専攻の人材の養成に関する目的その他の教育研究上の目的は、別に定める。

(平18規則24・追加、平29規則28・旧第7条の8繰下)

第3章 教員組織

(教授会)

第8条 研究科に教授会を置く。

- 2 教授会は、当該研究科の教授をもって構成する。
- 3 教授会に准教授その他の職員を加えることができる。
- 4 研究科長は、教授会を招集し、その議長となる。
- 5 教授会は、教育研究審議会の議を経て定められる基本方針に基づき、次に掲げる事項を審議する。
 - (1) 学生の入学、課程の修了その他学生の在籍に関すること及び学位の授与に関する事項
 - (2) 教育課程の編成に関する事項
 - (3) 教育及び研究の状況について自ら行う点検、評価に関する事項のうち、当該研究科に係る事項
 - (4) 授業及び研究指導の内容及び方法の改善を図るために当該研究科において実施する組織的な研修及び研究に関する事項
 - (5) その他教育研究に関する重要な事項
- 6 前5項に定めるもののほか、教授会に関する必要な事項は、別に定める。

(平18規則24・平21規則13・一部改正)

(授業担当教授)

第9条 大学院における授業及び指導は、本学の教授又はこれに準ずる者（以下「授業担当教授」という。）が担当する。

- 2 前項の授業担当教授は、当該研究科の教授会の議に基づき、その者の所属する教授会の承認を得て、学長が命ずる。

(代議員会)

第10条 研究科の教授会に代議員会を置くことができる。

- 2 第8条第5項各号のうち、教授会が定める事項については、代議員会の議決をもって教授会の議決とすることができる。
- 3 研究科長は、代議員会を招集し、その議長となる。
- 4 代議員会の構成等必要な事項は、別に定める。

第4章 学年、学期、修業年限等

(学年等)

第11条 学年は、前期に入学するものにあつては4月1日から翌年3月31日までとし、後期に

入学するものにあつては10月1日から翌年9月30日までとする。

- 2 学期及び休業日については、大学学則の定めるところによる。ただし、法科大学院の学期及び休業日については、首都大学東京法科大学院規則（以下「法科大学院規則」という。）に定めるところによる。

（平20規則65・一部改正）

（修業年限）

第12条 博士前期課程の標準修業年限は2年とし、博士後期課程の標準修業年限は3年とする。

（在学年限）

第14条 博士前期課程の在学期間は4年を、博士後期課程の在学期間は6年を超えることができない。

- 3 前2項の規定にかかわらず、特別の事情により、所属研究科の教授会で特に認められた場合は、前2項に定める在学年限を超えて在学することができる。

（長期にわたる教育課程の履修）

第15条 研究科は、学生が職業を有している等の事情により第12条第1項に規定する標準修業年限を超えて一定の期間にわたり計画的に教育課程を履修し、課程を修了することを希望する旨を申し出たときは、別に定めるところにより、その計画的な履修を認めることができる。

（平21規則39・一部改正）

第5章 入学等

（入学等）

第17条 入学、退学、除籍、転学、留学及び休学等の学生の身分に関する事項に関しては大学院学則に定める場合を除き、大学学則に定めるところによる。

- 2 学長は、次の各号の一に該当する者については、教授会の議を経て、退学を命ずる。

(1) 第14条に定める在学年限を超えた者

(2) 第19条に定める休学期間を超えてなお復学できない者

（休学）

第19条 休学期間は、課程ごとに通算して3年を超えることができない。

- 3 前2項の規定にかかわらず、特別の事情により、教授会で特に認められた場合は、前2項に定める休学期間を超えて休学することができる。

4 第14条第1項における博士前期課程又は博士後期課程の在学期間には、休学期間を算入しない。

- 6 前各項に定めるもののほか、休学については、大学学則の規定を準用する。

（平20規則65・一部改正）

（留学）

第20条 学長は、学生が外国の大学の大学院又は研究所等に留学し、当該大学院等の研究指導を受けることが教育上有益と認めるときは、当該大学院等との協定又は協議に基づき、留学を許可することができる。

