

2 0 1 8 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 工 学 研 究 科

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	68
生命科学専攻	91
電気電子工学専攻	133
機械工学専攻	158
理学研究科・理工学研究科授業担当者名簿	169
首都大学東京学位規則（抜粋）	172
首都大学東京大学院学則（抜粋）	178

基本規則

共通科目

数理科学・
数理情報科学

物理学

化学・
分子物質化学

生命科学

電気電子工学

機械工学

授業担当者
名簿

大学院学則

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ために必要の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(平成30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(平成29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、柔軟で独創的な数理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（平成28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。

2018年度（平成30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/tmu/campus>）
- ・ **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（専攻科目）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 2018年4月17日～2018年4月23日
履修確認・修正期間 2018年4月24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単位に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に算入することができないので注意すること。

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。

△　：2018年度（平成30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。

2018年度(平成30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
 ※「30非開講」は平成30年度は開講しない科目

授業概要	M	D	30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
3	○	○		冬季集中			-	M(R909) D(R910)	理工学特別講義 I (知的財産権)	1	*松山 裕一郎	理工学研究科のみの科目 詳しいスケジュールは掲示により連絡する

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	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	<p>(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）</p> <p>(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）</p> <p>(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）</p> <p>(4) 法令（放射線障害防止法・電離放射線防止規則）</p> <p>(5) 管理技術（放射線管理技術）</p> <p>〈授業外学習〉 講義終了後、各自レポート作成を行う。</p>							
④テキスト・参考書等	<p>【教科書】 担当者が作成した印刷テキストを使用する。</p> <p>【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</p> <p>【関連科目】 放射線実験法Ⅱ</p>							
⑤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。							
⑥特記事項	<p>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。</p> <p>〈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。</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	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	<p>実習内容</p> <p>(1) 放射線の線量測定及び計測法（物理系実習）</p> <p>(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）</p> <p>(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）</p> <p>【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。</p>							
④テキスト・参考書等	【教科書】 実習講義時に配布する。							
⑤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。							
⑥特記事項	<p>【関連科目】 放射線実験法Ⅰ</p> <p>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。</p> <p>【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。</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	—	—	理工学特別講義 I	R909	後期集中	—	—	1
博士後期課程	—	—	理工学特別講義 I	R910				
担当教員				備 考				
松山 裕一郎*				詳しいスケジュールは掲示により連絡する。				
①授業方針・テーマ	<p>近年知的財産権の重要性が高まっているのは周知の通りである。知的財産権は法律に基づき制定された権利である以上、法律知識が必要なことは確かであるが、研究者として知っておかなければならない知識はそれほど多くはない。本講座では研究者として知っておくべき知的財産権に関する法律知識を、特許を中心に体系的に説明し、法律知識を如何にビジネスに結びつけるのかを考える場を提供する。それと共に、研究者としては、新たな知識を創造するための情報リソースとして特許を把握しておくことが重要である。特許公報の読み方、情報収集の仕方、情報整理方法について、研究者として研究を進めるための一助となる知見を得られるように、具体例を示して受講生と考察する。</p>							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	<p>研究者、エンジニアとして知っておくべき知的財産権の知識・考え方、特に特許に関する知識と特許情報を核とした特許の活用法の基礎を習得する。</p>							
③授業計画・内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. イントロダクション（ビジネスと知財、各法の目的） 2. 特許法概論 1（特許権とは？） 3. 特許法概論 2（特許になる発明について） 4. 特許法概論 3（特許を得るための手続） 5. 特許公報の読み方 6. 特許情報の活用 7. 研究開発シミュレーション（所定の情報に基づき、攻めの知財戦略と守りの知財戦略を考える） <p>★授業外学習に関しては授業中に指示する。</p>							
④テキスト・参考書等	<p>配付資料及び基本テキスト（特許庁編「知的財産権制度説明会（初心者向け）テキスト『知的財産権制度入門』」） 基本テキスト平成27年度版は以下のサイトでダウンロードできます。 https://www.jpo.go.jp/torikumi/ibento/text/h27_syosinsya.htm</p>							
⑤成績評価方法	<p>考えることと、インタラクティブ性を重視、問題を提起して受講生に考えてもらう形で講義を進める。出席点および講義への貢献度を評価する。</p>							
⑥特記事項	<p>★オフィスアワー 質問等は、メールでの問い合わせのこと（ymatsu@astech-patent.com）</p>							

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。

授業概要	M	D	30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	上原 北斗	
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	津村 博文	
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	相馬 輝彦	
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	高津 飛鳥	
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	横田 佳之	
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	石谷 謙介	
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	服部 久美子	
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	澤野 嘉宏	
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	○	(○)		前期	金	5	M(R0023)	※代数学特論1	M(R027)	※広域数理科学1	1	徳永 浩雄	
	○	(○)	△					※代数学特論2					
14	○	(○)		後期	火	4	M(R0025)	※幾何学特論1	M(R055)	※広域数理科学1	1	赤穂 まなぶ	
15	○	(○)		前期	月	3	M(R0027)	※幾何学特論2	M(R025)	※広域数理科学2	2	深谷 友宏	
16	○	(○)		前期	木	2	M(R0029)	※解析学特論1	M(R023)	※基盤数理科学1	1	倉田 和浩	
17	○	(○)		後期	水	4	M(R0031)	※解析学特論2	M(R029)	※基盤数理科学2	2	石谷 謙介	
18	○	(○)		後期	月	4	M(R0049)	※応用数理特論1	M(R059)	※情報数理科学1	1	鈴木 登志雄	
19	○	(○)		前期	水	4	M(R0051)	※応用数理特論2	M(R031)	※情報数理科学2	2	福永 力	
	○	(○)		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		
20	○	(○)		前期	水	3	M(R0033)	◎数理科学演習	M(R033)	◎数理情報科学演習	1	徳永 浩雄	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	
21	○			集中			M(R0045) 1単位 M(R0047) 2単位	※数理科学外体験実習	M(R045) 1単位 M(R047) 2単位	※数理情報科学外体験実習	1又は2		
13	(○)	○		前期	金	5	D(R0024)	※先端代数学特論1	D(R028)	※広域数理科学特論1	1	徳永 浩雄	
	(○)	○	△					※先端代数学特論2					
14	(○)	○		後期	火	4	D(R0026)	※先端幾何学特論1	D(R056)	※広域数理科学特論1	1	赤穂 まなぶ	
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	深谷 友宏	
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	倉田 和浩	
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	石谷 謙介	
18	(○)	○		後期	月	4	D(R0050)	※先端応用数理特論1	D(R060)	※情報数理科学特論1	1	鈴木 登志雄	
19	(○)	○		前期	水	4	D(R0052)	※先端応用数理特論2	D(R032)	※情報数理科学特論2	2	福永 力	

授業概要	M	D	30 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		
	(○)	○		集中				※先端幾何学特別講義1		※広域数理科学特論1	1		
	(○)	○		集中				※先端幾何学特別講義2		※広域数理科学特論2	2		
	(○)	○		集中				※先端解析学特別講義1		※基盤数理科学特論1	1		
	(○)	○		集中				※先端解析学特別講義2		※基盤数理科学特論2	2		
	(○)	○		集中				※先端応用数理特別講義1		※情報数理科学特論1	1		
	(○)	○		集中				※先端応用数理特別講義2		※情報数理科学特論2	2		
20		○		前期	水	3	D(R0038)	数理科学特別演習	D(R038)	数理情報科学特別演習	1	徳永 浩雄	数学に関する情報検索・収集
		○		前期	集中		D(R0039)	◎数理科学特別セミナー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)	◎数理科学特別セミナー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)	◎数理科学特別セミナー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)	◎数理科学特別セミナー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)	◎数理科学特別セミナー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)	◎数理科学特別セミナー6	D(R044)	◎数理情報科学特別セミナー6	2	各教員	
21		○		集中			D(R0046) 1単位 D(R0048) 2単位	※数理科学学外体験実習	D(R046) 1単位 D(R048) 2単位	※数理情報科学学外体験実習	1又は2	各教員	
	○	(○)		集中				※数理科学特別講義2		※広域数理科学特別講義	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					
上原 北斗								
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として、方程式がべき根で解けるための条件を考えたい。							
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、一般の5次以上の方程式がべき根によって解けないことを理解したい。							
③授業計画・内容	<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> <p>【授業外学習】しばしば授業開始時に前回の内容に関する小テストを行う。授業で出てきた定理や定義を言えるように、毎回復習をすること。</p>							
④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>							
⑤成績評価方法	成績評価法：レポート及び小テスト							
⑥特記事項	<p>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。</p> <p>【質問受付方法】オフィスアワーを特に設定しませんが、随時質問に来てください。</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	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	<ol style="list-style-type: none"> 環の拡大と生成 環上の加群と整拡大 ネーター環とヒルベルトの基底定理 有限群の不変式論 色々な代数系の生成系 凸多面錐 ゴルダンの補題 半群環 ヒルベルトの第14問題 非有限生成性判定法 正規環 超越拡大と代数拡大 リューローの定理の応用 ヒルベルトの第14問題の反例 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> <p>【授業外学習】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。</p>							
④テキスト・参考書等	資料を配布する。							
⑤成績評価方法	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。							
⑥特記事項	<ul style="list-style-type: none"> 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>【質問受付方法】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>							

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	情報数理科学概論 (1)	R019	後期	木	3	2
博士後期課程	—	—	—	—				
担当教員			備 考					
津村 博文								
①授業方針・テーマ	p進体における整数論を学ぶ。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	素数 p に対し、p 進距離の定義された距離空間の代数構造を学習する。とくに既習の位相空間論、群論、環論、体論およびガロア理論を用いることで、この空間の代数的構造を調べ、そこでの p 進整数論を学ぶ。さらにこの空間で定義される連続関数、とくに p 進ゼータ関数と呼ばれる関数を考察し、その代数的な応用について学習を深める。							
③授業計画・内容	<p>【授業計画・内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. p 進距離による位相 2. p 進数の定義 3. p 進整数環の定義 4. p 進整数環の構造 (1) 5. p 進整数環の構造 (2) 6. p 進体の構造 7. p 進体の代数拡大 8. p 進測度 9. p 進積分 10. p 進距離空間の連続関数 11. ベルヌーイ数とゼータ関数 12. p 進ゼータ関数 (1) 13. p 進ゼータ関数 (2) 14. 総括 15. 期末試験と解説 <p>【授業方法】上記の内容で授業を行う。授業の進度によって、多少の内容の変更はあり得る。 【授業外学習】随時、授業に関連する課題を出す。授業で出てきた定理や定義は毎回復習すること。</p>							
④テキスト・参考書等	<p>テキストは特に指定しない。 参考書：位相空間論および代数学の基礎的な参考書として、次のものをあげる。 「集合・位相入門」松坂 和夫著（岩波書店） 「代数系入門」松坂 和夫著（岩波書店） 「代数学」津村 博文著（数学書房）</p>							
⑤成績評価方法	期末試験70%、平常点（課題等）30%で評価する。詳細は授業時に説明する。							
⑥特記事項	<p>【他の授業科目との関連性】 位相空間論、群論、環論、体論、ガロア理論に関する授業は履修済みという前提で講義をする。 【質問受付方法】 オフィスアワー：火曜 4 限、研究室（8 号館674室）にて質問等を受付。</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					
相馬 輝彦								
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。これらの概念を直観的に理解するため具体例では曲面等の視覚的にとらえ易い図形を扱う。							
③授業計画・内容	<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る授業を進める</p> <p>【授業外学習】 講義の終わりに課題を提出する。次週の講義の開始時に提出する。 科目のホームページ：(URL: http://www.comp.tmu.ac.jp/trhksoma/h30_geometry_1.html) を平成30年4月に開設し、課題の正解例を掲載するので、履修者は各自確認し、復習に利用すること。</p> <p>【オフィスアワー】火曜日4限(8-625)を予定しているが、変更の場合は上記ホームページで連絡する。</p>							
④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>							
⑤成績評価方法	定期試験は行わない。講義参加度(出席・課題)で評価する。課題60%、授業参加度40%。基本群の概念の習得度が評価の基準となる。							
⑥特記事項	代数学A、幾何学A、幾何学B、幾何学Cの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。 学部専門科目「幾何学特別講義I」との同時開講 平成28、29年度「幾何学特別講義I」の単位取得者は履修できない。							

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	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					
高津 飛鳥								
①授業方針・テーマ	リーマン幾何学に関する基本的な事項を紹介する。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	微分幾何学の舞台となるリーマン多様体について学び、その局所的な情報と大域的な性質との関係を固有値問題を通して理解する。							
③授業計画・内容	<p>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、微分作用素と積分 第7回～第9回 固有値問題の様々な具体例 第10回～12回 固有値に関する様々な定理 第13回～15回 曲率と第一固有値</p> <p>授業は講義形式で行う。</p> <p>【授業外学習】 授業内に指示された内容に関する復習を行い、問題を解く。</p>							
④テキスト・参考書等	I. Chavel, Eigenvalues in Riemannian Geometry.							
⑤成績評価方法	授業参加度・レポート100%							
⑥特記事項	<p>「幾何学A」で学習した多様体論の基礎的内容を用いる。 同時期に開講される「幾何学A」を履修することが好ましい。</p> <p>【オフィスアワー】月曜日4時限目（研究室8号館628室にて）</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 (3)	R0016	情報数理科学概論 (2)	R020	後期	水	3	2
博士後期課程	—	—	—	—				
担当教員			備 考					
横田 佳之								
①授業方針・テーマ	低次元トポロジーの研究に欠かせない、結び目理論に関する入門的な講義を行う。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	ホモロジー群、基本群、被覆空間等を活用した、低次元トポロジーの研究手法を学ぶ。							
③授業計画・内容	<p>授業内容は、以下の予定である。</p> <p>第1回～第2回 結び目の定義と初等的不変量 第3回～第5回 結び目群とアレキサンダー多項式 第6回～第7回 結び目の被覆空間 第8回～第9回 結び目の手術と3次元多様体 第10回～第11回 結び目の量子不変量 第12回～第13回 3次元多様体の量子不変量 第14回～第15回 結び目のコバノフ・ホモロジー</p> <p>授業は講義形式で行い、授業外学習として、各テーマに関するレポートを課す。</p>							
④テキスト・参考書等	開講時に指示する。							
⑤成績評価方法	各テーマに関するレポートの評価による。 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。							
⑥特記事項	・質問受付方法（連絡先）：jojo@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	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					
石谷 謙介								
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と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	<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、適宜質問を投げかけるとともに、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。 <p>【授業外学習】</p> <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。 							
④テキスト・参考書等	<p>【テキスト】</p> <ul style="list-style-type: none"> 関数解析 (第2版) 宮寺功著 理工学社 							
⑤成績評価方法	レポート課題提出などの平常点 (70%)、期末試験 (30%) で総合的に評価する。							
⑥特記事項	<p>【他の授業科目との関連性】</p> <ul style="list-style-type: none"> 具体例はルベーグ積分の知識を仮定しているものが多いので「解析学C」を履修していることが望ましい。 <p>【配布資料】</p> <ul style="list-style-type: none"> 授業前に必ず配布資料を下記サイトでダウンロードして読んでおくこと。 http://researchmap.jp/kensuke-ishitani/担当講義/ <p>【質問受付方法 (又はオフィスアワー)】</p> <ul style="list-style-type: none"> メールによる質問を受け付けます。 <p>【連絡先】</p> <p>k-ishitani@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	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																				
服部 久美子																								
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	<p>【授業方法】講義形式。ときどき関連する演習問題のレポートを出す。</p> <p>【授業外学習】予習用プリントを配布します。予習をして、わからない点をはっきりさせて授業にのぞむと、授業が楽しみになります。</p> <p>また、測度論が出てくるたびに解析Cの復習をすると効果的です。</p> <table border="0"> <tr> <td>1. 確率論への導入 1</td> <td>9. 中心極限定理</td> </tr> <tr> <td>2. 確率論への導入 2</td> <td>10. 条件付期待値</td> </tr> <tr> <td>3. 確率空間・確率変数</td> <td>11. マルチンゲール 1</td> </tr> <tr> <td>4. 期待値とその性質</td> <td>12. マルチンゲール 2</td> </tr> <tr> <td>5. 特性関数</td> <td>13. 分枝過程</td> </tr> <tr> <td>6. 確率変数の独立性</td> <td>14. 期末試験</td> </tr> <tr> <td>7. 確率変数の種々の収束</td> <td>15. 試験の解説</td> </tr> <tr> <td>8. 大数の法則</td> <td></td> </tr> </table>								1. 確率論への導入 1	9. 中心極限定理	2. 確率論への導入 2	10. 条件付期待値	3. 確率空間・確率変数	11. マルチンゲール 1	4. 期待値とその性質	12. マルチンゲール 2	5. 特性関数	13. 分枝過程	6. 確率変数の独立性	14. 期末試験	7. 確率変数の種々の収束	15. 試験の解説	8. 大数の法則	
1. 確率論への導入 1	9. 中心極限定理																							
2. 確率論への導入 2	10. 条件付期待値																							
3. 確率空間・確率変数	11. マルチンゲール 1																							
4. 期待値とその性質	12. マルチンゲール 2																							
5. 特性関数	13. 分枝過程																							
6. 確率変数の独立性	14. 期末試験																							
7. 確率変数の種々の収束	15. 試験の解説																							
8. 大数の法則																								
④テキスト・参考書等	参考書：佐藤坦『はじめての確率論 測度から確率へ』共立出版																							
⑤成績評価方法	レポートと授業参加度20～30%、残りが試験。																							
⑥特記事項	<ul style="list-style-type: none"> ・1回目に重要な事項を伝えます。必ず出席してください。 ・授業前に必ず前回のノートを読み返してください。さらに予習して毎回遅れずに出席してきちんとノートをとることが必要条件です。 <p>【質問受付方法】毎回のコメントペーパー、メールで質問可。オフィスアワー火曜 5 限</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	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																				
澤野 嘉宏																								
①授業方針・テーマ	荷重理論の基礎を講ずる。講義を90分行い、課題を提出することによって荷重理論を習得する。																							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	調和解析に関する近年の発展を概観し、種々の問題の解決に応用できる。																							
③授業計画・内容	<table border="0"> <tr> <td>1. ルベーク積分の復習</td> <td>9. 定数の依存性</td> </tr> <tr> <td>2. Hardy-Littlewoodの極大関数</td> <td>10. #極大作用素</td> </tr> <tr> <td>3. A 1 荷重</td> <td>11. 特異積分作用素</td> </tr> <tr> <td>4. A p 荷重</td> <td>12. その他の作用素</td> </tr> <tr> <td>5. A ∞ 荷重</td> <td>13. 被覆補題</td> </tr> <tr> <td>6. 補外</td> <td>14. 応用 (モレー空間)</td> </tr> <tr> <td>7. sparse作用素</td> <td>15. まとめ、総括</td> </tr> <tr> <td>8. ベクトル値不等式</td> <td></td> </tr> </table> <p>【時間外学習】講義時に配布するプリント課題を提出すること。</p>								1. ルベーク積分の復習	9. 定数の依存性	2. Hardy-Littlewoodの極大関数	10. #極大作用素	3. A 1 荷重	11. 特異積分作用素	4. A p 荷重	12. その他の作用素	5. A ∞ 荷重	13. 被覆補題	6. 補外	14. 応用 (モレー空間)	7. sparse作用素	15. まとめ、総括	8. ベクトル値不等式	
1. ルベーク積分の復習	9. 定数の依存性																							
2. Hardy-Littlewoodの極大関数	10. #極大作用素																							
3. A 1 荷重	11. 特異積分作用素																							
4. A p 荷重	12. その他の作用素																							
5. A ∞ 荷重	13. 被覆補題																							
6. 補外	14. 応用 (モレー空間)																							
7. sparse作用素	15. まとめ、総括																							
8. ベクトル値不等式																								
④テキスト・参考書等	Grafakos Classical Fourier Analysis																							
⑤成績評価方法	講義時間内に出題した課題を採点して、それをもとに成績を付ける。																							
⑥特記事項	<p>解析学Cと関連が深いですが、講義中にそれらの内容を復習する。</p> <p>【質問受付方法】火曜日 3 限にオフィスアワーを開設しますので、研究室8-622に来てください。メールによる質問も随時受け付けます。ysawano@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	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。今年度のテーマは述語論理の完全性定理である。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	ゲーデルとヘンキンの完全性定理を中心に据え、1階述語論理を理解する。記号を並べる規則に専念する観点を構文論といい、記号列の数学的な意味・解釈に専念する観点を意味論という。完全性定理は、1階理論の構文論と意味論との間の美しい関係を示す結果である。いくつかの証明方法が知られているが、この授業ではタブロー法を用いる。							
③授業計画・内容	第1回 ケーニヒの補題 第2回 真理値とトートロジー 第3回 命題論理のタブロー法 第4回 コンパクト性 第5回 命題論理の完全性定理 第6回 述語論理の論理式 第7回 述語論理の構造 第8回 述語論理のタブロー法 第9回 タブローによる充足可能性の特徴付け 第10回 述語論理の基本定理 第11回 基本定理の一般化 第12回 述語論理の完全性定理 第13回 ゲンツェンのLK 第14回 述語論理の諸性質 第15回 等号をもつ述語論理 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。							
④テキスト・参考書等	教科書 田中一之編「ゲーデルと20世紀の論理学(2) 完全性定理とモデル理論」東京大学出版会（2006）、29-100ページ。							
⑤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。							
⑥特記事項	<ul style="list-style-type: none"> 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。 質問受付方法（オフィスアワー）：オフィスアワーは月曜5限、鈴木研究室（8号館675）。 							

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 (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	現代の暗号理論では、楕円曲線を用いた暗号が盛んに研究され、実際に利用されている。また、楕円曲線の一般化である超楕円曲線も重要な研究対象である。この講義では、特に有限体上定義されたものを中心に、楕円曲線とその一般化である超楕円曲線について講義する。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	有限体上定義されたものを中心に、楕円曲線及び超楕円曲線の理論を習得し、それらの暗号理論への応用について理解することを目標とする。							
③授業計画・内容	<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TRODクシヨン及びガイダンス 第2回 楕円曲線の定義 第3回 楕円曲線の群演算 第4回 有限位数の点 第5回 等分多項式 第6回 楕円曲線の位数計算 第7回 楕円曲線暗号 第8回 超楕円曲線の定義 第9回 超楕円曲線上の有理関数 第10回 超楕円曲線上の因子 第11回 超楕円曲線のヤコビアン 第12回 因子の加法アルゴリズム 第13回 有限体上の超楕円曲線とそのヤコビアン 第14回 超楕円曲線暗号 第15回 まとめ・レポート</p> <p>【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。</p>							
④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"> ・辻井重男、笠原正雄編著『暗号理論と楕円曲線』森北出版、2008 ・N. Koblitz, Algebraic Aspects of Cryptography, Springer, 1998 (邦訳：林彬訳『暗号の代数学』丸善出版、2012) ・L. C. Washington, Elliptic Curves: Number Theory and Cryptography, Chapman & Hall/CRC, 2nd ed., 2008 							
⑤成績評価方法	授業参加度 (30%)、レポート (70%) により評価する。							
⑥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。 ・インターンシップ等で欠席する場合は必ず事前に教員まで申し出ること。 ・第1回の講義の際に、全体の流れや成績評価方法等について詳しくガイダンスを行うので、履修予定者は出席することが望ましい。 ・授業に関する情報、連絡先等は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。 <p>【質問受付方法】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。</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	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アルゴリズム的な観点からの代数学について講義する。前半では代数やアルゴリズムの基礎を取り扱い、後半では暗号理論や符号理論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	現代暗号理論や符号理論は、その数理工学的な基礎の多くを計算理論、代数学、整数論、代数幾何学等においている。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代数学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学ぶことを目的とする。																																							
③授業計画・内容	<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。 時間外学習：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。 質問受付方法：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。</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。																																							
⑤成績評価方法	授業参加度（30%）とレポート（70%）により評価する。																																							
⑥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	前期	金	5	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				
徳永 浩雄								
①授業方針・テーマ	テーマ：2次被覆の数論と平面曲線のトポロジー 代数学曲面、特に、射影平面やHirzebruch曲面の2次被覆において、splitting curve, splitting typeなどの概念を導入し、その平面曲線のトポロジーへの応用について解説する							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	分岐被覆のなかでもっとも標準的な2次被覆や、楕円曲面など重要な代数曲面に関する知識の習得。楕円曲面の数論的な性質が平面曲線のトポロジーに利用できることを目的とする。楕円曲面や種数2の曲線束が扱えることになることを目標とする。							
③授業計画・内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 問題設定, 2次被覆 その1 (定義など) 2. 2次被覆 その2 (特異点解消) 3. 2次被覆とsplitting curve, splitting type 4. 2次被覆と楕円曲面-1 5. 2次被覆と楕円曲面-2 6. 楕円曲面とトポロジー 7. 関数体上の種数2の曲線 <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。 授業外学習としてレポートを課す。 オフィスアワーは特に設定しない。適宜メールにてアポイントメントをとるようにすること。</p>							
④テキスト・参考書等	テキストなど：授業にて、プリントを配布。詳しい文献などは授業で指示。ここでは、 K.Kodaira: On compact analytic surfaces II-III, Ann. of Math. 77 (1963), 563-626,78 (1963), 1-40. R.Miranda: Basic theory of elliptic surfaces, Dottorato di Ricerca in Matematica, ETS Editrice, Pisa, 1989. http://www.math.colostate.edu/~miranda/BTES-Miranda.pdf よりdown load可能							
⑤成績評価方法	授業参加度（80%）、レポート（20%）で総合的に評価する。							
⑥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	幾何学特論 1	R0025	広域数理科学 1	R055	後期	火	4	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					
赤穂 まなぶ								
①授業方針・テーマ	この授業のテーマは J 正則曲線 (J-holomorphic curve) に関する解析の基礎である。80年代に M. グロモフや A. フレアーによりシンプレクティック幾何学の研究に J 正則曲線の手法が持ち込まれ、その後シンプレクティック多様体の大域的な研究が爆発的な発展を遂げた。本講義ではその J 正則曲線に関する解析の基本的な技術を解説する。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	J 正則曲線に関する解析の基本的な技術を一つ一つ理解し身につけることを目標とする。							
③授業計画・内容	<p>この授業では各回ごとにテーマを分け、J 正則曲線の解析の基礎に関して基本的な技術を一つ一つ詳しく解説する。</p> <p>第 1 回 リーマン幾何学の復習 第 2 回 シンプレクティック多様体と J 正則曲線 第 3 回 平均値不等式 第 4 回 J 正則曲線と平均値不等式 第 5 回 エネルギー量子化 第 6 回 特異点の有限性 第 7 回 等周不等式 第 8 回 特異点除去定理</p> <p>【授業外学習】 適時レポート課題を課す。受講生は授業時間外においても予習と復習を欠かさず真面目に取り組む必要がある。</p>							
④テキスト・参考書等	特にテキストは指定しない。自習用に以下の文献を参考書に挙げておく。 D. McDuff and D. Salamon, J-holomorphic curves and symplectic topology. Second edition. American Mathematical Society Colloquium Publications, 52.							
⑤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。							
⑥特記事項	幾何学 A、B の内容を習得していることを前提とする。 【質問受付方法】 原則として月曜日 3 時限目をオフィスアワーとする。							

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	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					
深谷 友宏								
①授業方針・テーマ	幾何学的群論・粗幾何学の基礎的な内容を扱う							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	幾何学的群論や粗幾何学を研究する上で、基礎となる概念や定理の理解を目標とする。特に非正曲率空間の幾何学について詳しく解説する。							
③授業計画・内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 幾何学的群論と粗幾何学 2. 擬等長写像と擬測地線 3. 有限生成群の語距離およびケイリーグラフ 4. ミルナー・シュバルツの定理 5. グロモフ双曲空間--グロモフ積の性質 6. 測地線を使った双曲性の特徴付け -- 瘦せた三角形達 7. モースの補題 -- 擬測地線の近くに測地線あり 8. 双曲空間の境界 -- 3つの定義 9. 境界の位相 10. 擬共形写像 11. ブーゼマン関数 12. 等長変換の分類 13. 様々な非正曲率空間 14. 擬凸空間 15. まとめ評価 <p>【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こと。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。</p>							
④テキスト・参考書等	<p>教科書は指定しない。</p> <p>参考書： John Roe “Lectures on Coarse Geometry” AMS University Lecture Series Brian Bowditch “A course on geometric group theory” MSJ Memoirs E.Ghys and P. de la Harpe (編) “Sur le Groupes Hyperboliques d’après Mikhael Gromov” Progress in Mathematics</p>							
⑤成績評価方法	レポート (60%)，授業参加度 (40%)							
⑥特記事項	<p>位相空間論の内容、特に距離空間の定義と基本事項を理解していることが望ましい。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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 (8-630) まで来ること。具体的な時間帯は第1回の講義で連絡する。 ・そのほか、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/tomohirofukaya/) 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	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					
倉田 和浩								
①授業方針・テーマ	非線形微分方程式の現代解析への導入として、比較的学びやすい空間 1 次元の非線形変分問題をテーマとして、8 回程度で、基礎事項とさまざまな数学解析を紹介する。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	まずは、Hilbert空間、Sobolev空間の基本的性質、変分法入門についての基本的事項を修得する。その後、主にいくつかの 1 次元非線形変分問題の数学解析を通して、基本的な非線形解析の手法を修得するとともに、様々な非線形現象の理解への数学的アプローチを学ぶことを目標とする。							
③授業計画・内容	<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. 1 次元Sobolev空間の基礎事項： （Sobolev空間の定義，Sobolevの埋め込み定理とコンパクト性定理など）</p> <p>第 2 回. 変分法の基礎（直接法）： （Hilbert空間の弱コンパクト性定理，弱下半連続性，変分法の直接法など）</p> <p>第 3 回. 最大値原理，固有値問題および峠の定理。</p> <p>第 4 回. 典型的変分問題の例（ロジスティック方程式や制限付き変分問題など）を紹介。</p> <p>第 5 回から第 8 回：いくつかの（1 次元）変分問題の数学解析を紹介する。 （例えば、Allen-Cahn方程式、Gross-Pitaevsky方程式、非線形シュレディンガー方程式、FitzHugh-Nagumo方程式系などから適宜選択して、数学解析の現状などについて紹介する。）</p> <p>【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。</p>							
④テキスト・参考書等	<p>テキストは指定しないが、以下に参考図書をあげておく。必要に応じて、講義中にさらに参考文献をあげる。</p> <p>[1] L. C. Evans, Partial Differential Equations, AMS.</p> <p>[2] 増田 久弥著, 非線形数学, 朝倉書店。</p>							
⑤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。							
⑥特記事項	<p>1. ベクトル解析、微分方程式の学部程度の知識を前提とする。ルベーグ積分についても履修していることが望ましい。</p> <p>2. 詳しい開講日時は 4 月はじめに掲示する。</p> <p>【質問受付方法（オフィスアワー）】 原則として金曜日 3 時限目をオフィスアワーとしますので、質問等があれば研究室（8 号館-632）にきてください。 また、メールによる質問も随時受け付けます。 【連絡先】 kurata@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	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					
石谷 謙介								
①授業方針・テーマ	本講義では基本的な確率過程、確率積分などの確率解析の基本事項を解説した後、確率微分方程式に関する基礎理論を講義する。その後、数理ファイナンスへの応用など、関連する話題にも時間が許す限り触れ、「情報」がどのように数学と係わるかを具体例を通して解説する。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	確率解析の基礎的事項について理解し、数理ファイナンスへの応用が出来るようにする。							
③授業計画・内容	<p>【授業計画・内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 確率論の復習 1 2. 確率論の復習 2 3. マルチンゲール 1 4. マルチンゲール 2 5. マルチンゲール 3 6. ブラウン運動 1 7. ブラウン運動 2 8. ブラウン運動 3 9. 確率積分 1 10. 確率積分 2 11. 確率積分 3 12. 確率微分方程式 1 13. 確率微分方程式 2 14. 確率微分方程式 3 15. 数理ファイナンスへの応用 <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、適宜質問を投げかけるとともに、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。 <p>【授業外学習】</p> <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。 							
④テキスト・参考書等	<p>【テキスト】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ブラウン運動と確率積分、I.カラザス/S.E.シュレーブ著、渡邊訳、丸善出版 							
⑤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。							
⑥特記事項	<p>【他の授業科目との関連性】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ルベーグ積分論、確率論、関数解析の基本的事項を理解していることが望ましい。 <p>【配布資料】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・授業前に必ず授業で使用する配布資料をダウンロードして持参すること。下記サイトで入手可能である。 http://researchmap.jp/kensuke-ishitani/担当講義/ <p>【質問受付方法（又はオフィスアワー）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・メールによる質問を受け付けます。 <p>【連絡先】</p> <p>k-ishitani@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	応用数理特論 1	R0049	情報数理科学 1	R059	後期	月	4	1
博士後期課程	先端応用数理特論 1	R0050	情報数理科学特論 1	R060				
担当教員			備 考					
鈴木 登志雄								
①授業方針・テーマ	応用数理のトピックスに関する1単位の講義である。自分の専門分野だけでなく、数学全体の動向や新しい発見にたいして常に注意を払い、新しい進展を自分の研究に生かしていく上で本講義が補助となる。本年度のテーマはスコーレムの標準形とエルブランの基本定理である。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	スコーレムとエルブランは、ゲーデルと同時代に活躍した数理論理学者である。彼らの結果、とくにエルブランの基本定理を理解するのが目標である。この定理は計算機による論理式の処理に多大な影響を与えた有名な結果であるが、一見すると何を主張しているのかわかりにくい。分野外の受講者でもついでこれるように、ゆったりとしたペースでこの定理にアプローチする。							
③授業計画・内容	<p>第1回 述語論理の復習</p> <p>第2回 スコーレム標準形</p> <p>第3回 エルブラン構造</p> <p>第4回 スコーレムの基本定理</p> <p>第5回 エルブランの基本定理</p> <p>第6回 完全性定理との関係</p> <p>第7回 計算機科学との関係</p> <p>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。</p>							
④テキスト・参考書等	教科書 田中一之 編「ゲーデルと20世紀の論理学(2) 完全性定理とモデル理論」東京大学出版会(2006)、101-110ページ「スコーレムの標準形とエルブランの定理」							
⑤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。							
⑥特記事項	<ul style="list-style-type: none"> 鈴木登志雄 授業関係のおしらせページ (http://www.comp.tmu.ac.jp/mathszuki/classroom.html) を参照のこと。 質問受付方法(オフィスアワー)：オフィスアワーは月曜5限、鈴木研究室(8号館675)。 							

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	前期	水	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					
福永 力								
①授業方針・テーマ	<p>「ビッグデータアナリシス入門」というタイトルのもとで受講者一人1台のPCを使って実習形式の授業を行おうと思います。ビッグデータのビッグとは「大量の」とか「多岐にわたる」といった複合的な意味を持つようです。例えばたくさんの方の様々な行動形態を24時間365日分析してみることは今までは不可能でしたが、今ではSUICAやPASMOといったいわゆるFeliCaの使用データを細かく分析すれば人々の動きを簡単につかむことができ、またインターネット決済や電子マネーの使用記録を分析すれば消費者の動向が分析できるようになってきました。表面的なデータから隠れたデータの掘り起こしをすることをデータマイニングと呼びます。そのようなデータ解析は基本的には統計学の応用となります。本講ではビッグデータ解析に必要な統計学の概念の復習と解析ツール利用法を実習を通して学ぶとともに受講者が世の中にある（公開された）ビッグデータからデータの中に隠れた関係（意味合い）を見いだしてもらおう実習をおこなっていきたくと思っています。</p>							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	<p>Rという多変量解析やクラスター解析といった統計学のツールが用意された各種データ解析、可視化に使われるデータマイニング専用アプリケーションがあります。Rはデータ解析のための簡単なスクリプトも書けることからある種のプログラム言語であるし、対話形式でデータ解析を行うことが基本操作なので、ある種の環境であるともいえます。本講ではこのRを使って統計学の基礎概念をツールとして使う方法を学びます。スクリプトの記述法も取得できます。データ解析全般の概念を身につけてデータマイニングの体験ができるのではと思います。</p>							
③授業計画・内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rのインストールと利用 2. データの準備（作成あるいはインポート）とRでの処理 3. 一変量、二変量統計、データの可視化（ヒストグラム、散布図、クロス集計） 4. 検定と推定 5. 多変量解析 1 重回帰分析（線形、非線形）と正準相関分析 6. 多変量解析 2 判別分析、主成分分析、クラスター分析 7. データ解析実例 ニューラルネットワークの導入 8. データ解析実例 ベイズ推計（潜在ディリクレ配分法） 9. データ解析実例 ベイズ推計によるテキストマイニング（文書分類） 10. データ解析実例 動的計画法を用いたテキストマイニング（英文品詞分析） 11. 実習テーマの選択と検討 12. 実習テーマの検討とグループ分け（日本の気象動向、コンビニの購入品分析） 13. 実習テーマの検討（薬品と治療効果、テーマと分析手法の検討） 14. 実習テーマ進捗報告 15. 実習テーマ、グループ別プレゼンテーションと統計解析手法の検討、意見交換（7. ～10. のテーマについては変更の可能性あり） 							
④テキスト・参考書等	<p>テキストはWebにこちらで用意する予定です。アドレスは講義冒頭で伝えます。 参考書や読み物として挙げるとすれば - 金明哲「Rによるデータサイエンス」森北出版、 - 青木繁伸著「Rによる統計解析」オーム社 - C.M.ビショップ著「パターン認識と機械学習（上、下）」丸善 - W.N.Venables and B.D.Ripley, “Modern Applied Statistics with S (4th Edition)”, Springer</p>							
⑤成績評価方法	<p>受講者の人数にもよりますが終盤のデータ実習において数人でチームを組み、共同研究に取り組んでもらう。課題はそのチームで自主的に決定してもらい、その後課題にそってデータ解析を行ってデータマイニングしその結果を出してもらいます。最後に各グループごとにプレゼンテーションをしてもらいそのまとまり具合で成績を評価します。</p>							
⑥特記事項	<p>理工学系 8 号館 6 階 618 号室でのノート型PC利用による実習形式。 オフィス・アワー：特に設けていない。メールアドレス（授業開始時あるいは終了時に講師に直接尋ねてください）に連絡して個別に時間を設定しようと思っています。</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	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					
徳永 浩雄								
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	<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> <p>【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。</p>							
④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。							
⑤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。							
⑥特記事項	<ul style="list-style-type: none"> ・数理科学専攻博士前期課程の必修科目である。 ・質問受付方法（連絡先）：tokunaga@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	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	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。							
③授業計画・内容	<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こと。また企業・研修学校などの場合はその募集要項および受け入れ先の指導責任者の氏名、所属、連絡先が明記され署名押印のある受け入れ承諾書が存在すること。</p> <p>「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> <p>【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。</p>							
④テキスト・参考書等								
⑤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。							
⑥特記事項	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 <p>【質問受付方法（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、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。</p>							

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)

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)

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。

2018年度(平成30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
※「30非開講」は平成30年度は開講しない科目

授業概要	M	D	30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	○			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	3	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	水	3	M(R0105)	M(R105)	原子核物理学	2	* 慈道 大介	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	
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	
-	○	○	△	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	* 未定	
19	○	○		前b	金	3	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	
-	○	○	△	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	
20	○	○		前a	火	3	M(R0141) D(R0142)	M(R141) D(R142)	非線形物理学特論	1	首藤 啓	
21	○	○		前b	火	3	M(R0117) D(R0118)	M(R117) D(R118)	統計力学特論	1	荒畑 恵美子	
22	○	○		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
23	○	○		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	
24	○	○		後期集中			M(R0123) D(R0124)	M(R123) D(R124)	磁性物理学特論	1	* 上田 和夫	後期履修申請期間に履修申請すること
25	○	○		後期集中			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	
-	○	○	△	後期集中			M(R0121) D(R0122)	M(R121) D(R122)	高エネルギー物理学特論Ⅱ	1	* 未定	
26	○	○		後b	月	4	M(R0153) D(R0154)	M(R153) D(R154)	原子物理学特論Ⅰ	1	* 東 俊行	
-	○	○	△	後a	水	4	M(R0155) D(R0156)	M(R155) D(R156)	原子物理学特論Ⅱ	1	田沼 肇	
27	○	○		前a	水	3	M(R0127) D(R0128)	M(R127) D(R128)	宇宙物理学特論Ⅰ	1	江副 祐一郎	
-	○	○	△	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	
28	○	○		後a	木	3	M(R0149) D(R0150)	M(R149) D(R150)	電子物性特論Ⅰ	1	青木 勇二	
-	○	○	△	前a	木	3	M(R0135) D(R0136)	M(R135) D(R136)	電子物性特論Ⅱ	1	水口 佳一	
29	○	○		後a	火	2	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
-	○	○	△	前b	火	3	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
30	○	○		後b	火	4	M(R0157) D(R0158)	M(R157) D(R158)	粒子ビーム物性特論Ⅰ	1	門脇 広明	
31	○	○		前b	木	3	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
-	○	○	△	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 (物質科学ニニウム特論)	1	真庭 豊	物理・化学共通講義
33	○	○		前a	木	3	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	30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				
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	加藤直、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	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テキスト・参考書等	シュッツ著、相対論入門～一般相対論～							
⑤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。							
⑥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・英の対訳表が各生徒に配布される。この講義は (1) 素粒子物理理論 (2) 宇宙理論の講義と関連する。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							

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	3	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	<p>授業計画：</p> 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							
	<p>授業外学習：</p> 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。							
④テキスト・参考書等	<p>参考書：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ “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。							
⑤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。							
⑥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。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とってください。							

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	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	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 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							
⑤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。							
⑥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・英の対訳表が各生徒に配布される。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							

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	<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テキスト・参考書等	<p>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。</p> <p>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)</p>							
⑤成績評価方法	成績は、授業中における質疑応答、期末試験によって評価する。							
⑥特記事項	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</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	原子核物理学	R0105	原子核物理学	R105	前期	水	3	2
博士後期課程	—	—	—	—				
担当教員				備 考				
慈道 大介*				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」の織り成す物理を学ぶ。他分野との関連を重視し専門的にならないよう意識し、物理学を専攻する学生の基礎教養となる内容を提供する方針である。							
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	<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</p> <p>第1回 原子核物理学概観</p> <p>第2回 原子核の基本的性質 形状因子、密度の飽和性</p> <p>第3回 原子核の基本的性質 密度の飽和性</p> <p>第4回 核力 アイソスピン、π中間子論</p> <p>第5回 原子核の構造 魔法数</p> <p>第6回 原子核の構造 殻模型</p> <p>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</p> <p>第8回 ハドロンの基本的性質 分類、対称性</p> <p>第9回 ハドロンの基本的性質 フレーバー、寿命</p> <p>第10回 ストレレンジネスとハイパー核</p> <p>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</p> <p>第12回 クォーク模型</p> <p>第13回 エキゾチックハドロン</p> <p>第14回 カイラル対称性の自発的破れ ハドロン質量生成機構</p> <p>第15回 総合復習 レポートと解説</p> <p>【時間外学習】 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。</p>							
④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。							
⑤成績評価方法	授業参加度と授業中のレポートにより評価する。							
⑥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。 【オフィスアワー】 水曜 4、5 限。メールによる質問も受け付ける。							