- 2 前項の許可は、学生からの留学の申請に基づき、当該学生が所属する研究科の教授会の議

を経て行う。

3 留学の期間は、在学期間に算入することができる。

第6章 教育課程及び履修方法

(指導教授の指定)

第21条 学生は入学当初に指導を受けようとする教授（以下「指導教授」という。）の指定（法科大学院を除く。）を受ける。

(指導教授の指導)

第22条 学生は、毎年度当初に、その学年に履修しようとする授業科目につき、予め指定された方式に従い受講を申請し、その承認を得なければならない。

2 学生は、科目の選択、論文の作成及び研究一般について指導教授の指導を受ける。

3 指導教授が必要と認めるときは、その指定する授業科目を学生に履修させることができる。

(単位)

第23条 研究科の授業の単位の基準は、学部の授業の単位の基準による。

(履修方法等)

第24条 前条の授業科目の履修方法は、次のとおりとし、これに関する細則は、別に定める。

(1) 博士前期課程の学生は、在学中に30単位以上取得しなければならない。

(2) 博士後期課程の学生は、在学中に20単位以上取得しなければならない。ただし、博士後期課程人間健康科学研究科人間健康科学専攻においては、在学中に14単位以上取得しなければならない。

(平17規則192・平21規則39・平26規則30・平27規則38・一部改正)

(教育課程の編成方針)

第24条の2 研究科は、その教育上の目的を達成するために必要な授業科目を開設するとともに学位論文の作成等に対する指導（以下「研究指導」という。）の計画を策定し、体系的に教育課程を編成するものとする。

2 教育課程の編成に当たっては、研究科は、専攻分野に関する高度の専門的知識及び能力を修得させるとともに、当該専攻分野に関連する分野の基礎的素養を涵養するよう適切に配慮するものとする。

(平18規則65・追加)

(大学院全学共通科目)

第24条の4 前2条による授業科目のほか、大学院に複数の研究科の学生を対象とした共通の授業科目（以下「大学院全学共通科目」という。）を開設することができる。

(平30規則17・追加)

(教育内容等の改善のための組織的な研修等)

第24条の5 研究科は、授業及び研究指導の内容及び方法の改善を図るための組織的な研修及び研究を実施するものとする。

(平18規則65・追加・平29規則28・旧第24条の3繰下・平30規則17・旧第24条の4繰下)

(授業科目及び配当単位)

第25条 研究科の専攻別授業科目及び配当単位数は、別表第3のとおりとする。

2 前2項に定めるもののほか、教授会の議を経て、授業科目を開設することができる。

(平17規則178・平17規則192・平18規則65・平19規則71・平20規則65・平21規則39・平22規則33・平23規則17・平24規則14・平25規則16・平26規則30・平27規則19・別表改正、平29規則28・一部改正・別表改正)

(単位の認定)

第26条 履修授業科目の単位の認定は、筆記試験若しくは口頭試験又は研究報告によるものとし、每学期又は毎学年末に行うものとする。

(学修の評価)

第27条 学修の評価は、大学学則第40条の規定を準用する。

(成績評価基準等の明示等)

第27条の2 研究科は、学生に対して、授業及び研究指導の方法及び内容並びに1年間の授業及び研究指導の計画をあらかじめ明示するものとする。

2 研究科は、学修の成果及び学位論文に係る評価並びに修了の認定に当たっては、客観性及び厳格性を確保するため、学生に対してその基準をあらかじめ明示するとともに、当該基準にしたがって適切に行うものとする。

(平18規則65・追加)

(他の大学院における授業科目の履修等)

第28条 他の大学院における授業科目の履修及び入学前の既修得単位の認定については、大学学則第43条第1項(同条2項において準用する場合を含む。)、第45条第1項及び第3項の規定を準用する。この場合において、大学学則第43条第1項中「60単位」とあるのは、「10単位」と、第45条第3項中「前2項」とあるのは「第1項」と、「60単位」とあるのは「10単位」と読み替えるものとする。

(平17規則192・平24規則14・一部改正)

(他の大学院、研究所等における研究指導)