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	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	<table border="0"> <tr> <td>第1回</td><td>序</td><td>自然単位系・特殊相対論・ディラック方程式</td> <td>第9回</td><td>電弱統一理論の基礎</td> </tr> <tr> <td>第2回</td><td>場の量子化・ラグランジュ密度</td> <td>第10回</td><td>電弱統一理論による相互作用</td> <td></td> </tr> <tr> <td>第3回</td><td>ゲージ対称性（アーベル群）</td> <td>第11回</td><td>量子色力学の基礎</td> <td></td> </tr> <tr> <td>第4回</td><td>ゲージ対称性（非アーベル群）</td> <td>第12回</td><td>量子色力学による相互作用</td> <td></td> </tr> <tr> <td>第5回</td><td>自発的対称性の破れ（アーベル群）</td> <td>第13回</td><td>世代間の混合の基礎</td> <td></td> </tr> <tr> <td>第6回</td><td>自発的対称性の破れ（非アーベル群）</td> <td>第14回</td><td>世代間の混合による予言</td> <td></td> </tr> <tr> <td>第7回</td><td>南部ゴールドストーンモード</td> <td>第15回</td><td>標準模型の彼方</td> <td></td> </tr> <tr> <td>第8回</td><td>ブラウナー・アンブレラー・ヒッグス機構</td> <td></td><td></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	ブラウナー・アンブレラー・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	ブラウナー・アンブレラー・ヒッグス機構																																															
④テキスト・参考書等	<p>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。</p> <p>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.</p>																																															
⑤成績評価方法	期末に課すレポートにより評価する。																																															
⑥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。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。																																															

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まって、身近な天体である星や銀河の構造、進化の基本的なシナリオと、より大きなスケールの宇宙の構造について講義する。この中で、中性子星やブラックホールなどの、磁場や重力の強い特異な天体についても説明する。																							
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	<table border="0"> <tr> <td>第1回</td><td>序説</td> </tr> <tr> <td>第2回～4回</td><td>膨張宇宙</td> </tr> <tr> <td>第5回～7回</td><td>星の進化</td> </tr> <tr> <td>第8回～10回</td><td>高密度星（白色矮星、中性子星）、ブラックホール</td> </tr> <tr> <td>第11回</td><td>超新星と超新星残骸</td> </tr> <tr> <td>第12回</td><td>銀河と星間物質</td> </tr> <tr> <td>第13回～14回</td><td>銀河団、超銀河団</td> </tr> <tr> <td>第15回</td><td>レポート・解説</td> </tr> </table> <p>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。</p>								第1回	序説	第2回～4回	膨張宇宙	第5回～7回	星の進化	第8回～10回	高密度星（白色矮星、中性子星）、ブラックホール	第11回	超新星と超新星残骸	第12回	銀河と星間物質	第13回～14回	銀河団、超銀河団	第15回	レポート・解説
第1回	序説																							
第2回～4回	膨張宇宙																							
第5回～7回	星の進化																							
第8回～10回	高密度星（白色矮星、中性子星）、ブラックホール																							
第11回	超新星と超新星残骸																							
第12回	銀河と星間物質																							
第13回～14回	銀河団、超銀河団																							
第15回	レポート・解説																							
④テキスト・参考書等	テキストはとくに指定しない。随時、参考資料を配布する。参考資料に出典を記載しているので、より深く理解するにはそちらを参照すること。																							
⑤成績評価方法	成績はレポートにより評価する。																							
⑥特記事項	<p>「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。</p> <p>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。</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	<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> <p>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。</p>							
④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>							
⑤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。							
⑥特記事項	<p>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。</p> <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。メールアドレスは以下の通り：tanuma-hajime@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	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マイ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	<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							
	<p>【授業方法】講義を中心とした授業を実施する 【授業外学習】毎回の授業中に示す課題について、レポートを作成して提出すること。</p>							
④テキスト・参考書等	H.イバハハ, 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。							
⑤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。							
⑥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。 【オフィスアワー】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							

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	<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回 結晶の誘電応答 第9, 10回 磁性体・誘電体・半導体に関する応用技術および材料 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> <p>【授業外学習】授業の計画を示した上で授業ノートに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。</p>							
④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。							
⑤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。							
⑥特記事項	<p>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。</p> <p>【質問受付方法】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。</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	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	<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。 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。</p>							
④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。							
⑤成績評価方法	レポートにより評価する。							
⑥特記事項	量子力学Ⅰ、量子力学Ⅱの基礎知識を仮定する。 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。							

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	<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。 【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。</p>							
④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。							
⑤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。							
⑥特記事項	<p>【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。</p> <p>【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。</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	<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。</p>							
④テキスト・参考書等	<p>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。</p> <p>参考書：小林俊一・大塚洋一「低温技術」（東京大学出版会）</p>							
⑤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。							
⑥特記事項	<p>【オフィスアワー】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。</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	<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。 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。</p>							
④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。							
⑤成績評価方法	レポートにより評価する。							
⑥特記事項	線形代数学、統計学の基礎、プログラミングの基礎知識を仮定する。 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。							

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	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 放射線と物質との相互作用 第3回 気体を用いる検出器：GM計数管，比例計数管など 第4回 表面を用いる検出器：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5回 固体を用いる検出器：シンチレーター，半導体検出器，CCDなど 第6回 微小電気信号の基礎理論 第7回 基本的な計測用電子回路 第8回 レポートおよび解説 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。							
④テキスト・参考書等	必要に応じてプリントを配布する。							
⑤成績評価方法	出席 (40%) およびレポート (60%) により評価する。							
⑥特記事項	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							

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	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。							
⑤成績評価方法	レポート (40%) と出席状況 (60%) により評価する。							
⑥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	第1回：ニュートリノ質量の理論的記述 第2回：真空中・物質中のニュートリノ伝播 第3回：さまざまなニュートリノ実験からの情報：原子炉ニュートリノ 第4回：さまざまなニュートリノ実験からの情報：大気ニュートリノ 第5回：さまざまなニュートリノ実験からの情報：太陽ニュートリノ 第6回：さまざまなニュートリノ実験からの情報：加速器ニュートリノ 第7回：非標準的ニュートリノ混合の枠組み：ステライルニュートリノ・非標準的相互作用 第8回：非標準的ニュートリノ混合の枠組み：ユニタリー性の破れ 授業外学習：次回の授業範囲を授業前に予習しておくこと。							
④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].							
⑤成績評価方法	レポートにより評価する。							
⑥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。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。							

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	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テキスト・参考書等	There is no textbook. The lectures are original. Students are supposed to take notes during the lectures, and study the notes again, before the next lecture, outside of the classroom.							
⑤成績評価方法	レポートにより評価する。There is oral test at the end.							
⑥特記事項	The lectures are complementary to other lectures in elementary particles and astrophysics (theory). Office hours: Monday from 13:00 until 14:30 in 8-581 (email reservation desired), Email: ketov@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	高エネルギー宇宙物理学特論Ⅰ	R0131	高エネルギー宇宙物理学特論Ⅰ	R131	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Ⅰ	R0132	高エネルギー宇宙物理学特論Ⅰ	R132				
担当教員			備 考					
政井 邦昭								
①授業方針・テーマ	宇宙で観測される高エネルギー現象について、その物理過程を理解し天体の構造や活動・進化を探る理論的基礎を学ぶ。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	素粒子・原子核・原子物理を基礎として、粒子の加熱・加速過程やX線・ γ 線の放射過程を理解する。							
③授業計画・内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 輻射の基礎過程と輸送 LTE (局所熱力学的平衡) / non-LTE 2. 星の進化と超新星 主系列, 元素合成, Type Ia / Type Ib/c, II超新星 3. 超新星残骸 力学的進化, 衝撃波加熱, 放射過程, 1次Fermi加速と宇宙線 4. 中性子星 高密度核物質と状態方程式 (EOS), パルサー, QED磁場での現象 5. ブラックホール 一般相対論的現象, 質量降着と降着ガスの熱的特性, 活動的銀河核 (AGN) とジェット 6. 星間高温ガス 星間物質の構成, 乱流による2次Fermi加速とnon-Maxwellian分布 7. 銀河団高温ガス 銀河団の形成と進化, 電波ハローと粒子加速 							
④テキスト・参考書等	講義の中で文献を紹介していくので、それらを自分で読み、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。							
⑥特記事項	授業科目の関連性など：この講義は、初期宇宙の高エネルギー物理過程から宇宙の構造形成まで膨張宇宙を議論する高エネルギー宇宙物理学特論Ⅱと相補的な関係にある。2年間で併せて受講することが望ましい。 オフィスアワー：とくに設定せず質問等には随時対応するので、事前にメールで連絡のこと。							

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、既に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解説する。							
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	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。 【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。							
④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。							
⑤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。							
⑥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。 【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。							

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	<p>【授業計画・内容】</p> 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							
④テキスト・参考書等	<p>【授業方法】講義を中心とした授業を実施する</p> <p>【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</p> <p>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)</p>							
⑤成績評価方法	主にレポートにより評価する。							
⑥特記事項	量子多体系特論の履修が望ましい。 【オフィスアワー】 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							

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	<p>授業計画:</p> 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テキスト・参考書等	<p>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。</p> <p>A. Fetter, J. Walecka “Quantum Theory of Many-Particle Systems” (Dover Books on Physics), J. Schrieffer “Theory of Superconductivity” (Advanced Books Classics), リフシッツ、ピタエフスキー 碓井恒丸訳 “量子統計物理学” (岩波書店),</p>							
⑤成績評価方法	レポートにより評価する。							
⑥特記事項	量子力学、統計力学の知識を前提とする。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。							

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	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、クーパー対の拡がり 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。 【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。							
④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)							
⑤成績評価方法	レポートによる。							
⑥特記事項	【他の授業科目との関連性】：量子力学、統計力学の知識を前提とする。 【オフィスアワー】：オフィスアワーは特に設定しないが、直接質問したい場合は随時受付するので、事前にメールでアポイントメントを取ること。 【連絡先】：hotta@phys.se.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	磁性物理学特論	R0123	磁性物理学特論	R123	後期集中	—	—	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	今期の磁性物理学特論では、遍歴電子系の磁気的性質について基礎から学習する。分子場近似による磁気相図を求めたのち、スピンのゆらぎの重要性について議論する。時間があれば、強相関電子系の超伝導についても触れる。							
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、相関関数などの多電子問題の基礎概念が実際の磁性体、超伝導体の理解に不可欠であることを学ぶ。							
③授業計画・内容	第1回 一体近似、ブロッホの定理、バンド構造 第2回 自由電子気体モデル 第3回 ハバードモデル 第4回 金属強磁性体の分子場近似 第5回 金属反強磁性体の分子場近似 第6回 スピンのゆらぎの理論 第7回 量子臨界領域の非フェルミ液体性 第8回 量子臨界性と超伝導 【授業方法】：講義を中心とした授業を実施する。 【授業外学習】：次回の授業範囲を予習し、専門用語の意味等を理解しておくこと。							
④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)							
⑤成績評価方法	レポートによる。							
⑥特記事項	【他の授業科目との関連性】：量子力学、統計力学の知識を前提とする。 【オフィスアワー】：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)							

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 I	R0119	高エネルギー物理学特論 I	R119	後期集中	—	—	1
博士後期課程	高エネルギー物理学特論 I	R0120	高エネルギー物理学特論 I	R120				
担当教員				備 考				
住吉 孝行*								
①授業方針・テーマ	衝突型加速器（コライダー）実験による標準模型の検証、及び標準模型を超える物理を探索することを目的とする現在および将来のコライダー実験について説明し、それらの実験で用いられる加速器および検出器について解説する。							
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基本となっている標準模型の検証に関して、TRISTAN、LEP、TEVATRON、LHCなどの成果を使って説明する。2013年に、標準模型で最後の未発見の粒子であったヒッグス粒子がLHC実験で発見され、高エネルギー物理は新たな局面を迎えつつある。将来計画であるLHCの高度化や国際リニアコライダーでは、標準模型を超える新しい物理の枠組みを探る。講義ではこれらの研究がどのように進められるのかについても詳しく解説する。また、これらのコライダー実験で使用される様々な加速器および測定器を紹介し、その基本的な動作原理や性能などを解説する。							
③授業計画・内容	<p>第1回：高エネルギー実験の歩み - TRISTAN実験まで</p> <p>第2回：TRISTAN実験</p> <p>第3回：LEP実験</p> <p>第4回：TEVATRON実験</p> <p>第5回：LHC実験</p> <p>第6回：国際リニアコライダー計画</p> <p>第7回：まとめ</p> <p>授業外学習：講義では適宜重要な論文を紹介するが、それらを読んで要約するなどの課題を与える。</p>							
④テキスト・参考書等	授業中に参考文献や重要な関連論文などを紹介する。							
⑤成績評価方法	2 / 3 以上の出席を単取得の条件とし、授業に関連した課題に関してレポートを提出してもらう。							
⑥特記事項	オフィスアワー：原則として木曜日13:00～16:00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	原子物理学特論 I	R0153	原子物理学特論 I	R153	後期 b	月	4	1
博士後期課程	原子物理学特論 I	R0154	原子物理学特論 I	R154				
担当教員				備 考				
東 俊行*								
①授業方針・テーマ	原子衝突の基礎的な内容について、既に学んできた量子力学を基礎として解説する。特に、荷電粒子および光と、原子との衝突過程を中心に解説する。これらの知識は、化学反応や原子、分子衝突、様々な分光法、さらにレーザー等の光や粒子ビームと物質などの相互作用を理解する上で必須である。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	一般的な原子分子が関与する基礎的な事象や反応を、基本となる量子力学から捉える能力を習得するとともに、その多様性と統一的理解の手法の概要を把握する。							
③授業計画・内容	<p>原子や分子は物質を構成する基本要素であり、宇宙をはじめ地球上の自然現象と密接な関わりを持っている。この講義では量子力学の知識を基礎に、荷電粒子と原子の相互作用を取り扱う散乱問題として、部分波展開法や、ボルン近似および一般化振動子強度といった原子衝突学の基本的概念や、原子による光の吸収放出過程などの原子物理学の基礎を概説する。また、理解を深めるため、授業中の対話を重視し、基礎的事項に関するレポート課題を適時に課す。</p> <p>第1回 紹介と展望・断面積の定義といろいろな構造</p> <p>第2回 散乱の量子論の基礎</p> <p>第3回 低速粒子入射と部分波展開</p> <p>第4回 高速粒子入射とボルン近似</p> <p>第5回 一般化振動子強度</p> <p>第6回 半古典的取り扱いによる光と原子の相互作用</p> <p>第7回 量子論的取り扱いによる光と原子の相互作用</p>							
④テキスト・参考書等	金子洋三郎 著「化学のための原子衝突入門」(培風館) 上田正仁 著「現代量子物理学」(培風館)							
⑤成績評価方法	レポート、出席状況により評価する。							
⑥特記事項	量子力学の初歩の知識を必要とする。							

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	宇宙物理学特論 I	R0127	宇宙物理学特論 I	R127	前期 a	水	3	1
博士後期課程	宇宙物理学特論 I	R0128	宇宙物理学特論 I	R128				
担当教員			備 考					
江副 祐一郎								
①授業方針・テーマ	X線検出器を主体に放射線検出技術について紹介する。半導体技術や微細加工技術が進んだことにより、放射線検出技術も大きく進展しつつある。ここでは代表的な検出器をいくつかとりあげて、構造や原理を解説し、最後にデータ解析の方法について述べる。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	代表的な放射線検出器の原理と、データ解析方法について理解する。							
③授業計画・内容	<p>具体的な講義内容は以下を予定している。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 放射線検出の原理（技術の発展、検出の基本原理） 2. ガスを用いた検出器（比例計数管、ガス蛍光比例計数管） 3. 固体、半導体検出器（シンチレーター、Si検出器、CdTe検出器） 4. 撮像検出器、分散素子（CCD、CMOS、回折格子） 5. 極低温検出器（マイクロカロリメータ、STJ、冷凍機） 6. 放射線検出の周辺技術（放射線の発生源、集積回路、信号処理） 7. データ解析（誤差、χ二乗検定、パラメータの推定） 							
④テキスト・参考書等	講義中に適宜紹介する。プリント等を配布する。							
⑤成績評価方法	成績はおもにレポートによって評価する。							
⑥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 I	R0149	電子物性特論 I	R149	後期 a	木	3	1
博士後期課程	電子物性特論 I	R0150	電子物性特論 I	R150				
担当教員			備 考					
青木 勇二								
①授業方針・テーマ	結晶中の f 電子がもたらす強相関電子状態を理解する。最近の実験的研究により見出されたトピックスを概観する。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	学部で習う物性物理学の基礎を理解していても、大学院生にとって物理学会（領域 8）等における先端研究の講演発表を理解するには知識の大きなギャップを感じる場合が多いであろう。このギャップを埋めるため、近年の強相関電子系研究で重要となる基礎概念やトピックスを理解することを目的とする。実験の手法や原理、得られた実験結果の解釈に重点をおく。							
③授業計画・内容	<ol style="list-style-type: none"> 第 1 回 結晶中の f 電子状態 第 2 回 結晶場効果 第 3 回 結晶中に置かれた局在 f 電子の物性（磁化、比熱など基礎的な物理量の振る舞い） 第 4 回 多極子自由度とその秩序化 第 5 回 近藤効果と RKKY 相互作用、伝導電子との混成により形成される重い電子状態 第 6 回 量子臨界点近傍の物性異常、特異なギャップ構造を持つ非従来型超伝導 第 7 回 典型的な立方晶化合物における多極子物性 第 8 回 レポートと解説 							
④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：講義中に適宜紹介する。							
⑤成績評価方法	課題レポートにより評価する。							
⑥特記事項	<p>物性物理学の基礎を習得していることを前提として講義を行う。</p> <p>【オフィスアワー】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。</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	物理化学特別講義 I (ナノ・表面物性特論 I)	R0147	物理化学特別講義 I (ナノ・表界面物性特論 I)	R147	後期 a	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 I)	R0148	物理化学特別講義 I (ナノ・表界面物性特論 I)	R148				
担当教員				備 考				
宮田 耕充				物理・化学共通講義				
①授業方針・テーマ	<p>固体物理学の研究は長い歴史を持つが、今なお新物質が作られ、予想を超えた興味深い振舞いが次々と見出されている。一般に、物質の電気的、光学的、熱的性質等を理解・予測するためには、バンド理論の基礎を習得することが必要不可欠である。この授業では、単純な構造を持つ複数の物質について、自らの手でバンド構造等を計算し、物質の構造と電子状態どのように関連しているか理解することを目的とする。特に、授業ではバンド計算に関連した基礎的な内容の解説と問題演習を中心として進める。ただし、難しい理論的な取り扱いを避け、固体物理学関係の実験系学生を主な対象として、固体物理学に共通する知識や考え方を正しく整理し直すきっかけとしたい。</p>							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	<p>主に強結合近似を利用したバンド計算の基礎を学び、自らの手で単純な物質のバンド構造を描き、状態密度やフェルミ速度等の物性値を導出することを目的とする。また、基本的な物性測定結果に含まれる情報を正しく抽出するための基礎知識を修得する。</p>							
③授業計画・内容	<p>《授業計画・内容》</p> <p>第1回 原子間の結合とエネルギー 第2回 強結合近似の基礎 第3回 強結合近似による一次元鎖のバンド構造計算 第4回 一次元鎖における結晶の対称性と電子状態 第5回 単純な二次元物質のバンド構造 第6回 物質の次元性と状態密度 第7回 バンド構造と電気的・光学的性質の関連</p> <p>《授業方法》 講義を中心とした授業を実施するが、各回の授業中に講義内容に基づいた演習問題を出す。</p> <p>《授業外学習》 各回の終わりに出した演習問題を次回の授業までに解いておくこと。次回の講義に解説を行う。</p>							
④テキスト・参考書等	<p>毎回の授業の最初に講義内容と演習問題を記した資料を配布する。参考資料は講義中に紹介する。</p>							
⑤成績評価方法	<p>レポート70%および授業参加度（出席状況、授業中の問題演習）30%により評価する。</p>							
⑥特記事項	<p>《他の授業との関連性》 物性物理学基礎 I, II、もしくは同等の授業を履修していることが望ましい。</p> <p>《オフィスアワー》 オフィスアワーは設定しない。 質問は居室（8-532室）またはメール（miyata-yasumitsu_at_tmu.ac.jp）で随時受け付ける。（_at_は@に変換）</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	粒子ビーム物性特論Ⅰ	R0157	粒子ビーム物性特論Ⅰ	R157	後期 b	火	4	1
博士後期課程	粒子ビーム物性特論Ⅰ	R0158	粒子ビーム物性特論Ⅰ	R158				
担当教員			備 考					
門脇 広明								
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。物質のミクロスコピックな構造を調べるには、原子間距離と同程度の波長を持つ波動（中性子線・X線）を用いた散乱・回折実験が用いられる。中性子散乱実験の基礎について解説した前期の講義「粒子線物性」の応用編として、過去および最近の物性研究の中でどのように中性子散乱実験が用いられ、物質のミクロスコピックな情報を得ているかについての知識を得ることを本授業のテーマとする。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	最新の研究論文を読み解く能力を身につける。							
③授業計画・内容	講義中に中性子散乱実験を用いた過去および最近の研究論文をいくつか指示する。その研究論文を自ら読み解くことを課題とする。 第1回：久保公式に関する論文の解説および解説。 第2回：中性子散乱のレスポンス関数に関する論文の解説および解説。 第3回：フォノン測定実験に関する論文の解説および解説。 第4回：密度汎関数法を用いたフォノン実験の解析に関する論文の解説および解説。 第5回：量子スピン液体状態の実験研究に関する論文の解説および解説。 第6回：量子スピン液体状態の理論研究に関する論文の解説および解説。 第7回：MF-RPA法の原理とそれを用いた実験データ解析に関する論文の解説および解説。 授業方法：主に講義を行う。 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。							
④テキスト・参考書等	参考書、参考文献、資料などは講義中に適宜紹介する。							
⑤成績評価方法	レポートにより評価する。							
⑥特記事項	授業科目の関連性など：粒子線物性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	物理化学特別講義Ⅰ (ソフトマター物性特論Ⅰ)	R0151	物理化学特別講義Ⅰ (ソフトマター物性特論Ⅰ)	R151	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Ⅰ)	R0152	物理化学特別講義Ⅰ (ソフトマター物性特論Ⅰ)	R152				
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ついて、基礎的な性質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	ソフトマターを理解するための粗視化、相転移、自己組織化、非平衡ダイナミクスの基礎部分を学習し、ソフトマターの基礎を習得する。							
③授業計画・内容	第1回 ソフトマターとは 第2回 溶液の熱力学と相分離 第3回 コロイド分散系 第4回 高分子の理想鎖モデル 第5回 高分子弾性 第6回 液晶の相転移 第7回 界面活性剤と界面の熱力学 第8回 レポートと解説							
④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。							
⑤成績評価方法	毎回の授業ごとにレポート課題を解き、それにより評価する。							
⑥特記事項	統計力学の知識を前提としているため、物理学の基礎を習得した学生向け。 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。 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。							

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	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 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。							
④テキスト・参考書等	プリントを配布する。							
⑤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							
⑥特記事項	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。							

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	前期 a	木	3	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	【授業計画・内容】 第1回 科学英語一般の解説 第2回 物理学の論文で用いる表現（その1）：グラフの説明 第3回 物理学の論文で用いる表現（その2）：増加、減少の表現 第4回 物理学の論文で用いる表現（その3）：違いの説明 第5回 物理学の論文で用いる表現（その4）：式の説明 第6回 物理学の論文で用いる表現（その5）：以上、未満などの表現 第7回 物理学の論文で用いる表現（その6）：式展開の表現 第8回 レポート解説 【授業方法】 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。 【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。							
④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							
⑤成績評価方法	主に課題の回答状況によって評価する。							
⑥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。 【オフィスアワー】 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。							

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	[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 [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] ラグランジュの定理の応用 [12] 群の行列表現 [13] 直和、指標、既約表現 [14] 直積、指標表、直交定理 [15] 試験、解説 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。							
④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							
⑤成績評価方法	出席50% 中間試験25% 期末試験25%							
⑥特記事項	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							

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																				
加藤 直、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	<table border="0"> <tr> <td>第1回 気体から液体へ</td> <td>第9回 自由電子論</td> </tr> <tr> <td>第2回 液体の平均構造と分子運動</td> <td>第10回 固体のバンド構造</td> </tr> <tr> <td>第3回 水と水溶液の物性</td> <td>第11回 金属と半導体</td> </tr> <tr> <td>第4回 溶液の化学ポテンシャル</td> <td>第12回 角運動量の基礎</td> </tr> <tr> <td>第5回 溶液の浸透圧</td> <td>第13回 角運動量の合成</td> </tr> <tr> <td>第6回 溶液の相分離</td> <td>第14回 磁性と角運動量</td> </tr> <tr> <td>第7回 界面と界面張力</td> <td>第15回 磁性のまとめ</td> </tr> <tr> <td>第8回 結晶構造</td> <td></td> </tr> </table>								第1回 気体から液体へ	第9回 自由電子論	第2回 液体の平均構造と分子運動	第10回 固体のバンド構造	第3回 水と水溶液の物性	第11回 金属と半導体	第4回 溶液の化学ポテンシャル	第12回 角運動量の基礎	第5回 溶液の浸透圧	第13回 角運動量の合成	第6回 溶液の相分離	第14回 磁性と角運動量	第7回 界面と界面張力	第15回 磁性のまとめ	第8回 結晶構造	
第1回 気体から液体へ	第9回 自由電子論																							
第2回 液体の平均構造と分子運動	第10回 固体のバンド構造																							
第3回 水と水溶液の物性	第11回 金属と半導体																							
第4回 溶液の化学ポテンシャル	第12回 角運動量の基礎																							
第5回 溶液の浸透圧	第13回 角運動量の合成																							
第6回 溶液の相分離	第14回 磁性と角運動量																							
第7回 界面と界面張力	第15回 磁性のまとめ																							
第8回 結晶構造																								
④テキスト・参考書等																								
⑤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。																							
⑥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応用するために必要なアドバンスな知識が修得する。最新の量子化学の研究成果を講義内容に取り入れて、研究に応用できる能力を養う。							
③授業計画・内容	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）（今村） 第02回 量子化学計算における密度汎関数理論 1（今村） 第03回 量子化学計算における密度汎関数理論 2（今村） 第04回 量子化学計算における密度汎関数理論 3（今村） 第05回 密度汎関数理論の応用計算：次世代太陽電池（今村） 第06回 高精度電子相関理論（阿部） 第07回 HFエネルギーの導出およびエクセルによる演習（阿部） 第08回 CIエネルギーの導出およびエクセルによる演習（阿部） 第09回 MP2エネルギーの導出およびエクセルによる演習（阿部） 第10回 CCSD法の導出および演習（阿部） 第11回 電気・磁気的分子物性（波田） 第12回 核磁気共鳴と化学シフト 1（波田） 第13回 核磁気共鳴と化学シフト 2（波田） 第14回 電子状態計算における相対論補正 1（波田） 第15回 電子状態計算における相対論補正 2（波田）							
④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サイトからのコピーを要求する。詳細は必要に応じて講義中に指示する。							
⑤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。出席も20%程度を上限として考慮する。							
⑥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	【授業計画・内容】実習内容による。 【授業方法】実習内容による。 【授業外学習】実習内容による。							
④テキスト・参考書等								
⑤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。							
⑥特記事項	物理学の専門的内容に関連した就業体験、学外研究、ボランティア活動などの学外活動のうち一定の要件を満たすものを単位として認定する。要件には以下のものが含まれる。 1) 当該活動が30時間以上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。 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。 【質問受け付け方法】指導教員または教務委員に問い合わせること。							

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。							
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	授業計画・内容、授業方法、および授業外学習については、指導教員に問い合わせること。							
④テキスト・参考書等								
⑤成績評価方法								
⑥特記事項	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。							

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・遂行することを通して、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。							
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。 【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。							
④テキスト・参考書等								
⑤成績評価方法								
⑥特記事項	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。							

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・遂行することを通して、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。							
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。 【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。							
④テキスト・参考書等								
⑤成績評価方法								
⑥特記事項	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。							

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い、原著論文としてまとめる能力、研究成果や意義を伝えるとともに、社会との関わりの中で位置づける能力を修得する。							
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。 【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。							
④テキスト・参考書等								
⑤成績評価方法								
⑥特記事項	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。							

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い、原著論文としてまとめる能力、研究成果や意義を伝えるとともに、社会との関わりの中で位置づける能力を修得する。							
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。 【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。							
④テキスト・参考書等								
⑤成績評価方法								
⑥特記事項	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。							

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。

2018年度(平成30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
※「30非開講」は平成30年度は開講しない科目

授業概要	M	D	30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	○			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	加藤 直、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	H30は開講しない
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又2	各教員	
15	○			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
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Ⅱ・Ⅲ(博士前期)	2	菊地、兒玉	後期開講
15	○			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	加藤、好村	前期開講
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Ⅱ・Ⅲ(博士前期)	2	加藤、好村	後期開講
15	○			前	月	1・2	I : M(R0239) II : M(R954)	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
16	○			後	月	1・2	II : M(R240) I : M(R0955)	II : M(R240) I : M(R955)	化学特別セミナーⅡ・Ⅲ(博士前期)	2	竹川	後期開講
15	○			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
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Ⅱ・Ⅲ(博士前期)	2	廣田、田岡	後期開講
15	○			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
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Ⅱ・Ⅲ(博士前期)	2	城丸	後期開講
15	○			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
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Ⅱ・Ⅲ(博士前期)	2	波田、中谷	後期開講
15	○			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
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Ⅱ・Ⅲ(博士前期)	2	清水	後期開講
15	○			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
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Ⅱ・Ⅲ(博士前期)	2	久富木	後期開講
15	○			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
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Ⅱ・Ⅲ(博士前期)	2	杉浦	後期開講
15	○			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
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Ⅱ・Ⅲ(博士前期)	2	野村、西長、佐藤、稲垣	後期開講
15	○			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
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Ⅱ・Ⅲ(博士前期)	2	山添、大浦	後期開講
15	○			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
16	○			後	金	5・6	II : M(R258) I : M(R973)	II : M(R258) I : M(R973)	化学特別セミナーⅡ・Ⅲ(博士前期)	2	伊藤、三島	後期開講
17		○		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
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Ⅳ・Ⅲ(博士後期)	2	菊地、兒玉	後期開講
17		○		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	加藤、好村	前期開講
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Ⅳ・Ⅲ(博士後期)	2	加藤、好村	後期開講
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

化学
分子物質化学

授業概要	M	D	30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				
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	
27	○	○		後a	火	2	M(R0147) D(R0148)	M(R147) D(R148)	物理化学特別講義Ⅰ (ナノ・表面物性特論Ⅰ)	1	宮田 耕充	物理・化学共通講義
-	○	○	△	前b	火	3	M(R0137) D(R0138)	M(R137) D(R138)	物理化学特別講義Ⅰ (ナノ・表面物性特論Ⅱ)	1	柳 和宏	本年度開講されない 物理・化学共通講義
28	○	○		前b	木	3	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
-	○	○	△	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	本年度開講されない 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30年度は、前半7回を久富木、後半7回を山添が担当する。							
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>（山添担当分）</p> <p>1) 金属、金属酸化物材料の構造と物性の関係や合成法の理解</p> <p>2) X線を用いた構造解析法の理解</p>							
③授業計画・内容	<p><授業計画・内容、授業方法></p> <p>（久富木担当分）</p> <p>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 光学的性質 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>（山添担当分）</p> <p>現在、金属、金属酸化物は触媒、デバイス等の機能性材料として広く応用されている。本講義ではこれら材料の構造と性質の関係や合成法について例を交えながら講義する。また、機能性材料の性質を理解する上でその構造が重要である。そこで、X線回折法およびX線吸収分光法を用いた構造解析法についても講義する。以下に授業計画を示す。</p> <p>第1回 金属の構造と物性</p> <p>第2回 金属酸化物の構造と物性</p> <p>第3回 金属、金属酸化物の相図</p> <p>第4回 金属、金属酸化物の合成</p> <p>第5回 金属、金属酸化物クラスター</p> <p>第6回 構造解析Ⅰ：X線回折法</p> <p>第7回 構造解析Ⅱ：X線吸収分光法</p> <p>*第15回目の講義では、久富木、あるいは山添のどちらかが、よりアドバンスな内容について講義を行う。</p> <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>（山添担当分）</p> <p>最後の講義の後にレポート課題を出題するので、期日までに課題を解いて提出すること。</p>							
④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>（山添担当分）</p> <p>テキスト：講義の際に資料を配布する。</p> <p>参考書：「固体化学」田中勝久、東京科学同人、「X線構造解析」早稲田嘉夫・松原英一郎、内田老鶴圃、「XAFSの基礎と応用」日本XAFS研究会、講談社</p>							
⑤成績評価方法	<p>久富木担当分50点+山添担当分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>（山添担当分）レポート（80%）、毎回実施する小テスト（20%）で評価する。</p> <p>（評価割合はいずれも概算。）</p>							
⑥特記事項	<ul style="list-style-type: none"> ・オフィスアワー 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。 （他の授業科目との関連性） ・15回の授業を教員2名により半分ずつ担当する。 ・いずれかの教員の評価点が60点に満たないものは「不可」の評定とする。 ・（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指す。							
③授業計画・内容	<p>第1回 原子・分子スペクトル</p> <p>第2回 大気の光化学過程</p> <p>第3回 微粒子の光学特性</p> <p>第4回 雲と降水</p> <p>第5回 大気の放射伝達</p> <p>第6回 大気・海洋の物質循環</p> <p>第7回 地球の気候変動</p> <p>第8回 太陽系元素存在度、B2FH理論</p> <p>第9回 放射化学（原子核の安定性、放射壊変）</p> <p>第10回 放射化学（原子核反応）</p> <p>第11回 星内核合成 1（熱核反応基礎）</p> <p>第12回 星内核合成 2（熱核融合）</p> <p>第13回 星内核合成 3（s-過程）</p> <p>第14回 星内核合成 4（r-過程）</p> <p>第15回 課題演習、解説</p> <p>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。</p> <p>[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。</p>							
④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。							
⑤成績評価方法	出席点（20%）、レポート（80%）							
⑥特記事項	[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け付けますので、メールで事前にアポイントメントを取ってください。							

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 総一、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	<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。 【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。</p>							
④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>							
⑤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。							
⑥特記事項	<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>							

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	<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 リボスクレオミクス 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> <p>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。</p>							
④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。							
⑤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。							
⑥特記事項	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。							

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	[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 [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] ラグランジュの定理の応用 [12] 群の行列表現 [13] 直和，指標，既約表現 [14] 直積，指標表，直交定理 [15] 試験，解説 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。							
④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							
⑤成績評価方法	出席50% 中間試験25% 期末試験25%							
⑥特記事項	講義のページ（授業予定、オフィスアワー等） http://www.comp.tmu.ac.jp/shiromaruharu/lecture/tokuron.htm							

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																																				
加藤 直、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	<table border="0"> <tr> <td>第1回</td><td>気体から液体へ</td> <td>第9回</td><td>自由電子論</td> </tr> <tr> <td>第2回</td><td>液体の平均構造と分子運動</td> <td>第10回</td><td>固体のバンド構造</td> </tr> <tr> <td>第3回</td><td>水と水溶液の物性</td> <td>第11回</td><td>金属と半導体</td> </tr> <tr> <td>第4回</td><td>溶液の化学ポテンシャル</td> <td>第12回</td><td>角運動量の基礎</td> </tr> <tr> <td>第5回</td><td>溶液の浸透圧</td> <td>第13回</td><td>角運動量の合成</td> </tr> <tr> <td>第6回</td><td>溶液の相分離</td> <td>第14回</td><td>磁性と角運動量</td> </tr> <tr> <td>第7回</td><td>界面と界面張力</td> <td>第15回</td><td>磁性のまとめ</td> </tr> <tr> <td>第8回</td><td>結晶構造</td> <td></td><td></td> </tr> </table>								第1回	気体から液体へ	第9回	自由電子論	第2回	液体の平均構造と分子運動	第10回	固体のバンド構造	第3回	水と水溶液の物性	第11回	金属と半導体	第4回	溶液の化学ポテンシャル	第12回	角運動量の基礎	第5回	溶液の浸透圧	第13回	角運動量の合成	第6回	溶液の相分離	第14回	磁性と角運動量	第7回	界面と界面張力	第15回	磁性のまとめ	第8回	結晶構造		
第1回	気体から液体へ	第9回	自由電子論																																					
第2回	液体の平均構造と分子運動	第10回	固体のバンド構造																																					
第3回	水と水溶液の物性	第11回	金属と半導体																																					
第4回	溶液の化学ポテンシャル	第12回	角運動量の基礎																																					
第5回	溶液の浸透圧	第13回	角運動量の合成																																					
第6回	溶液の相分離	第14回	磁性と角運動量																																					
第7回	界面と界面張力	第15回	磁性のまとめ																																					
第8回	結晶構造																																							
④テキスト・参考書等																																								
⑤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。																																							
⑥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が修得する。最新の量子化学の研究成果を講義内容に取り入れて、研究に应用できる能力を養う。							
③授業計画・内容	<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。</p> <p>【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）（今村） 第02回 量子化学計算における密度汎関数理論1（今村） 第03回 量子化学計算における密度汎関数理論2（今村） 第04回 量子化学計算における密度汎関数理論3（今村） 第05回 密度汎関数理論の応用計算：次世代太陽電池（今村） 第06回 高精度電子相関理論（阿部） 第07回 HFエネルギーの導出およびエクセルによる演習（阿部） 第08回 CIエネルギーの導出およびエクセルによる演習（阿部） 第09回 MP2エネルギーの導出およびエクセルによる演習（阿部） 第10回 CCSD法の導出および演習（阿部） 第11回 電気・磁気的分子物性（波田） 第12回 核磁気共鳴と化学シフト1（波田） 第13回 核磁気共鳴と化学シフト2（波田） 第14回 電子状態計算における相対論補正1（波田） 第15回 電子状態計算における相対論補正2（波田）</p>							
④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サイトからのコピーを要求する。詳細は必要に応じて講義中に指示する。							
⑤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。出席も20%程度を上限として考慮する。							
⑥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 (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	<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> <p>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。</p>							
④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>							
⑤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。							
⑥特記事項	<p>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。</p> <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。メールアドレスは以下の通り：tanuma-hajime@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	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	<p>[授業計画・内容]</p> <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</p> <p>【授業方法】 講義を中心とした授業を実施する 【授業外学習】 毎回の授業中に示す課題について、レポートを作成して提出すること。</p>							
④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。							
⑤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。							
⑥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。 【オフィスアワー】 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							

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「精密有機合成反応論」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かつ有用な、環境低負荷型の効率的精密合成反応に関する基礎事項（反応機構や分子触媒設計の基礎概念）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反応・プロセスに取り組む際の正確な基礎知識、及びその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	<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電子測 第3回 配位化学の基礎：錯体の構造と性質、結晶場理論 第4回 有機金属化学の基礎 1（配位と解離、配位子の性質） 第5回 有機金属化学の基礎 2（酸化的付加と還元的脱離、カップリング反応） 第6回 有機金属化学の基礎 3（挿入と脱離、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 演習 第9回 精密高分子合成化学 1（逐次反応と連鎖反応） 第10回 精密高分子合成化学 2（リング重合） 第11回 精密高分子合成反応 3（開環重合） 第12回 トピックス概説 1（オレフィン重合・オリゴマー化、ヒドロホルミル化） 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。							
	<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。							
④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; K. Matyjaszewski, Y. Ganou, L. Leibler (Ed.), Macromolecular Engineering, Wiley-VCH, (vol.1). 他 （講義中に紹介）							
⑤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。							
⑥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。							
	<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							

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								
④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。							
⑤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。							
⑥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								
③授業計画・内容								
④テキスト・参考書等								
⑤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							
⑥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	<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> <p>[授業外学習] Weekly work is charged.</p>							
④テキスト・参考書等	On-line text: http://www.upjs.sk/public/media/3499/English-for-Chemists.pdf							
⑤成績評価方法	Continual assessment of weekly assignment course work (~70%) and final examination (~30%)							
⑥特記事項	[オフィスアワー] 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							

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								
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	<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> <p>【授業外学習】担当教員の指示に従うこと。</p>							
④テキスト・参考書等								
⑤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。							
⑥特記事項	【オフィスアワー】担当教員の指示に従うこと。							

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	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。 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								
③授業計画・内容	【授業外学習】研究室ごとに担当教員の指示に従うこと。							
④テキスト・参考書等								
⑤成績評価方法								
⑥特記事項	【オフィスアワー】研究室ごとに担当教員の指示に従うこと。							

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	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。 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								
③授業計画・内容	【授業外学習】研究室ごとに担当教員の指示に従うこと。							
④テキスト・参考書等								
⑤成績評価方法								
⑥特記事項	【オフィスアワー】研究室ごとに担当教員の指示に従うこと。							

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	—	—	—	—	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								
③授業計画・内容	【授業外学習】研究室ごとに担当教員の指示に従うこと。							
④テキスト・参考書等								
⑤成績評価方法								
⑥特記事項	【オフィスアワー】研究室ごとに担当教員の指示に従うこと。							

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	—	—	—	—	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								
③授業計画・内容	【授業外学習】研究室ごとに担当教員の指示に従うこと。							
④テキスト・参考書等								
⑤成績評価方法								
⑥特記事項	【オフィスアワー】研究室ごとに担当教員の指示に従うこと。							

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	化学特別実験 I A	研究室毎に指定	化学特別実験 I A	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	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。研究成果は修士論文としてまとめ、修士論文発表会において発表する。								
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									【授業外学習】担当教員の指示に従うこと。
④テキスト・参考書等									
⑤成績評価方法									
⑥特記事項									【オフィスアワー】担当教員の指示に従うこと。

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	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	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。研究成果は修士論文としてまとめ、修士論文発表会において発表する。								
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									【授業外学習】担当教員の指示に従うこと。
④テキスト・参考書等									
⑤成績評価方法									
⑥特記事項									【オフィスアワー】担当教員の指示に従うこと。

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	化学特別実験Ⅱ A	研究室毎に指定	化学特別実験Ⅱ A	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	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。研究成果は修士論文としてまとめ、修士論文発表会において発表する。							
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	【授業外学習】担当教員の指示に従うこと。							
④テキスト・参考書等								
⑤成績評価方法								
⑥特記事項	【オフィスアワー】担当教員の指示に従うこと。							