第29条 学長は、学生が他の大学院又は研究所等において研究指導を受けることが教育上有益であると認めるときは、当該学生が所属する研究科の教授会の議を経て、当該大学院等との協定又は協議に基づき、これを許可することができる。

第7章 修了要件

(博士前期課程の修了要件)

第30条 博士前期課程の学生は、2年の在学期間を満たし、正規の授業を受け、博士前期課程専攻所定の授業科目について30単位以上を修得し、更に学位論文を提出し、かつ、最終試験を受けなければならない。

2 前項の場合において、指導教授が教育上有益と認めるときは、30単位のうち10単位以内限り、各研究科の定めるところにより、当該研究科のほかの専攻の授業科目若しくは他の研究科の専攻の授業科目又は学部の授業科目を履修し、これを充当することができる。

3 第1項に定める修了要件のうち、在学期間に関しては、優れた研究業績を上げたと認めた

者については、博士前期課程に1年以上在学すれば足りるものとする。この場合において、当該博士前期課程の目的に応じ適当と認められるときは、特定の課題についての研究の成果の審査をもって学位論文の審査に代えることができる。

(平18規則65・平20規則65・平成29規則28・一部改正)

(博士後期課程の修了要件)

第31条 博士後期課程の学生は、3年の在学期間を満了し、正規の授業を受け、博士後期課程専攻所定の授業科目について20単位以上を修得し、更に学位論文を提出し、かつ、最終試験を受けなければならない。ただし、在学期間に関しては、次項に該当する者を除き、特に優れた研究業績を上げたと認めた者については、博士後期課程に1年以上在学すれば足りるものとする。

2 前条第3項の規定に基づき、1年の在学期間をもって博士前期課程を修了した者の博士後期課程の修了にあつては、在学期間に関しては、当該研究科の教授会において優れた研究業績を上げたと認めた場合には、博士後期課程に2年以上在学すれば足りるものとする。

(平17規則192・一部改正)

(最終試験)

第32条 学位論文の審査及び最終試験は、その指導教授をもって主査とし、研究科の教授会の推薦により学長の指名する2名以上の関連科目の授業を担当する第9条に定める大学院授業担当教授又はこれに準じる者を加えて行う。

2 最終試験は、所定の単位を修得し、かつ、学位論文を提出した者について行うものとする。

3 前項の最終試験は、学位論文を中心とし、これに関連のある授業科目について筆記又は口頭により行う。

(学位論文及び最終試験の合否)

第33条 学位論文及び最終試験の合否については、教授会が審査会を組織し、その審査報告に基づいて決定する。

(課程修了の認定及び学位の授与)

第35条 博士前期課程においては第30条、博士後期課程においては第31条の規定により所定の単位を修得し、かつ、学位論文の審査及び最終試験に合格した者に対しては、それぞれ学長が当該課程を修了したものと認定し、学位を授与する。

2 論文を提出して博士の学位を請求した者については、その論文が第31条第1項の規定により提出されるものと同等以上の内容のものであり、かつ、試験により専攻学術に関し、同様に広い学識と研究を指導する能力を有するものと確認されたときは、学位を授与する。

4 本条により授与する学位については、別に定める。

(教育職員免許状の資格の取得)

第36条 教育職員の免許状の取得資格を取得しようとする者は、教育職員免許法（昭和24法律第147号）及び教育職員免許法施行規則（昭和29年文部省令第26号）に基づき所定の単位を修得しなければならない。

2 大学院において取得できる教育職員免許状取得資格の種類及び教科は、別表第4のとおりとする。

第8章 賞罰

(賞罰)

第37条 賞罰については、大学学則に定めるところによる。

第9章 授業料その他の費用

(授業料等)

第38条 授業料、入学料、入学考査料、証明書発行手数料及び学位論文審査手数料等については、別に定める。

2 入学料の減免並びに授業料の納入方法、分納、減額及び免除等については、大学学則第3章の規定を準用する。

第10章 科目等履修生

(科目等履修生等)

第39条 科目等履修生及び外国人学生については、別に定める。

附 則 (平成30年2月22日29法人規則第28号)