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	化学特別実験Ⅱ B	研究室毎に指定	化学特別実験Ⅱ 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	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。研究成果は修士論文としてまとめ、修士論文発表会において発表する。							
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	【授業外学習】担当教員の指示に従うこと。							
④テキスト・参考書等								
⑤成績評価方法								
⑥特記事項	【オフィスアワー】担当教員の指示に従うこと。							

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	—	—	—	—	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								
③授業計画・内容	【授業外学習】担当教員の指示に従うこと。							
④テキスト・参考書等								
⑤成績評価方法								
⑥特記事項	【オフィスアワー】担当教員の指示に従うこと。							

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	—	—	—	—	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								
③授業計画・内容	【授業外学習】担当教員の指示に従うこと。							
④テキスト・参考書等								
⑤成績評価方法								
⑥特記事項	【オフィスアワー】担当教員の指示に従うこと。							

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	—	—	—	—	前期 (後期)	—	—	2
博士後期課程	化学特別実験ⅣA	研究室毎 に指定	化学特別実験ⅣA	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								
③授業計画・内容	【授業外学習】担当教員の指示に従うこと。							
④テキスト・参考書等								
⑤成績評価方法								
⑥特記事項	【オフィスアワー】担当教員の指示に従うこと。							

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	—	—	—	—	後期 (前期)	—	—	2
博士後期課程	化学特別実験ⅣB	研究室毎 に指定	化学特別実験ⅣB	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								
③授業計画・内容	【授業外学習】担当教員の指示に従うこと。							
④テキスト・参考書等								
⑤成績評価方法								
⑥特記事項	【オフィスアワー】担当教員の指示に従うこと。							

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	物理化学特別講義 I (ナノ・表界面物性特論 I)	R0147	物理化学特別講義 I (ナノ・表界面物性特論 I)	R147	後前期	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 I)	R0148	物理化学特別講義 I (ナノ・表界面物性特論 I)	R148				
担当教員				備 考				
宮田 耕充				物理・化学共通講義				
①授業方針・テーマ	<p>固体物理学の研究は長い歴史を持つが、今なお新物質が作られ、予想を超えた興味深い振舞いが次々と見出されている。一般に、物質の電気的、光学的、熱的性質等を理解・予測するためには、バンド理論の基礎を習得することが必要不可欠である。この授業では、単純な構造を持つ複数の物質について、自らの手でバンド構造等を計算し、物質の構造と電子状態のように関連しているか理解することを目的とする。特に、授業ではバンド計算に関連した基礎的な内容の解説と問題演習を中心として進める。ただし、難しい理論的な取り扱いを避け、固体物理学関係の実験系学生を主な対象として、固体物理学に共通する知識や考え方を正しく整理し直すきっかけとしたい。</p>							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	<p>主に強結合近似を利用したバンド計算の基礎を学び、自らの手で単純な物質のバンド構造を描き、状態密度やフェルミ速度等の物性値を導出することを目的とする。また、基本的な物性測定結果に含まれる情報を正しく抽出するための基礎知識を修得する。</p>							
③授業計画・内容	<p>《授業計画・内容》</p> <p>第1回 原子間の結合とエネルギー 第2回 強結合近似の基礎 第3回 強結合近似による一次元鎖のバンド構造計算 第4回 一次元鎖における結晶の対称性と電子状態 第5回 単純な二次元物質のバンド構造 第6回 物質の次元性と状態密度 第7回 バンド構造と電気的・光学的性質の関連</p> <p>《授業方法》 講義を中心とした授業を実施するが、各回の授業中に講義内容に基づいた演習問題を出す。</p> <p>《授業外学習》 各回の終わりに出した演習問題を次回の授業までに解いておくこと。次回の講義に解説を行う。</p>							
④テキスト・参考書等	<p>毎回の授業の最初に講義内容と演習問題を記した資料を配布する。参考資料は講義中に紹介する。</p>							
⑤成績評価方法	<p>レポート70%および授業参加度（出席状況、授業中の問題演習）30%により評価する。</p>							
⑥特記事項	<p>《他の授業との関連性》 物性物理学基礎 I, II、もしくは同等の授業を履修していることが望ましい。</p> <p>《オフィスアワー》 オフィスアワーは設定しない。 質問は居室（8-532室）またはメール（miyata-yasumitsu_at_tmu.ac.jp）で随時受け付ける。（_at_は@に変換）</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	物理化学特別講義 I (ソフトマター物性特論 I)	R0151	物理化学特別講義 I (ソフトマター物性特論 I)	R151	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 I)	R0152	物理化学特別講義 I (ソフトマター物性特論 I)	R152				
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ついて、基礎的な性質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	ソフトマターを理解するための粗視化、相転移、自己組織化、非平衡ダイナミクスの基礎部分を学習し、ソフトマターの基礎を習得する。							
③授業計画・内容	第1回 ソフトマターとは 第2回 溶液の熱力学と相分離 第3回 コロイド分散系 第4回 高分子の理想鎖モデル 第5回 高分子弾性 第6回 液晶の相転移 第7回 界面活性剤と界面の熱力学 第8回 レポートと解説							
④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。							
⑤成績評価方法	毎回の授業ごとにレポート課題を解き、それにより評価する。							
⑥特記事項	統計力学の知識を前提としているため、物理学の基礎を習得した学生向け。 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。 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。							

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	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 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。							
④テキスト・参考書等	プリントを配布する。							
⑤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							
⑥特記事項	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。							

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	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 放射線と物質との相互作用 第3回 気体を用いる検出器：GM計数管，比例計数管など 第4回 表面を用いる検出器：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5回 固体を用いる検出器：シンチレーター，半導体検出器，CCDなど 第6回 微小電気信号の基礎理論 第7回 基本的な計測用電子回路 第8回 レポートおよび解説 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。							
④テキスト・参考書等	必要に応じてプリントを配布する。							
⑤成績評価方法	出席（40％）およびレポート（60％）により評価する。							
⑥特記事項	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							

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	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。							
⑤成績評価方法	レポート（40％）と出席状況（60％）により評価する。							
⑥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、承認を受けた上で、10単位を上限に修了要件単位に加えることができる。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単位まで修了要件単位に加えることができる。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、修了要件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。

2018年度(平成30年度)大学院 科目一覧表
(理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
「30非開講」は30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	30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	○	○		後	金	2	M(R0351) D(R0352)	M(R351) D(R352)	生体情報学特論	2	安藤 香奈絵, 黒川 信, 坂井 貴臣	脳・神経系の生体生化学, 分子生物学
2	○	○		前	金	2	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
3	○	○		後	木	1	M(R0357) D(R0358)	M(R357) D(R358)	発生生物学特論	2	福田 公子, 高島直士	最新発生生物学
4	○	○		前	火	1	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
-	○	○	△	後	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, 相埒 敏郎	遺伝学および生態学からみた進化生物学
-	○	○	△	後	火	1	M(R0363) D(R0364)	M(R363) D(R364)	生態学特論	2	林 文男, 鈴木 準一郎	現代の生態学～基本的な研究を例として～
-	○	○	△	前	木	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
-	○	○	△	前	金	1	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	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	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
7	○	○		後・前	火	1	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
8	○	○		前・前	木	1	M(R0393) D(R0394)	M(R393) D(R394)	生態科学特別講義	1	林 文男, 鈴木 準一郎, 可知 直毅	動物の行動と社会, 植物群集の更新
-	○	○	△	前・後	木	1	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
9	○	○		後・前	金	1	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
10	○	○		後	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
-	○	○	△	後・前	火	1	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, 坂井 貴臣	脳の生理と生化学
-	○	○	△	後・後	火	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
-	○	○	△	前・前	金	2	M(R0399) D(R0400)	M(R399) D(R400)	発生再生特別講義	1	福田 公子, 高島直士	現代発生生物学研究と発表の仕方
-	○	○	△	前・後	金	2	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
11	○	○		前	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
12	○	○		前	集中		M(R0411) D(R0412)	M(R411) D(R412)	遺伝情報特別講義	1	*成香 敏	エビジェネティクスの基礎と研究動向
13	○	○		前	集中		M(R0744) D(R0745)	M(R744) D(R745)	細胞科学特別講義	1	*藤田 祐一	光合成生物の環境応答と進化
14	○	○		後	集中		M(R0381) D(R0382)	M(R381) D(R382)	系統進化特別講義	1	*陶山 佳久	野生生物を対象にしたDNA分析手法
15	○	○		前	集中		M(R0387) D(R0388)	M(R387) D(R388)	細胞科学特別講義	1	*近藤 倫生	生態系ネットワークの構造とダイナミクス
16	○	○		前	集中		M(R0403) D(R0404)	M(R403) D(R404)	環境応答特別講義	1	*中野 雄司	ケミカルバイオロジー
17	○	○		前	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
18	○	○		前	集中		M(R0415) D(R0416)	M(R415) D(R416)	生命科学特別講義	1	*斎藤 実, *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
19	○	○		後	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	*ノグチ ジュディー	科学英語: 聞く・話す
20	○	○		後	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	*ノグチ ジュディー	英語論文の書き方
21	○	○		前	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	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	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	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	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	可知 直毅, 田村 浩一郎	コンピュータ活用 基礎編
-	○	○	△	前	集中		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	高島直士・福田 公子・浅田 明子	コンピュータ活用 応用編
26	○	○		前	集中		M(R0431) D(R0432)	M(R431) D(R432)	★生命科学特別演習Ⅰ	1	福田 公子	鳥類を使った比較観察実習
27	○	○		前	集中		M(R0361) D(R0362)	M(R361) D(R362)	★生命科学特別演習Ⅰ	1	花田 智	酸素を発生しない光合成細菌の多様性
28	○	○		前	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
28	○	○		後	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
29	○	○		前	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
29	○	○		後	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
30	○	○		前	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
31	○	○		後	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
32	○	○		前	集中		M(R0455) D(R0456)	M(R455) D(R456)	生命科学放射線実習	1	岡本 龍史, 斎藤 太郎, 朝野 雄紀	放射線標識化合物取り扱いの基礎技術
33	○	○		随時	集中		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
33	○	○		随時	集中		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
34	○	○		前・後	木	1	M(R0701) D(R0702)	M(R701) D(R702)	生命科学特別講義	1	角川 洋子	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)
35	○	○		後・前	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	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	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・後	火	2	M(R0709) D(R0710)	M(R709) D(R710)	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)
39	○	○		後・前	水	1	M(R0722) D(R0723)	M(R722) D(R723)	生命科学特別講義	1	田村 浩一郎	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	30分 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				
40	○	○		後・後	水	1	M(R0724) D(R0725)	M(R724) D(R725)	生命科学特別講義	1	春田伸	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)
41	○	○		後・前	木	2	M(R0711) D(R0712)	M(R711) D(R712)	生命科学特別講義	1	相垣 敏郎	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・後	木	2	M(R0713) D(R0714)	M(R713) D(R714)	生命科学特別講義	1	高橋 文	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	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	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	集中		M(R0719) D(R0720)	M(R719) D(R720)	生命科学特別講義	1	*Shawn E.McGlynn	昨年度本授業を履修した者は履修できない
46	○	○		前	集中		M(R0726) D(R0727)	M(R726) D(R727)	生命科学特別講義	1	*Parvin Sharestani	
47	○	○		前	集中		M(R0728) D(R0729)	M(R728) D(R729)	生命科学特別講義	1	*Parvin Sharestani	
48	○	○		前	集中		M(R0730) D(R0731)	M(R730) D(R731)	生命科学特別講義	1	*Adam Weitemier	
49	○	○		前	集中		M(R0732) D(R0733)	M(R732) D(R733)	生命科学特別講義	1	*Guojun Sheng	
50	○	○		前	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題(教室セミナー)
50	○	○		後	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題(教室セミナー)
51	○	○		前	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
51	○	○		後	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	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
51	○	○		後	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	土	1	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
51	○	○		後	土	1	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	土	2	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
51	○	○		後	土	2	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	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
51	○	○		後	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	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
51	○	○		後	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	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 駿子	各研究室におけるセミナー
51	○	○		後	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 駿子	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前	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 駿子	各研究室におけるセミナー
51	○	○		後	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 駿子	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前	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 駿子	各研究室におけるセミナー
51	○	○		後	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 駿子	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前	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 駿子	各研究室におけるセミナー
51	○	○		後	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 駿子	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前	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
51	○	○		後	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	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
51	○	○		後	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	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 維起、武尾 里美	各研究室におけるセミナー
51	○	○		後	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 維起、武尾 里美	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前	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 維起、武尾 里美	各研究室におけるセミナー
51	○	○		後	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 維起、武尾 里美	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前	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
51	○	○		後	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	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
51	○	○		後	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	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
51	○	○		後	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	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
51	○	○		後	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	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
51	○	○		後	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	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
51	○	○		後	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	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	可知 直毅、鈴木 準一郎、 立木 佑哉	各研究室におけるセミナー
51	○	○		後	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	可知 直毅、鈴木 準一郎、 立木 佑哉	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前	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	可知 直毅、鈴木 準一郎、 立木 佑哉	各研究室におけるセミナー

授業 種別	M	D	30分 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				
51	○	○		後	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	可知 直毅, 鈴木 準一郎, 立木 佑哉	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前	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	可知 直毅, 鈴木 準一郎, 立木 佑哉	各研究室におけるセミナー
51	○	○		後	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	可知 直毅, 鈴木 準一郎, 立木 佑哉	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前	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
51	○	○		後	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	土	1	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
51	○	○		後	土	1	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	土	2	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
51	○	○		後	土	2	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	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 晃	各研究室におけるセミナー
51	○	○		後	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 晃	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前	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 晃	各研究室におけるセミナー
51	○	○		後	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 晃	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前	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 葵寿	各研究室におけるセミナー
51	○	○		後	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 葵寿	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前	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 葵寿	各研究室におけるセミナー
51	○	○		後	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 葵寿	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前	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
51	○	○		後	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	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
51	○	○		後	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	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
51	○	○		後	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	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
51	○	○		後	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	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
51	○	○		後	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	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
51	○	○		後	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	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
51	○	○		後	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	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
51	○	○		後	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	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
51	○	○		後	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	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
51	○	○		後	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	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
51	○	○		後	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	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
51	○	○		後	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	月	1	M(R0913) D(R0914)	M(R913) D(R914)	生命科学セミナー1 (行動遺伝学1)	2	齊藤 実	各研究室におけるセミナー
51	○	○		後	月	1	M(R0915) D(R0916)	M(R915) D(R916)	生命科学セミナー2 (行動遺伝学1)	2	齊藤 実	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前	月	2	M(R0917) D(R0918)	M(R917) D(R918)	生命科学セミナー1 (行動遺伝学2)	2	齊藤 実	各研究室におけるセミナー
51	○	○		後	月	2	M(R0919) D(R0920)	M(R919) D(R920)	生命科学セミナー2 (行動遺伝学2)	2	齊藤 実	各研究室におけるセミナー
51	○	○		前	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
51	○	○		後	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	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
51	○	○		後	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	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
51	○	○		後	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	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
51	○	○		後	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
52	○	○		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的実験法。他専攻学生などを対象とした科目
52	○	○		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的実験法。他専攻学生などを対象とした科目

授業 種別	M	D	30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				
52	○	○		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
52	○	○		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
52	○	○		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
52	○	○		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
53	○	○		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
53	○	○		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
53	○	○		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
53	○	○		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
53	○	○		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
53	○	○		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
54	○	○		前	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 香奈緒、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	○	○		後	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 香奈緒、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
54	○	○		前	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
55	○	○		後	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
54	○	○		前	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	生命科学各分野における最先端の研究技術
55	○	○		後	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	生命科学各分野における最先端の研究技術
54	○	○		前	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
55	○	○		後	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
54	○	○		前	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
55	○	○		後	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
54	○	○		前	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
55	○	○		後	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
54	○	○		前	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
55	○	○		後	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
54	○	○		前	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
55	○	○		後	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
54	○	○		前	木	6・7	M(R0665) D(R0666)	M(R665) D(R666)	生命科学実験1 (植物生態)	2	可知 直毅、鈴木 準一郎、 立木 佑哉	生命科学各分野における最先端の研究技術
55	○	○		後	木	6・7	M(R0667) D(R0668)	M(R667) D(R668)	生命科学実験2 (植物生態)	2	可知 直毅、鈴木 準一郎、 立木 佑哉	生命科学各分野における最先端の研究技術
54	○	○		前	木	6・7	M(R0673) D(R0674)	M(R673) D(R674)	生命科学実験1 (発生生物)	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	○	○		後	木	6・7	M(R0675) D(R0676)	M(R675) D(R676)	生命科学実験2 (発生生物)	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
54	○	○		前	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 晃	生命科学各分野における最先端の研究技術
55	○	○		後	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 晃	生命科学各分野における最先端の研究技術
54	○	○		前	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
55	○	○		後	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
54	○	○		前	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
55	○	○		後	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
54	○	○		前	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
55	○	○		後	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
54	○	○		前	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
55	○	○		後	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
54	○	○		前	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
55	○	○		後	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
54	○	○		前	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
55	○	○		後	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
54	○	○		前	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
55	○	○		後	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
54	○	○		前	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
55	○	○		後	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
54	○	○		前	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
55	○	○		後	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
54	○	○		前	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
55	○	○		後	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	生体情報学特論	R0351	生体情報学特論	R351	後期	金	2	2
博士後期課程	生体情報学特論	R0352	生体情報学特論	R352				
担当教員			備 考					
安藤 香奈絵、黒川 信、坂井 貴臣								
①授業方針・テーマ	研究論文を通して神経の基礎を様々な実験動物を用いた研究で明らかにされて来た背景を紹介しつつ、最新の研究成果も交えて解説する。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	脳神経系の成り立ち、シナプスの構造、シナプス伝達、脳神経系による行動制御、老化と基礎代謝など、生体情報に関する最新の知見を学ぶ。							
③授業計画・内容	第1回：神経系の発生（担当：安藤香奈絵） 第2回：軸索伸張とガイダンス（担当：安藤香奈絵） 第3回：シナプス形成（担当：安藤香奈絵） 第4回：回路のリファインメント（担当：安藤香奈絵） 第5回：ニューロンの細胞膜電位（担当：黒川信） 第6回：興奮（インパルス）のイオン機構と伝導（担当：黒川信） 第7回：後シナプス電位とシナプス伝達（担当：黒川信） 第8回：シナプスの可塑性（担当：黒川信） 第9-10回：生得的行動の脳制御（担当：坂井貴臣） 第11-12回：学習行動の脳制御（担当：坂井貴臣） 第13回：老化研究のモデル生物（担当：相垣敏郎） 第14回：老化と栄養シグナル（担当：相垣敏郎） 第15回：老化抑制遺伝子（担当：相垣敏郎）							
④テキスト・参考書等	プリント等を適宜配布する。 安藤担当分の参考書：Bear, Mark F., Barry W. Connors, and Michael A. Paradiso. Neuroscience: Exploring the Brain							
⑤成績評価方法	出席（30%）とレポート（70%）で評価する。							
⑥特記事項	坂井担当分は、講義に関する注意事項を初回（第9回）に説明する。							

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	生化学特論	R0353	生化学特論	R353	前期	金	2	2
博士後期課程	生化学特論	R0354	生化学特論	R354				
担当教員			備 考					
川原 裕之、岡本 龍史								
①授業方針・テーマ	【画期的発見はどのようになされたか - 論文輪講を中心として】							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	現在の生化学・分子細胞生物学研究の多くは、過去の研究者の発見を足場に展開されている。その経過を学習することは、現在の大学院での研究テーマを進める上で役に立つだけでなく、広く問題設定とその解決方法を広く理解する上で有用であると考えられる。受講生は、単に知識を増やすだけでなく、過去の成功例から自身の今後の研究展開に活かせるような形で学習を進めていってほしいと考えている。							
③授業計画・内容	【前半】生化学・分子細胞生物学の画期的発見を報告した原著論文をいくつかピックアップし、論文輪講形式でその内容に迫ることを目標とする。選ぶ論文は古典的論文（膜タンパク質の生合成など）から最近の論文（例えば山中教授のiPS細胞）まで、分子生物学・細胞生物学・生化学を網羅して広く提示したい。各回の講義ごとにディスカッションリーダーを指名し、リーダーが各論文のバックグラウンド、データの提示と考察を説明すると同時に、参加者全員で、1）著者はどのような見通しをもって、当該研究をスタートさせたのか？ 2）解決すべき問題はどのようなものであったのか？ 3）著者はどのように問題にアプローチしていったのか？ について討議を深める。各回ごとのディスカッションリーダーは、プレゼンテーションの準備が必要となる。また、参加者全員に当該論文の予習を求める。そのために、初回講義時に、対象論文（概ね7報程度）の別刷りを全員に配布し、第2回目の講義時点で、それぞれの論文に対応したディスカッションリーダーを決定する。 【後半】自身の研究テーマで扱っている生物、組織、細胞の発生現象に関する論文を紹介し、議論する。							
④テキスト・参考書等	【前半】生化学・分子細胞生物学に関する画期的な発見を記載した重要論文（その多くはノーベル賞対象研究）のコピーを事前に配布する。関連する資料も適宜配布する。 【後半】論文等、適宜配布する。							
⑤成績評価方法	本科目の成績評価は、出席状況、文献紹介の達成度、ならびに質疑応答により行う。演習への積極的な参加を特に高く評価する。							
⑥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	発発生生物学特論	R0357	発発生生物学特論	R357	後期	木	1	2
博士後期課程	発発生生物学特論	R0358	発発生生物学特論	R358				
担当教員			備 考					
福田 公子、高鳥 直士								
①授業方針・テーマ	【最新発発生生物学】 広い意味での最新発発生生物学の知識の習得、英語論文を批判的に読み、的確に紹介・発表できる力をつけることを目標にする							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	論文の構造を理解し、批判的に読む力 論文紹介を的確に行え、質問できる力 発発生生物学の最新知識の習得							
③授業計画・内容	英語論文の構成、読み取り方、発表の仕方を学ぶ。 発発生生物学に関する優れた論文を取り上げ、各自が読んできた論文の、発表を行い、質疑応答を行う。 各自最低2回の発表が要求される。発表時には参加者全員に議論が求められる。 履修者の要望に応じて、最新発発生生物学の講義や自身の研究の議論などをおこなう。							
④テキスト・参考書等	特に指定しない。文献を適宜紹介する							
⑤成績評価方法	授業への参加取り組み、態度を中心に評価する。							
⑥特記事項	授業の全てが英語になる場合がある。 オフィスアワーは設定しないが、kibaco経由、またはkokko@tmu.ac.jpへの電子メールで個別に時間を設ける。研究室は8号館、339室。高鳥が担当する回については、takatori-naohito1@tmu.ac.jpへの電子メールで個別に時間を設ける。							

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	分子生物学特論	R0367	分子生物学特論	R367	前期	火	1	2
博士後期課程	分子生物学特論	R0368	分子生物学特論	R368				
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	微生物を使った分子生物学の最新研究をテーマにする。 加藤潤一（分子遺伝学）、得平茂樹（微生物分子生理学）、春田伸（環境微生物学）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	分子生物学、ゲノムサイエンスの基礎、応用について理解する。							
③授業計画・内容	塩基配列決定法の進歩により、今や多くの生物のゲノム構造が明らかにされ、DNAチップなどによる転写解析、必須遺伝子群の同定などの基礎的な分野から、医療、産業面まで、分子生物学的、ゲノムサイエンス的な手法は現在、幅広く使われるようになってきた。また環境中の微生物群集のDNAを解析するメタゲノム解析をはじめとして、各種オミックス解析技術が開発されている。本講義では、分子生物学、ゲノムサイエンスのいくつかの分野における実際の最先端の研究を、微生物の研究を中心に紹介する。 一部、外部の研究者を招いて、オムニバス形式の授業（集中講義）を行う。 授業外学習：関連する研究論文を調べることを課す（得平、春田）。講義後にレポートを課す（加藤）。							
④テキスト・参考書等	特に指定しない。							
⑤成績評価方法	レポートにより評価する。							
⑥特記事項	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。							

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】2018年9月21、22日と9月28、29日（各日2～4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>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	<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実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。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>							
④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>							
⑤成績評価方法	<p>出席（50％）とレポート（50％）により評価する。</p>							
⑥特記事項	<p>【参考URL】http://cse.niaes.affrc.go.jp/minaka/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） 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>							

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】2018年9月11、12、13、14日（各日2～4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	<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。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>							
④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>							
⑤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>							
⑥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。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>							

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	遺伝情報特別講義	R0391	遺伝情報特別講義	R391	後前期	火	1	1
博士後期課程	遺伝情報特別講義	R0392	遺伝情報特別講義	R392				
担当教員				備 考				
田村 浩一郎、高橋 文								
①授業方針・テーマ	【集団遺伝学と進化遺伝学】ゲノム解析、システムバイオロジー、保全生物学など多くの生物分野の基礎となる、生物集団の遺伝的変異や分子系統に関する理論的な扱い方を学ぶ。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	集団遺伝学、進化遺伝学の基本的な考え方を知り、データ解析の実践についての知識を身につける。							
③授業計画・内容	生物集団の遺伝的変異に関して、その理論的な扱い方を学ぶことは、ゲノム解析、システムバイオロジー、保全生物学など多くの生物分野の基礎となる。本講義では、分子生態学や集団遺伝学、進化遺伝学の考え方を及び、実際の研究やデータ解析への応用について実践例を交えて概説する。授業中に考えた課題について授業外に再度見直し理解を深めること。							
④テキスト・参考書等	適宜プリントを配布する。							
⑤成績評価方法	授業への参加度や、授業中に行う課題、レポートなどにより総合的に評価する。							
⑥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	生態科学特別講義	R0393	生態科学特別講義	R393	前前期	木	1	1
博士後期課程	生態科学特別講義	R0394	生態科学特別講義	R394				
担当教員				備 考				
林 文男、鈴木 準一郎、可知 直毅								
①授業方針・テーマ	【動物群集の動態、植物群集の動態】							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	動物群集の動態をどう把握するか、その手法を知る（林 文男） 植物群集で見られる種間相互作用・物質生産を理解する（鈴木準一郎）							
③授業計画・内容	動物群集の動態に関する研究手法（林 文男） 植物群集の動態に関する研究発展の紹介と基本文献の講読（鈴木準一郎） 授業外学習：授業時間外にも関連論文や慣例事項の整理を行い、レポート作成の下準備を行うこと。							
④テキスト・参考書等	適宜プリント等を配布する（林 文男） 資料を配布する（鈴木準一郎）							
⑤成績評価方法	出席状況とレポートの両方で評価（林 文男） 講義時間内に行なうミニレポートの提出とその内容をあわせて評価する（鈴木準一郎）							
⑥特記事項	質問等があれば、鈴木のアフター（月・水曜日18：00～19：00）や事前にメール（前半：jsuzuki@tmu.ac.jp、後半：fhayashi@tmu.ac.jp）でアポをとって研究室（8号館538室または541室）にきてください。							

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	系統進化特別講義	R0395	系統進化特別講義	R395	後前期	金	1	1
博士後期課程	系統進化特別講義	R0396	系統進化特別講義	R396				
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	【系統進化学】 動物や植物の多様性や進化についての課題を探るための最近の研究を紹介しながら、当該分野への理解を深める。							
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、情報に基づいて生物の系統や進化を理解するのか、その思考のプロセスを理解する。							
③授業計画・内容	(江口) アリ科は昆虫綱膜翅目に属し、既知種約1万2千種を擁する。主要な陸上生態系において動物の生物量の約10%を占めることから、近年世界中で実施されている生物多様性調査や保全プログラムでは主要な対象分類群のひとつとして位置づけられることが多い。そうしたアリ類の系統進化や多様な生活様式について概説するとともに、東南アジアにおけるアリ類の多様性研究の現状と今後の展望について紹介する。 (村上) シダ植物には有性生殖やめて無配生殖と呼ばれる無性生殖を行うようになった種が少なくない。また、形態で区別するのは困難であるが、明確な生殖的隔離の見られる隠蔽種が多数存在するのもシダ植物の特徴である。シダ植物の無配生殖種と隠蔽種に関する我々の研究を概説する。 毎回、自宅で講義の要点や感想などを小レポートをまとめることが必要になる。 (菅原) 被子植物における種の在り方を考える上で繁殖システムを理解することは極めて重要である。その繁殖システムは、実際には動物以上に複雑で多様な進化の様相を示している。この講義では多様で複雑な繁殖システムについて我々の研究を紹介しながら、その興味と課題について考えてみる。また、短い論文を読んでもらい、研究の指向性や課題等について意見を述べてもらい、研究への理解を深める。							
④テキスト・参考書等	講義はプリントを中心に進め、適宜参考文献や論文等を紹介する。							
⑤成績評価方法	出席状況やレポート等によって評価する。 毎回の講義において示す課題についてA4用紙1枚の小レポートを作成してもらい、そのレポートの提出をもって出席とする。							
⑥特記事項	学部で系統分類学概論や各論の履修経験がない大学院生は、それらの講義を履修することを勧める。 オフィスアワー：江口（水曜日10:30～12:30）、村上（水曜日13:00～14:30）、菅原（水曜日13:00～15:00）							

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	細胞科学特別講義	R0373	細胞科学特別講義	R373	後期集中	—	—	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」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	自然環境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 (5) 微生物と植物、動物との相互作用 (6) 微生物による食品や有用物質の生産 (7) 微生物による環境修復・環境保全							
④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)							
⑤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。							
⑥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	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テキスト・参考書等	必要に応じて配布する。							
⑤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。							
⑥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25日（水）、26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	遺伝情報特別講義	R0411	遺伝情報特別講義	R411	前期集中	—	—	1
博士後期課程	遺伝情報特別講義	R0412	遺伝情報特別講義	R412				
担当教員			備 考					
成者鉉*								
①授業方針・テーマ	【エピジェネティクスの基礎と研究動向】エピジェネティクスから見える生命像に迫る							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	エピジェネティクスの基礎知識と、最近の研究成果を学び、そこから見える生命像について考える。							
③授業計画・内容	近年急速に広まったエピジェネティクスの学問領域の基礎を学びつつ、研究手法、研究動向について紹介する。特に、環境との関連性と、エピジェネティック遺伝現象についての最新知見を紹介する。 【授業外学習】講義の後で復習すること。							
④テキスト・参考書等	必要に応じてプリントを配布する。							
⑤成績評価方法	出席およびレポートにより評価する（レポート提出は必須）。							
⑥特記事項	【オフィスアワー】特に設定しないが、随時受付るので、メールで本学教員の相垣敏郎（aigaki-toshiro@tmu.ac.jp）宛にアポイントメントをとること。							

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	細胞科学特別講義	R0744	細胞科学特別講義	R744	前期集中	—	—	1
博士後期課程	細胞科学特別講義	R0745	細胞科学特別講義	R745				
担当教員				備 考				
藤田祐一*								
①授業方針・テーマ	光合成原核生物であるシアノバクテリアの生理学・生化学から、光合成生物の環境適応と進化について考察を深める。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	<p>“もやし”やホワイトアスパラガスは光を当てないで種子を発芽させることで作る。つまり、被子植物は暗所で芽生えると緑化することができない。一方、クロマツやヒノキの芽生えは暗所でも緑化することができる。同じ光合成生物にも関わらずどうしてこんな違いが生じるのだろうか？最新の植物生理学の教科書を読んでもほとんど答えが見つからない。ところが、この疑問を追求すると、葉緑体ゲノムの進化、クロロフィルを作る酵素の比較生化学、酸素に弱い酵素の存在、窒素固定の生化学そして地球環境と光合成生物の進化に関する知見へと発展していく。また、最先端の研究がどのような試行錯誤を通して進展するのか具体例も紹介するので、自分が携わる研究を進展させる手がかりとしてほしい。</p>							
③授業計画・内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 葉緑体とシアノバクテリア 2. 暗所での緑化を決定づける酵素の生化学 3. シアノバクテリアの窒素固定 4. シアノバクテリアの低酸素適応 5. シアノバクテリアのゲノム解析 <p>【授業外学習】 下記の2つの総説を読み、専門用語の意味や研究の背景などを把握しておくこと。 藤田・辻本 (2016) 光合成研究 23 (3) 204-215、青木・藤田 (2014) 光合成研究 22 (2) 87-97 (光合成学会のサイト http://photosyn.jp/journal.html からダウンロード可)</p>							
④テキスト・参考書等	テキストは特に参照しない。資料を適宜配布する。							
⑤成績評価方法	出席とレポート提出（授業時間内に課題を提示する）により評価する。							
⑥特記事項	<p>本授業は名古屋大学の藤田祐一先生の授業です。 【質問受付方法】 質問は授業時間中随時受ける。また、授業終了時に質問時間を設ける。</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	系統進化特別講義	R0381	系統進化特別講義	R381	後期集中	—	—	1
博士後期課程	系統進化特別講義	R0382	系統進化特別講義	R382				
担当教員				備 考				
陶山佳久*								
①授業方針・テーマ	この集中講義の担当者は、非常勤講師の陶山佳久准教授（東北大学大学院農学研究科）である。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	この講義では、DNA分析を用いて野生生物の遺伝的情報を取得し、その情報を用いて野生生物の実態や進化等について幅広く理解するための研究手法について学ぶ。							
③授業計画・内容	<p>次世代シーケンサーを用いた新たな分析手法に関する解説のほか、種間、種内の集団間、集団内の個体間等のさまざまなレベルを対象として遺伝的情報を取得する研究や、系統進化的応用、絶滅危惧植物等を保全するために活かすことのできる保全遺伝学的なアプローチについて、その研究実例とともに学ぶことを目的とする。これらによって、遺伝的多様性の意味、その評価・解析方法の概要、その損失要因および保全方法を理解し、「分子情報を用いると、野生生物についてどのようなことがわかるのか」を理解することを本講義の達成目標とする。</p> <p>(1) 野生生物を対象にしたDNA分析手法の基礎 (2) 種間の遺伝的違いを対象とした研究 (3) 同一種内における集団間の遺伝的違いを対象とした研究 (4) 同一集団内における個体間の遺伝的違いを対象とした研究 (5) MIG-seq法：次世代シーケンサーを使った新たなDNA分析法 (6) その他の新たな研究の試み (7) 講義のまとめ</p> <p>授業後は、専門用語の意味等を復習し、次回の授業範囲の予習をしておくこと。</p>							
④テキスト・参考書等	<p>講義はプリントを中心に進める。</p> <p>テキストは特に指定しないが、以下の参考書・参考論文を用いて予習・復習するとよい。</p> <p>参考書：井鷲裕司・陶山佳久「生態学者が書いたDNAの本」文一総合出版2013年。津村義彦・陶山佳久編「地図でわかる樹木の種苗移動ガイドライン」文一総合出版2015年。津村義彦・陶山佳久編「森の分子生態学2」文一総合出版2012年。</p> <p>参考論文：Yoshihisa Suyama & Yu Matsuki (2015) MIG-seq: an effective PCR-based method for genome-wide single-nucleotide polymorphism genotyping using the next-generation sequencing platform. Scientific Reports 5: 16963 (doi: 10.1038/srep16963)</p>							
⑤成績評価方法	出席状況および講義中に複数回提出してもらう小レポートによって評価する。							
⑥特記事項	この集中講義の内容に関して直接質問したい場合は随時受け付けるので、この講義の依頼担当者である村上哲明まで、できるだけ事前にメール（nmurak@tmu.ac.jp）でアポイントメントを取ること。 オフィスアワー：村上（水曜日13:00～14:30）							

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	R0387	細胞科学特別講義	R387	前期集中	—	—	1
博士後期課程	細胞科学特別講義	R0388	細胞科学特別講義	R388				
担当教員			備 考					
近藤倫生*								
①授業方針・テーマ	講師：近藤 倫生（東北大学大学院生命科学研究科・教授） 【生態系ネットワークの構造とダイナミクス】							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	生物群集は、多様な生物種が種間相互作用で互いに繋がった複雑なネットワーク（群集ネットワーク）として捉えることができる。本授業では、群集ネットワークの構造や動態についての基礎的理論を紹介するとともに、最近の研究発展や実証研究の可能性について解説する。群集ネットワーク研究の理論とその背後にある哲学、今後の課題の理解を目標とする。							
③授業計画・内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 種間相互作用と個体群動態 2. 構造-動態パラダイムとは何か 3. 群集ネットワークの部分と全体 4. 群集ネットワークの複雑性と安定性 5. 見えている構造を疑う：柔軟なネットワーク 6. ハイブリッド群集ネットワーク 7. 群集ネットワーク研究の新しい展開 1 8. 群集ネットワーク研究の新しい展開 2 							
④テキスト・参考書等	特になし							
⑤成績評価方法	レポートで行う							
⑥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	環境応答特別講義	R0403	環境応答特別講義	R403	前期集中	—	—	1
博士後期課程	環境応答特別講義	R0404	環境応答特別講義	R404				
担当教員			備 考					
中野雄司*								
①授業方針・テーマ	本講義は、「ケミカルバイオロジー」という新しい学問領域について、学問の成立に始まる基礎的な学問背景から、実際に現在行われている研究の最前線まで、配布資料を併用した図説講義に加え、出来る限り多くの受講生と質疑応答を行いながら、講義を進めたいと考えています。事前の知識はそれほど多くは必要ないと考えますが、「生物」「化学」「植物」「動物」「環境」「進化」などのキーワードに好奇心を持つ学生諸君の聴講を歓迎します。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	新しい学問領域である「ケミカルバイオロジー」の根幹と考えられる「ケミカルを手掛かりとして生命の謎を明らかにし、その成果を人類の幸福のために役立てる」という研究理念を知ることが出来ると共に、その具体的な事例についての知識を得ることが出来ます。解説する基礎研究の産業界との共同研究提携先は、農薬、育種、食品、など多岐に広がっており、ケミカルバイオロジー研究の産業展開の一端についても知ることが出来ます。また、ケミカルバイオロジー研究の歴史や実際を紹介する中で、研究者の卵である大学院生にとって重要と考えられる「研究課題の立て方」「研究手法の取り方」などの考え方も解説し、その結果として、研究手法論を自分の研究に照らし合わせて考えられる能力の向上に繋がることも期待されます。							
③授業計画・内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 植物ホルモンの植物における生物学的意義 2. 植物ホルモンの生合成機構・シグナル伝達機構はどのように解明されてきたか ～実験手法の進歩に支えられる学問領域の発展 3. ブラシノステロイドを中心としたケミカルバイオロジー研究（化学生物学）黎明期 ～ケミカルバイオロジーによる新しい転写因子の発見と波及効果 4. ブラシノステロイドを中心としたケミカルバイオロジー研究（化学生物学）勃興期 ～新しいシグナル伝達因子群による細胞内ネットワーク機構と植物生理機能制御 5. ケミカルバイオロジー研究の応用展開：植物編 ～食糧、環境、遺伝子組み換え技術、植物成長調節剤（PGR） 6. ケミカルバイオロジー研究の応用展開：動物編 ～健康、医薬学、進化 							
④テキスト・参考書等	この講義ではテキストは特に使用せず資料を配布する。 参考書： <ol style="list-style-type: none"> 1. 入門ケミカルバイオロジー、入門ケミカルバイオロジー編集委員会編（オーム社） 2. 植物細胞工学シリーズ20・新版植物ホルモンのシグナル伝達（秀潤社） 3. 新しい植物ホルモンの科学・第3版（講談社） 							
⑤成績評価方法	出席と授業態度（60%）、講義中の質疑応答（10%）、講義後のレポート（30%）で評価する。							
⑥特記事項	講師：中野雄司 博士（理化学研究所 環境資源科学研究センター）							

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	<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、悪性黒色腫の患者さん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、私たちの抗がん剤開発研究の進捗状況を通じて、がん治療研究のトレンドとアプローチ方法を体感していただきたい。</p> <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>							
④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：免疫が挑むがんと難病。岸本忠三/中嶋彰。講談社ブルーバックス（2016）；基礎免疫学。アバス/リックスマン/ピレ。エルゼビアジャパン（2014）</p>							
⑤成績評価方法	出席とレポートで評価する（レポート提出は必須）。							
⑥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。 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。							

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	<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、分子メカニズムを含む最新のトピックスを紹介する。</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> <p>授業外学習として、それぞれの授業後にレポートを課す。</p>							
④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」</p> <p>【松田】使用しない。参考文献として、実験医学（羊土社）、2015、Vol. 33、No. 10（増刊号「シグナリング研究2015」）、pp31-37（pp1529-1535）：実験医学（羊土社）、2014、Vol. 32、No. 16（10月号）、pp2616 - 2620：細胞工学（学研メディカル秀潤社）、2014、Vol. 33、No. 9、pp 974-976：医学のあゆみVol250、Nos 6, 7 page 459-465、など</p> <p>【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）</p> <p>【三浦】使用しない。必要に応じてプリントを配布する。</p>							
⑤成績評価方法	出席とレポートにより評価する（レポート提出は必須）。							
⑥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。 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。							

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					
ノグチ ジュディー*								
①授業方針・テーマ	【科学英語：聞く・話す】							
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	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. The homework will include preparing slides for oral presentations and preparing transcripts of spoken texts.							
④テキスト・参考書等	教科書：Judy先生の耳から学ぶ科学英語（野口ジュディー著，講談社）							
⑤成績評価方法	Discussion: 25% Listening dictation: 20% Presentations: 35% Portfolio: 20%							
⑥特記事項	The lecturer of this course is Dr. Judy Noguchi. Students are required to bring notebook computers and earphones to class (Computers are available at the lecture room if you do not have one). 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					
ノグチ ジュディー*								
①授業方針・テーマ	【英語論文の書き方】							
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	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. 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.							
④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）							
⑤成績評価方法	Homework: 10% Classwork: 20% Discussion: 35% Portfolio: 35%							
⑥特記事項	The lecturer of this course is Dr. Judy Noguchi. Students are required to bring notebook computers to class (Computers are available at the lecture room if you do not have one). 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	The teacher's role: 1. To teach, counsel and introduce resources appropriate to the learners, assess and test student's knowledge. 2. 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	Outline: 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. Format: 1. Focus of the Week - text selected by the student or a pair of students (home work) 2. Mini quiz - multiple choice, question/short answer format (optional) 3. Project, as specified in the student's set of goals (home work) 4. Portfolio/folder							
④テキスト・参考書等								
⑤成績評価方法	Assessment: Class attendance (25%), mini quizzes, project (25%), end semester exam (50%).							
⑥特記事項	The lecturer of this course is Ms. Elizabeth Zielinska (elietutmu@tmu.ac.jp). You can contact the lecturer by e-mail.							

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								
③授業計画・内容	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. 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テキスト・参考書等								
⑤成績評価方法	Assessment: Class attendance (25%), participation (25%), end semester presentation (50%).							
⑥特記事項	The lecturer of this course is Ms. Elizabeth Zielinska (elietutmu@tmu.ac.jp). You can contact the lecturer by e-mail.							