- 1 この規則は、平成30年4月1日から施行する。
- 2 平成30年3月31日現在において社会科学研究科、理工学研究科、都市環境科学研究科都市環境科学専攻地理環境科学域、同研究科同専攻分子応用化学域、同研究科同専攻都市システム科学域、システムデザイン研究科システムデザイン専攻知能機械システム学域、同研究科同専攻情報通信システム学域、同研究科同専攻経営システムデザイン学域に在学し、同年4月1日以降引き続き当該研究科等に在学する者に係る研究科、専攻、学域の名称及び修了要件等については、なお従前の例による。
- 6 平成30年3月31日現在において在学し、同年4月1日以降引き続き当該研究科等に在学する者に係る教育職員免許状取得資格の種類及び教科については、改正後の別表第4の規定にかかわらず、なお従前の例による。

別表第1（第4条関係）（平17規則192・平18規則65・一部改正・平29規則28・一部改正）

一 博士課程

博士前期課程		博士後期課程	
研究科	専攻	研究科	専攻
理学研究科	数理科学専攻	理学研究科	数理科学専攻
	物理学専攻		物理学専攻
	化学専攻		化学専攻
	生命科学専攻		生命科学専攻

別表第2（第6条関係）（平17規則192・平18規則65・平21規則39・平22規則33・平25規則16・一部改正・平29規則28・一部改正）

一 博士課程

博士前期課程				博士後期課程			
研究科	専攻	入学定員	収容定員	研究科	専攻	入学定員	収容定員
理学研究科	数理科学専攻	25	50	理学研究科	数理科学専攻	8	24
	物理学専攻	35	70		物理学専攻	10	30
	化学専攻	35	70		化学専攻	9	27
	生命科学専攻	40	80		生命科学専攻	16	48

別表第4（第36条関係）（平17規則192・平18規則65・一部改正・平29規則28・一部改正）

研究科博士前期課程	専攻	免許状取得資格の種類及び教科	
		中学校教諭専修免許状	高等学校教諭専修免許状
理学研究科	数理科学専攻	数 学	数 学
	物理学専攻	理 科	理 科
	化学専攻		
	生命科学専攻		

附 則（平成30年2月22日29法人規則第28号）における別表第1、別表第2、別表第4の従前の例は以下のとおり。

別表第1（第4条関係）（平17規則192・平18規則65・一部改正）

一 博士課程

博士前期課程		博士後期課程	
研究科	専攻	研究科	専攻
理工学研究科	数理情報科学専攻 物理学専攻 分子物質化学専攻 生命科学専攻 電気電子工学専攻 機械工学専攻	理工学研究科	数理情報科学専攻 物理学専攻 分子物質化学専攻 生命科学専攻 電気電子工学専攻 機械工学専攻

別表第2（第6条関係）（平17規則192・平18規則65・平21規則39・平22規則33・平25規則16・一部改正）

一 博士課程

博士前期課程				博士後期課程			
研究科	専攻	入学定員	収容定員	研究科	専攻	入学定員	収容定員
理工学研究科	数理情報科学専攻	25	50	理工学研究科	数理情報科学専攻	8	24
	物理学専攻	33	66		物理学専攻	9	27
	分子物質化学専攻	33	66		分子物質化学専攻	9	27
	生命科学専攻	40	80		生命科学専攻	16	48
	電気電子工学専攻	32	64		電気電子工学専攻	6	18
	機械工学専攻	32	64		機械工学専攻	6	18

別表第4（第36条関係）（平17規則192・平18規則65・一部改正）

研究科博士前期課程	専攻	免許状取得資格の種類及び教科	
		中学校教諭専修免許状	高等学校教諭専修免許状
理工学研究科	数理情報科学専攻	数 学	数 学
	物理学専攻 分子物質化学専攻 生命科学専攻	理 科	理 科
	電気電子工学専攻 機械工学専攻		工 業

2019年度

大学院履修案内・授業概要

2019年4月1日発行

発行 首都大学東京大学院理学研究科・理工学研究科

〒192-0397 東京都八王子市南大沢1-1

電話 (042)677-1111(代) 内線 3095