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								
③授業計画・内容	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Article reading is scheduled as home work every week of the class.</p>							
④テキスト・参考書等								
⑤成績評価方法	Assessment: Class attendance (25%), mini quizzes, project (25%), end semester exam (50%).							
⑥特記事項	The lecturer of this course is Ms. Elizabeth Zielinska (elietutmu@tmu.ac.jp). You can contact the lecturer by e-mail.							

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	<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し、最終回のまとめにおいて論述および発表する。</p> <p>ハンドアウトあるいはkibacoで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。</p>							
④テキスト・参考書等	授業に必要な資料を配付する。							
⑤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。							
⑥特記事項	質問・相談があれば、 鈴木のアフター（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。							

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					
可知 直毅、田村 浩一郎			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	【コンピュータ活用 基礎編】 ・この授業は4月13・20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	・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のコンピュータ活用の基礎的情報							
③授業計画・内容	本演習では、初心者を対象に、バイオインフォマティクスとそのためのコンピュータ活用の初歩を紹介し、実際に演習します。予定している内容は以下のとおりです。 ・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テキスト・参考書等	【参考URL】 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/							
⑤成績評価方法	出席(50%)とレポート(50%)により評価する。							
⑥特記事項	【関連科目】 生命科学特別演習 I (コンピュータ活用 応用編)、生態学特論(生物系のためのRプログラミング入門)、生命科学特論(生物統計学演習上級課程)							

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					
福田 公子			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	鳥類胚を使った比較観察実習							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	鳥類胚は胚体が大きめで見やすいため、発生の基本原理の理解に向いている。また比較的似たものの比較観察をすることで、より細かい構造の理解が可能である。 ニワトリ胚をつかった時間ごとの比較および、ウズラ胚との比較観察を通じて、短時間でできる課題研究をおこなう。							
③授業計画・内容	1日目 実験) ニワトリ胚およびウズラ胚の観察 ニワトリ胚のウズラ胚の体外培養 講義) 発生研究の最新トピックの紹介 2日目 実験結果観察 比較観察をどのように課題研究にするかの議論							
④テキスト・参考書等	適宜プリントを配布する。							
⑤成績評価方法	出席とレポートにより評価する。							
⑥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。オフィスアワーは特に設定しないが、教員へのメールkokko@tmu.ac.jp(福田)で個別に時間、場所を設定する。							

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	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					
花田 智			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	酸素を発生しない古いタイプの光合成を行う細菌（＝酸素非発成型光合成細菌）は土壌、河川、温泉、海洋など自然界に広く分布している。学内にあるひょうたん池を分離源として分離培養された酸素非発成型光合成細菌菌株について形態学的、生理学的、分光学的、遺伝学的性質を調べることにより、種同定を行う。							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	分離培養によって得られた多様な酸素非発成型光合成細菌の系統解析を行うことにより、自然界における本光合成細菌の大きな多様性を知ることができる。得られた菌株の形態学的、生理学的、系統学的解析実験を通じ、蛍光顕微鏡観察や遺伝子増幅、各種生理学試験を体験することができる。また、光合成色素分析においては、分光光度計の使い方を知らず、酸素非発成型光合成細菌が多様な光合成色素を有していることを理解することができる。							
③授業計画・内容	講義「酸素非発成型光合成細菌の生理学的・系統学的多様性」 実習「分離菌株の顕微鏡観察とサンプリングサイトの観察」 講義「酸素非発成型光合成細菌の分類」 実習「分光光度計を用いた光合成色素分析」							
④テキスト・参考書等	特に指定しない。適宜、資料を配布する。							
⑤成績評価方法	出席、レポートにより評価する。							
⑥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。 オフィスアワーは設定しないが、メール（satohana@tmu.ac.jp）で随時質問を受け付ける。							

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】 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。							
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	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 (2) 高校生、大学生、大学院生への多様な教育補助（ティーチングアシスタント） （大学生向け研究紹介、学習指導・相談、授業改善援助等を含む） (3) 大学院の授業や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。企画した事業の実施は、演習の枠外で行い、一定の要件を満たすものは、ティーチングアシスタントとして採用する。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。 学期末の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。							
④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。							
⑤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。							
⑥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。 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							

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	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テキスト・参考書等	適宜							
⑤成績評価方法	報告書で評価する							
⑥特記事項	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。							

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	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テキスト・参考書等								
⑤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。							
⑥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。 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。							

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	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テキスト・参考書等								
⑤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。							
⑥特記事項	実施時期については、メールやkibacoで連絡する。 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。							

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。							
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	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必要があるが、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。 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テキスト・参考書等	テキスト・資料を配付する。							
⑤成績評価方法	出席、実験態度、レポートなどにより評価する。							
⑥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。							

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	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</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								
④テキスト・参考書等								
⑤成績評価方法								
⑥特記事項								
	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。							
	履修上の注意：履修希望者は、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	R0701	生命科学特別講義	R701	前後期	木	1	1
博士後期課程	生命科学特別講義	R0702	生命科学特別講義	R702				
担当教員			備 考					
角川 洋子								
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	<p>1) What are species? What is the genetic basis of speciation?</p> <p>2) What barriers to gene flow result in speciation?</p> <p>3) Barriers to gene flow: Keeping species apart.</p> <p>4) What happens when newly formed species come into contact?</p> <p>5) Why do rates of speciation vary?</p> <p>6) Uncovering hidden species.</p> <p>7) Review</p> <p>【授業外学習】 Students are required to read some textbook chapters and papers at home.</p>							
④テキスト・参考書等	The instructor prepares some hand-out materials for the class.							
⑤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)							
⑥特記事項	<p>【質問受付方法】 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 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</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	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	<p>Title: Special Lecture in Biology. Microbial ecology: Microbial diversity analyses. Category: Specialized Subjects Credit: 1 Instructor(s) : Dr. Vera Thiel (vthiel@tmu.ac.jp)</p> <p>[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.</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 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.</p>							
③授業計画・内容	<p>[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</p> <p>* Students are expected to actively participate in classroom discussions.*</p> <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. 2. Students are required to give a oral paper presentation. Papers/topics will be given out by the instructor.</p>							
④テキスト・参考書等	<p>[Textbooks/Materials] Brocks Biology of Microorganisms, General Microbiology, The Prokaryotes, Handouts, Internet.</p>							
⑤成績評価方法	<p>[Assessment] In class participation - 40% of the grade. Exam - 60% of the grade.</p>							
⑥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.</p> <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>							

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	<p>[Tentative Course Schedule]</p> <ol style="list-style-type: none"> 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>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>							
④テキスト・参考書等	<p>[Textbooks/Materials] Brocks Biology of Microorganisms, General Microbiology, The Prokaryotes, Handouts, Internet.</p>							
⑤成績評価方法	<p>[Assessment] Participation in class - 40% of the grade. Final exam - 60% of the grade.</p>							
⑥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	Course title: Special Lecture in Biology Class number: R0707 Second semester, Tue 10:30-12:00 Instructor: Kanae Ando (k_ando@tmu.ac.jp)							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	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.							
③授業計画・内容	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.							
④テキスト・参考書等	COURSE OUTLINE: 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 FORMAT: Didactic lecture and student presentation. OUT OF CLASS ACTIVITY REQUIREMENT : Reading journal articles for discussion and preparation for presentation will be required.							
⑤成績評価方法	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.							
⑥特記事項	GRADE: Class participation 30%, Presentation 30%, Final report 40%							
	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. NOTE: ***** 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. *****							

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	後後期	火	2	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					
安藤 香奈絵								
①授業方針・テーマ	<p>Course title: Special Lecture in Biology Class number: R0709 Second half of the second semester, Tue 10:30-12:00 Instructor: Kanae Ando (k_ando@tmu.ac.jp)</p> <p>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 brain and neurodevelopmental disorders.</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 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. 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	<p>COURSE OUTLINE:</p> <p>Development of Nervous System and Related Disorders</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 <p>FORMAT: Didactic lecture and student presentation.</p> <p>OUT OF CLASS ACTIVITY REQUIREMENT : Reading journal articles for discussion and preparation for presentation will be required.</p>							
④テキスト・参考書等	<p>TEXTBOOK: Development of the Nervous System by Sanes DH, Reh TA and Harris WA, Academic Press; 3 edition, (2015) 978-0123745392. Other reading materials including primary literature will be distributed at the class.</p>							
⑤成績評価方法	<p>GRADE: Class participation 30%, Presentation 30%, Final exam 40%</p>							
⑥特記事項	<p>NOTE: This course is for students who hold bachelor degree from universities other than TMU and cannot speak Japanese. Before taking this course, make sure that this course fits your major study area. Authorization from curriculum coordinator is required to take this course.</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	後前期	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					
田村 浩一郎								
①授業方針・テーマ	This course covers the topic in evolutionary genomics of eukaryotes.							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	By the end of the course, the students should know how eukaryotic genomes have been made up during the course of evolution, what were the factors contributed to make up the genomes, and how genome evolution contributed to the evolution of eukaryotic organisms.							
③授業計画・内容	<p>Following topics will be discussed in the class:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Human genome projects 2. Structure of human genome 3. Structure and evolution of eukaryotic genomes 1 4. Structure and evolution of eukaryotic genomes 2 5. Evolution of genomes and evolution of organisms 1 6. Evolution of genomes and evolution of organisms 2 7. NGS technologies in evolutionary genomics 8. Review and exam 							
④テキスト・参考書等	Handouts will be provided during the class.							
⑤成績評価方法	Final grade will be determined by class participation (10-30%) and final exams (70-90%).							
⑥特記事項	<p>Particular office hour is not allocated, but students can make appointments by email.</p> <p>This lecture is for students who cannot speak Japanese and graduated from other universities. Authorization from curriculum coordinator is required before taking this lecture. Consider your research area when choosing 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ある。 自分の専門分野をよく考えて履修すること。</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	R0724	生命科学特別講義	R724	後後期	水	1	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					
春田 伸								
①授業方針・テーマ	(Course description) Environmental Microbiology -Ecophysiology and Ecology- This special lecture is the classes for the students of biological sciences course, dealing with basic knowledge in environmental microbiology and microbial ecology. Students will be strongly encouraged to ask questions and express opinions.							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	(Course objectives) The aims of this course are to learn phylogenetic and physiological diversity of microorganisms. You will also learn the role of microorganisms in natural environments. You will also learn interspecies relationships between microbe-microbe, microbe-plant, microbe-animal, and microbe-human. By the end of the course, students are expected to design and introduce a research project in environmental microbiology							
③授業計画・内容	<p>(Class contents)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Phylogenetic diversity of Bacteria and Archaea 2. Diversity of energy metabolism 3. Physiological diversity 4. Material cycles on Earth 5. Ecology and ecophysiology of prokaryotes 6. Microbe-microbe interactions 7. Interactions of microbes with plants and animals 8. Environmental biotechnology <p>Students are expected to prepare each lecture by reading texts or research articles.</p>							
④テキスト・参考書等	(Text book) Hand-outs will be provided in the class. Books for reference: Brock: Biology of Microorganisms (Madigan et al., Pearson Edu.)							
⑤成績評価方法	(Evaluation) Evaluation will be based on a final report. Presentation and discussion in the class are also considered.							
⑥特記事項	<p>(Office hours) by appointment through e-mail</p> <p>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ある。</p> <p>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.</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	R0711	生命科学特別講義	R711	後前期	木	2	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					
相垣 敏郎								
①授業方針・テーマ	Special lecture in Biology Breakthroughs in Life Sciences We will review the processes of scientific breakthroughs and discoveries in the filed of life sciences.							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	Objectives To learn about scientific breakthroughs and discoveries in the filed of life sciences. To make a presentation to introduce what you investigated and what you thought. To develop the ability to discuss with your classmates.							
③授業計画・内容	Topics 1. Introduction 2. DNA, genes and genomes 3. Immune system 4. Oncogenes 5. Fluorescent proteins 6. RNA and gene expression 7. Stem cells 8. Discussion							
④テキスト・参考書等	Text Handouts will be distributed at the beginning of the class.							
⑤成績評価方法	Evaluation (point allocation) Presentations and reports (50%) Questions, comments and discussions during the class hour (20%) Attendance (30%)							
⑥特記事項	Note Topics may be changed according to the students interest. Particular office hour is not allocated, but students can make appointments by e-mail. 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ある。 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.							

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	後後期	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					
高橋 文								
①授業方針・テーマ	This course covers some current research topics in evolutionary genetics.							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	By the end of the class, students should understand how research proceeds in the field and should be able to develop their own ideas and opinions related to the topics.							
③授業計画・内容	Following topics will be discussed in the class: 1. Genes involved in speciation 2. Evolution of adaptive traits 3. Genes in conflict 4. Detecting weak natural selection 5. Genome-wide genetic mapping 6. Comparative genomics 7. Summary and exam Students are expected to review and study materials related to the topics as out-of-class work.							
④テキスト・参考書等	Handouts will be provided during the class.							
⑤成績評価方法	Final grade will be determined by class attendance/participation 40% and exam 60%.							
⑥特記事項	Particular office hour is not allocated, but students can make appointments by email. 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. 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。							

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	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction to complex systems 2. Advantages of groups 3. The wisdom of the crowds 4. Student presentations - collective behaviour 5. Collective behaviour in humans 6. Practical study in collective movements and leadership 7. Data analysis and perspectives <p>Students will be provided with material to read and/or prepare before the next lecture and are expected to do their own background research of appropriate recent literature.</p>							
④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.							
⑤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.							
⑥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. This lecture is for students who cannot speak Japanese and graduated from another university.</p> <p>Authorization from curriculum coordinator is required before taking this lecture.</p> <p>Consider your research area before choosing this lecture.</p> <p>【Out-of-class activities】 Students will be given occasional tasks to perform outside of class during the semester</p> <p>【How to reach out to the instructor】 There are not set office hours: please visit my office if you have any questions or send queries by email.</p> <p>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。</p> <p>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.</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	<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 <p>Students will be given materials to read and/or prepare before the next lesson</p>							
④テキスト・参考書等	Relevant literature will be presented and discussed in class.							
⑤成績評価方法	Assessment will be based on presentations in class and a written assignment on one part of the course.							
⑥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. This lecture is for students who cannot speak Japanese and graduated from another university.</p> <p>Authorization from curriculum coordinator is required before taking this lecture. Consider your research area before choosing this lecture.</p> <p>【Out-of-class activities】 Students will be given occasional tasks to perform outside of class during the semester</p> <p>【How to reach out to the instructor】 There are not set office hours: please visit my office if you have any questions or send queries by email.</p> <p>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。</p> <p>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.</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				
Shawn E.McGlynn *								
①授業方針・テーマ	<p>[Instructor] Shawn McGlynn</p> <p>[Theme] In this course, we will explore the ways that cells utilize energy from the environment to survive and reproduce, with the major focus being on microbial metabolism. After learning how cells “make a living” today, we will try to generate ideas about how the first cells on the planet were able to power their primitive metabolisms.</p>							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	<p>[Objectives] To understand how energy flows through cells to result in cellular construction. Broadly, to understand how energy organizes material in biological systems.</p>							
③授業計画・内容	<p>[Tentative Course Schedule] The below topics will be covered in roughly equal segments of time:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. What is chemical energy? 2. The concept of cellular yields: How much energy is required take to make a cell? 3. Is there a low energy limit of life? 4. Mechanisms of harnessing energy: substrate level phosphorylation, chemiosmosis, and electron-pair bifurcation. 5. How can the cell accomplish substrate level phosphorylation? Mechanisms and intermediates. 6. How can the cell construct a chemiosmotic potential? 7. How can the cell utilize the chemiosmotic potential? 8. What is electron-pair bifurcation and how does it contribute to energy conservation? 9. What are the likely mechanisms that were used to power the first cells? 10. Unknown biology? What sources of energy exist but are not used by cells? <p>[Out of class activity requirement] Basic knowledge of biochemistry is required, and preparative studies on the subject are necessary.</p>							
④テキスト・参考書等	<p>[Text] The instructor will provide reading material.</p>							
⑤成績評価方法	<p>[Assessment] Students will be assessed by the level of their participation in the class, including short assignments given in the lecture period.</p>							
⑥特記事項	<p>[Required background knowledge and preparation] Students should have taken biochemistry classes, and have an understanding of what enzymes do.</p> <p>[How to reach out to the instructor] To be announced. For more information, send an e-mail to Kanae Ando (k_ando@tmu.ac.jp).</p> <p>昨年度本授業を履修した者は履修できない。 Students who took this class last year cannot take it again.</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				
Parvin Shahrestani *								
①授業方針・テーマ	<p>[Instructor] Parvin Shahrestani [Course subtitle] Biology of Aging (this is the first half: please also sign up for R0728) [Tentative date] Aug 6-10 [Course description] This course will cover biological changes in cells, tissues, organs and the whole body associated with aging. Theories of aging will be discussed with primary emphasis on mammals.</p> <p>[Objectives] The goals of this course are that students will learn the following major ideas in the biology of aging:</p> <p>a. Aging involves changes at the cellular and molecular levels. In humans, tissues and organ systems change with age. Upon completion of this course students should be able to: 1. Explain the processes associated with cell growth, cell division, and cell homeostasis. 2. Describe the processes involved in gene expression. 3. Describe the normal functions of our organ systems, including our senses. 4. Differentiate between normal function, aging, and age-related disease of organ systems. 5. Relate changes in organ system functions to cellular and molecular damage and to evolutionary theories of aging. 6. Distinguish among theories of aging that are rooted in cellular function (eg. replicative senescence, telomere shortening, oxidative stress).</p>							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	<p>[Objectives, cont.] b. The fields of demography and evolutionary biology have made substantial contributions to our understanding of when, why, and how organisms age. Upon completion of this course students should be able to: 1. Analyze graphs and tables of age-related disease prevalence. 2. Compare and contrast aging in humans with various non-human organisms, including model organisms. 3. Explain why we age through evolutionary theories for aging. 4. Summarize the experimental tests of the evolutionary theories for aging. 5. Summarize the current state of knowledge about the genetics of aging. 6. Analyze the constraints imposed by life history tradeoffs on modulating aging (including caloric restriction experiments).</p> <p>c. As with any growing field in science, aging research faces lack of consensus among scientists. Aging and longevity affect individuals and societies. Upon completion of this course students should be able to: 1. Use the proper language that scientists apply when studying aging and longevity in various fields (eg. Cell biology, demography, evolutionary biology, gerontology, geriatrics). 2. Compare and contrast theories related to aging and longevity. 3. Describe the current state of research for modulating aging in humans and other organisms. 4. Describe the impacts of aging and of modulating aging on individuals and societies. 5. Retrieve articles about aging from a variety of online sources. 6. Read and discuss research articles written by experts in aging research.</p>							
③授業計画・内容	<p>[Tentative Course Schedule] <R0726> 1. Review of molecules, cells, organs, and organ systems 2. Aging of the sensory systems and the neurobiology of aging 3. Aging of the integumentary and musculoskeletal systems 4. Aging of the endocrine and reproductive systems 5. Aging of the circulatory and immune systems 6. Aging of the digestive and urinary systems 7. Evolutionary biology of aging 8. Evidence for evolutionary biology of aging <R0728> 9. Genetics of aging in humans and model organisms 10. Damage-based theories of aging 11. Evidence for damage-based theories of aging 12. Modulating aging, diet, trade-offs 13. Compare and contrast evolutionary and damage-based theories of aging 14. Discussion on “what is aging?” 15. Student presentations</p> <p>[Out of class activity requirement] Students should complete all required reading assignments prior to coming to the class meeting.</p>							
④テキスト・参考書等	<p>[Textbooks/Materials] The required text book for this course is Human Aging: Biological Perspectives (2nd Edition) by Augustine G. Digiovanna, and there will be additional assigned readings for some topics. Students are also expected to use a medical dictionary to assist them in understanding the text and the assigned readings.</p>							
⑤成績評価方法	<p>[Assessment] Students will be graded on attendance, in-class active participation, in-class quizzes, and a final presentation.</p>							
⑥特記事項	<p>[Office hour] To be announced. [Note] This course MUST be taken in conjunction with R0728. For more information, please contact 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	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				
Parvin Shahrestani *								
①授業方針・テーマ	[Instructor] Parvin Shahrestani [Course subtitle] Biology of Aging (this is the second half; please also sign up for R0726) [Tentative date] Aug 6-10							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	<p>[Course description] This course will cover biological changes in cells, tissues, organs and the whole body associated with aging. Theories of aging will be discussed with primary emphasis on mammals.</p> <p>[Objectives] The goals of this course are that students will learn the following major ideas in the biology of aging: a. Aging involves changes at the cellular and molecular levels. In humans, tissues and organ systems change with age. Upon completion of this course students should be able to: 1. Explain the processes associated with cell growth, cell division, and cell homeostasis. 2. Describe the processes involved in gene expression. 3. Describe the normal functions of our organ systems, including our senses. 4. Differentiate between normal function, aging, and age-related disease of organ systems. 5. Relate changes in organ system functions to cellular and molecular damage and to evolutionary theories of aging. 6. Distinguish among theories of aging that are rooted in cellular function (eg. replicative senescence, telomere shortening, oxidative stress).</p> <p>b. The fields of demography and evolutionary biology have made substantial contributions to our understanding of when, why, and how organisms age. Upon completion of this course students should be able to: 1. Analyze graphs and tables of age-related disease prevalence. 2. Compare and contrast aging in humans with various non-human organisms, including model organisms. 3. Explain why we age through evolutionary theories for aging. 4. Summarize the experimental tests of the evolutionary theories for aging. 5. Summarize the current state of knowledge about the genetics of aging. 6. Analyze the constraints imposed by life history tradeoffs on modulating aging (including caloric restriction experiments).</p>							
③授業計画・内容	<p>[Objectives, cont.] c. As with any growing field in science, aging research faces lack of consensus among scientists. Aging and longevity affect individuals and societies. Upon completion of this course students should be able to: 1. Use the proper language that scientists apply when studying aging and longevity in various fields (eg. Cell biology, demography, evolutionary biology, gerontology, geriatrics). 2. Compare and contrast theories related to aging and longevity. 3. Describe the current state of research for modulating aging in humans and other organisms. 4. Describe the impacts of aging and of modulating aging on individuals and societies. 5. Retrieve articles about aging from a variety of online sources. 6. Read and discuss research articles written by experts in aging research.</p> <p>[Tentative Course Schedule] 〈R0726〉 1. Review of molecules, cells, organs, and organ systems 2. Aging of the sensory systems and the neurobiology of aging 3. Aging of the integumentary and musculoskeletal systems 4. Aging of the endocrine and reproductive systems 5. Aging of the circulatory and immune systems 6. Aging of the digestive and urinary systems 7. Evolutionary biology of aging 8. Evidence for evolutionary biology of aging 〈R0728〉 9. Genetics of aging in humans and model organisms 10. Damage-based theories of aging 11. Evidence for damage-based theories of aging 12. Modulating aging, diet, trade-offs 13. Compare and contrast evolutionary and damage-based theories of aging 14. Discussion on “what is aging?” 15. Student presentations</p> <p>[Out of class activity requirement] Students should complete all required reading assignments prior to coming to the class meeting.</p>							
④テキスト・参考書等	[Textbooks/Materials] The required text book for this course is Human Aging: Biological Perspectives (2nd Edition) by Augustine G. Digiovanna, and there will be additional assigned readings for some topics. Students are also expected to use a medical dictionary to assist them in understanding the text and the assigned readings.							
⑤成績評価方法	[Assessment] Students will be graded on attendance, in-class active participation, in-class quizzes, and a final presentation.							
⑥特記事項	[Office hour] To be announced. [Note] This course MUST be taken in conjunction with R0726. Please e-mail k_ando@tmu.ac.jp for more information.							

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>[Instructor] Adam Weitemier [Course subtitle] NE [Tentative date] Sep 6-7</p> <p>[Course Description] In vertebrates, the chemical norepinephrine (NE) is produced in small groups of neurons in the hindbrain. Even though they are small, they reach long distances within the central nervous system - all the way to many areas in the forebrain and also back to the spinal cord. In this way they influence many important processes including fundamental bodily functions, emotional responses, and cognition. In this course we will take a tour of the norepinephrine systems. After learning about their anatomy and physiology, we will discuss the influence that norepinephrine has on different areas of the brain, and what this means for behavior. Finally, we will discuss the relationship between the norepinephrine system and human health.</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 norepinephrine (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	<p>[Tentative Course Schedule] 1. NE: Scientific and evolutionary history 2. NE Anatomy, NE pharmacology: receptors and drugs 3. Cellular and systems physiology of the NE systems 4. Stress, Emotion, Attention+assignment 5. Class exercise+NE measurement techniques 6. NE system in health and disease 7. NE and non-neuronal brain functions 8. Quiz</p> <p>[Required background knowledge] Knowledge in biology, basic physiology or neurobiology</p> <p>[Out of class activity requirement] One mid-course assignment</p>							
④テキスト・参考書等	<p>TEXT AND REQUIRED SUPPLIES [Textbooks/Materials] none</p>							
⑤成績評価方法	<p>[Assessment] Attendance - 10%, Quiz - 30%, Assigned work - 40%, Participation - 20%</p>							
⑥特記事項	<p>[Office hour] Available for questions/comments via KIBAKO online system. Please contact Kanae Ando (k_ando@tmu.ac.jp) for more information.</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	R0732	生命科学特別講義	R732	前期集中	—	—	1
博士後期課程	生命科学特別講義	R0733	生命科学特別講義	R733				
担当教員				備 考				
Guojun Sheng *								
①授業方針・テーマ	<p>INSTRUCTOR Guojun Sheng</p> <p>COURSE SUBTITLE Avian model for mesoderm formation and differentiation</p> <p>DESCRIPTION The students will be introduced to the chick model system and its use in studying germ layer formation, epithelial-mesenchymal transition, hematopoietic and cardiovascular system formation, and extraembryonic tissue morphogenesis.</p>							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	<p>COURSE OBJECTIVES The objective of this course is to help student understand how vertebrate mesoderm formation and differentiation are regulated. Focus will be given to the use of the chick model in such studies and to the following developmental issues: 1) the phenomenon and regulation of epithelial-mesenchymal transition during mesoderm formation, 2) hierarchical molecular regulation during blood and vascular mesoderm lineage specification, and 3) cellular morphogenesis of the extraembryonic mesoderm during avian development. Relationship between avian and human mesoderm formation and differentiation will also be discussed.</p>							
③授業計画・内容	<p>COURSE TOPICS The course will cover the following topics: 1) Germ layer formation and major mesoderm lineages in vertebrates; 2) avian gastrulation and mesoderm formation; 3) Concept of epithelial-mesenchymal transition and its regulation during mesoderm formation; 4) specification of hematopoietic and vascular mesoderm cells; 5) morphogenesis of hematopoietic and cardiovascular tissues; 6) major extraembryonic tissues in amniotic vertebrates; 7) mesoderm morphogenesis during chorioallantoic fusion. The course will also include a session of literature reading and discussion.</p> <p>OUT OF CLASS ACTIVITY REQUIREMENT Students are expected to read journal articles for discussion.</p>							
④テキスト・参考書等	<p>TEXT Handouts and PPT slides.</p>							
⑤成績評価方法	<p>GRADING PLAN Class attendance (40%) ; Participation in Discussion (40%) ; Report (20%).</p>							
⑥特記事項	<p>HOW TO REACH OUT TO THE INSTRUCTOR: To be announced. Please e-mail to Kane Ando (k_ando@tmu.ac.jp) if you need more information.</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、2	1:R0457 2:R0459	生命科学特別セミナー 1、2	1:R457 2:R459	1: 前期 2: 後期	金	5	1
博士後期課程	生命科学特別セミナー 1、2	1:R0458 2:R0460	生命科学特別セミナー 1、2	1:R458 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】							
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	生物学教室セミナーとして、国内外および学科内の研究者による、最新の生物科学の研究紹介のセミナーが公開で適時開催される。そのセミナーを履修申請を行って聴講することにより授業科目として単位が認定される。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。生命科学特別セミナー1と2（生命科学特別セミナーⅠとⅡ）は、それぞれ前期、後期の開講になる。							
④テキスト・参考書等								
⑤成績評価方法								
⑥特記事項	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。							

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、2	研究室毎に指定	生命科学セミナー 1、2	研究室毎に指定	1: 前期 2: 後期	—	—	2
博士後期課程	生命科学セミナー 1、2	研究室毎に指定	生命科学セミナー 1、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	各研究室で行われる、論文紹介、自分の研究紹介、講師の講演などのセミナー							
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	自分の研究に関連する英語論文を読みこなし、研究への参考にできるようになると同時に、他人に論理的に発表できるようにする。批判的に論文を読み、他の人に発表に質問ができるようになる。自分自身の研究をまとめ、他の人にわかりやすく発表できるようになる。発表に際しての注意点を学び、他の人の発表に建設的な批判ができるようにする。							
③授業計画・内容	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。 研究室ごとに違う方法をとるが、一般的には以下のような方法で行われる。 英語科学論文はどのような構成をしており、どのような論文がいかを習得した後、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。 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。 論文を読む、発表をまとめるなどを授業外で行う。							
④テキスト・参考書等	テキストは定めない。							
⑤成績評価方法	授業への出席、出席態度、授業への貢献などを加味して成績をつける。研究室ごとに成績のつけ方は違う。							
⑥特記事項	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。 生命科学セミナー1は前期、2は後期で履修すること。							

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								
③授業計画・内容	<p>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。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。</p> <p>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</p>							
④テキスト・参考書等								
⑤成績評価方法								
⑥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								
③授業計画・内容	<p>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物科学の実習で、個々人に応じた内容で行われる。</p> <p>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</p>							
④テキスト・参考書等								
⑤成績評価方法								
⑥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	各研究室で行われる、各個人の研究に関連する実験技術、調査技術などに関する実技指導							
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最先端の研究技術を学ぶ。							
③授業計画・内容	各研究室で行われる、各個人の研究に関連する実験技術、調査技術などに関する実技指導で、配属当初にまとめて行われる他、各個人の研究の進展に応じて行われる。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。							
④テキスト・参考書等								
⑤成績評価方法	成績評価は各研究室で異なる。							
⑥特記事項	質問等は各研究室に連絡を取ること。							

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	各研究室で行われる、各個人の研究に関連する実験技術、調査技術などに関する実技指導							
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最先端の研究技術を学ぶ。							
③授業計画・内容	各研究室で行われる、各個人の研究に関連する実験技術、調査技術などに関する実技指導で、配属当初にまとめて行われる他、各個人の研究の進展に応じて行われる。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。							
④テキスト・参考書等								
⑤成績評価方法	成績評価は各研究室で異なる。							
⑥特記事項	質問等は各研究室に連絡を取ること。							

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 清水敏久 多氣昌生 朽久保文嘉 中村成志 須原理彦 内田諭 安田恵一郎 五箇繁善 相馬隆郎 鈴木敬久 三浦大介 渡部泰明	※▲
	電機制御特論	2			△
	電磁環境工学特論	2			△
	放電プラズマ工学特論	2			△
	半導体デバイス工学特論	2			△
	機能電子材料工学特論	2			※▲
	マイクロダイナミクス特論	2			※▲
	システム最適化特論	2			※▲
	機能回路工学特論	2			△
	数値解析特論	2			△
	電磁応用工学特論	2			△
	超伝導工学特論	2			△
	電子システム工学特論	2			※▲
	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			#●
	電気電子工学先端技術特別講義 2	1			#●
電気電子工学先端技術特別講義 3	1	#●			
電気電子工学先端技術特別講義 4	1	#●			
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 ※平成30年度は開講せず
●平成30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. 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。
2. 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。
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。

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	
後期課程 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"/>	多氣昌生	※▲
	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 ※平成30年度は開講せず
 ●平成30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。

2018年度(平成30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
 ※「30非開講」は2018年度は開講しない科目

授業概要	M	D	30非開講	時期	曜日	時限	【理工学研究科】			授業担当教員	備考(履修上の注意、授業内容など)
							授業番号	授業科目名 (※平成30年度以前入学生用)	単位数		
1	○			前	火	1	M(R751)	応用システム数理	2	和田 圭二 鈴木 敬久	
2	○			前	金	1	M(R752)	電子回路工学論	2	渡部 泰明 五箇 繁善	
3	○			後	火	1	M(R753)	電気電子物性工学論	2	須原 理彦 三浦 大介	
4	○			前	水	1	M(R754)	応用数値計算	2	枡久保 文嘉 内田 諭	
5	○			後	金	2	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	○	○	△				M(R759) D(R760)	パワーエレクトロニクス特論	2	和田 圭二	
10	○	○		後	月	2	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	多氣 昌生	
12	○	○		後	月	1	M(R765) D(R766)	放電プラズマ工学特論	2	枡久保 文嘉	
13	○	○	△				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	
14	○	○		後	水	1	M(R771) D(R772)	半導体デバイス工学特論	2	中村 成志	
15	○	○	△				M(R773) D(R774)	量子物理学特論	2	未定	
16	○	○	△				M(R775) D(R776)	機能電子材料工学特論	2	須原 理彦	
17	○	○		前	木	2	M(R777) D(R778)	超伝導工学特論	2	三浦 大介	
18	○	○	△				M(R779) D(R780)	システム最適化特論	2	安田 恵一郎	
19	○	○		後	水	2	M(R781) D(R782)	機能回路工学特論	2	五箇 繁善	
20	○	○	△				M(R783) D(R784)	電子システム工学特論	2	渡部 泰明	
21	○	○		前	木	1	M(R785) D(R786)	数値解析特論	2	相馬 隆郎	
22	○	○		前	月	2	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	
24	○	○		未定			M(R791) D(R792)	環境エネルギー工学特論	2	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	平成30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	平成30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	平成30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	平成30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	

2018年度(平成30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
 ※「30非開講」は2018年度は開講しない科目

授業概要	M	D	30非開講	時期	曜日	時限	【理工学研究科】			授業担当教員	備考(履修上の注意、授業内容など)
							授業番号	授業科目名 (※平成30年度以前入学生用)	単位数		
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	
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	平成30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	平成30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	平成30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	前期	火	1	2
博士後期課程	—	—				
担当教員		備考				
和田 圭二、鈴木 敬久						
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	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					
⑤成績評価方法	後半：成績評価は出席と試験で行う。出席20%、前半と後半の2回の試験80%で評価する。					
⑥特記事項	<ul style="list-style-type: none"> 授業中に提示する課題を提出すること。 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（9-429）まで来てください。 					

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	前期	金	1	2
博士後期課程	—	—				
担当教員		備考				
渡部 泰明、五箇 繁善						
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	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。					
⑤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。					
⑥特記事項	オフィスアワーは月曜日昼休みです。 y.watanabe@ieee.org					

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	後期	火	1	2
博士後期課程	—	—				
担当教員		備 考				
須原 理彦、三浦 大介						
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な統計熱力学の理論・解析手法の基礎的理解を目的とする。					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	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)					
③授業計画・内容	<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 後半：量子統計熱力学の基礎を習得する。(担当：須原) <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 【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。					
④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					
⑤成績評価方法	出席とレポートから総合的に評価する。					
⑥特記事項	【オフィスアワー】適宜、教員居室にて質問を受け付ける。					

課 程	科 目 名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	応用数値計算	R754	前期	水	1	2
博士後期課程	—	—				
担当教員		備 考				
朽久保 文嘉、内田 諭						
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	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。 <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 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、その解析法の一端を学ぶ。 <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 【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。					
④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					
⑤成績評価方法	出席とレポートを総合的に評価する。					
⑥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。 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。					

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	後期	金	2	2
博士後期課程	—	—				
担当教員 各教員		備 考 教室は各教員が指定する。				
①授業方針・テーマ	各自が所属する研究グループ以外の教員の下で、その分野における近年の研究内容について輪講形式のゼミナールを行うことで、広い知見と柔軟な思考を養う。					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	電気電子工学分野における幅広い知識の修得を目標とする。					
③授業計画・内容						
④テキスト・参考書等	適宜資料を配付する					
⑤成績評価方法	出席・レポート・課題発表等を総合的に判断する					
⑥特記事項	授業日程については前半6回と後半6回の各担当教員の指示に従うこと。担当教員の割り振りに関しては、第1回講義日に行う。					

課 程	科 目 名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	電気電子工学演習	R756	前期	月	3	2
博士後期課程	—	—				
担当教員 各教員		備 考 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						
③授業計画・内容						
④テキスト・参考書等						
⑤成績評価方法						
⑥特記事項	詳細は指導教員の指示に従うこと。					

課 程	科 目 名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	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						
③授業計画・内容						
④テキスト・参考書等						
⑤成績評価方法						
⑥特記事項	詳細は指導教員の指示に従うこと。					

課 程	科 目 名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	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						
③授業計画・内容						
④テキスト・参考書等						
⑤成績評価方法						
⑥特記事項	詳細は指導教員の指示に従うこと。					

課程	科目名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	パワーエレクトロニクス特論	R759	—	—	—	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	<ol style="list-style-type: none"> 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 2. マルチレベルインバータ 3. 高周波絶縁DC/DCコンバータ 4. 有効電力と無効電力 5. フィードバック制御 6. 離散値制御 7. 高調波とひずみ率 8. 回転座標変換 9. 非干渉電流制御 10. 直流電圧制御 11. 直流コンデンサ設計法 12. スイッチングリップ抑制用フィルタ設計手法 13. 太陽光発電用インバータ 14. 将来のパワーエレクトロニクス 15. まとめ, 期末試験 					
④テキスト・参考書等	Power Electronics, N. Mohan, T. Undeland, and W. Robbins, John Wiley & Sons					
⑤成績評価方法	期末試験60%とレポート40%により総合的に判断する。					
⑥特記事項	<ul style="list-style-type: none"> ・授業中に提示する課題を提出すること。 ・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(9-429)まで来てください。 					

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	後期	月	2	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。これらをつまみ、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	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。 講義の内容は以下の通り。 (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) 磁気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					
④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					
⑤成績評価方法	講義出席率と演習課題を20%、期末試験または期末レポートを80%					
⑥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				
多氣 昌生		奇数年度開講				
①授業方針・テーマ	電気電子工学では、目的を達成するために電磁気現象を理想化して取り扱う場合が多い。しかし、現実のシステムでは、予期しない要因により、さまざまな問題が起きる場合がある。電磁両立性はその一例であり、電磁気現象を理想化された条件でなく、現実の電子機器に則した非理想的な振る舞いにも目を向けることが電磁干渉による影響を軽減するためには大切であることを学ぶ。					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	あらゆる工業製品において不可欠な、しかし、製品の背後に隠れて見えにくい電磁環境について工学的な視点で学習し、技術者の基礎となる知識・能力として電磁両立性の重要性を理解する。学部で学んだ電磁気学、電気回路学の知識を応用し、産業でどのようにこれらの基礎学問が役立っているかを理解する。また、基礎科目の知識をもとに、電磁現象を直感的に的確に把握し予測する能力を身につける。また、工学においては他のシステムとの調和を図ることが大切であること理解する。さらに、規格や標準化が工業製品の調和のとれた開発に重要な役割を果たしていることを学ぶ。					
③授業計画・内容	電気工学のさまざまな応用分野で電磁界・電磁波が使われており、電気電子システムを取り巻く電磁環境による電磁両立性（EMC）技術の重要性が増している。特に、無線通信およびコンピュータのユビキタス化、高速・小型・省電力化にともない、EMCによる制約がボトルネックとなるケースが増えている。本講義では、電磁界応用におけるEMC技術の必要性を理解し、電磁環境の発生源（自然・人工）、伝搬（空間放射・伝導）および干渉のメカニズム、対策法（対策部品・シールド）などの基礎知識を講義する。また、生体および医療機器に関するEMCにも言及する。 1. 序論：電磁環境と電磁両立性（EMC）、2. 電磁環境（1）：自然発生源、3. 電磁環境（2）：人為発生源、4. 電磁エネルギーの伝搬と拡散（1）：伝導性ノイズ、5. 電磁エネルギーの伝搬と拡散（2）：放射ノイズ、6. EMCの実際と対策技術（1）：シールド技術、7. EMCの実際と対策技術（2）：電波吸収体、8. 電磁環境の計測と評価（1）、9. 電磁環境の計測と評価（2）、10. EMCの国際標準化と規制、11. 電磁環境と生体（1）低周波、12. 電磁環境と生体（2）高周波、13. 医療機器と電磁環境、14. 電磁環境とリスク学、15. 新技術と電磁環境：PLC、RFID、宇宙太陽発電（SSPS）、etc.					
④テキスト・参考書等	プリントを配布する					
⑤成績評価方法	出席とレポートにより評価する					
⑥特記事項	平成30年度は開講されません。31年度以降は、奇数年度も含め、開講の予定はありません。					

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	後期	月	1	2
博士後期課程	放電プラズマ工学特論	R766				
担当教員		備考				
枘久保 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	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 【授業外学習】 事前に講義プリントを予習しておくこと。					
④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）					
⑤成績評価方法	出席とレポートにより総合的に評価する。					
⑥特記事項	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。					

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	—	—	—	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	<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> <p>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。</p>					
④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」橋邦英 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>					
⑤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。					
⑥特記事項	<p>オフィスアワー 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。</p>					

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	後期	水	1	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	<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。 【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。</p>					
④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>					
⑤成績評価方法	出席 (50%)、期末試験に代えた報告書 (レポート) の提出 (50%)					
⑥特記事項	<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>					

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				
①授業方針・テーマ	半導体・ナノテクノロジー・量子エレクトロニクス・量子暗号通信など、現代の新技术に量子力学の知識は不可欠である。本講義では量子論の基礎とともに、それを利用して実現している先端技術の原理を学習する。					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	レーザーの原理や光と物質の相互作用を理解し、量子光学の基礎を学ぶ。また、半導体中の素励起について理解し、半導体の光物性について学ぶ。					
③授業計画・内容	前半は量子力学の復習と量子光学の基礎、後半は光・量子エレクトロニクスおよび半導体の光物性について講義する。					
④テキスト・参考書等	特に指定しないが、必要に応じて資料を配付する。					
⑤成績評価方法	出席およびレポートにより評価する					
⑥特記事項	特になし。					

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	—	—	—	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	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-電圧特性の計算ができるようになること。					
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-電圧特性の計算ができるようになること。					
③授業計画・内容	<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 13. トンネル効果を用いたデバイス・装置 (EEPROM, STM, Esakiダイオードなど) 14. トンネル透過率の各種計算方法 15. バリスティック電導の電流密度の表現 15. まとめ <p>【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。</p>					
④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。					
⑤成績評価方法	出席及び課題に対するレポートにて行う。					
⑥特記事項	【オフィスアワー】適宜、教員居室にて質問を受け付ける。					

課 程	科 目 名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	超伝導工学特論	R777	前期	木	2	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	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. ピパーズの局所方程式 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					
⑤成績評価方法	出席とレポートで評価する。					
⑥特記事項	【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。					

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	—	—	—	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 【授業外学習】 ・本講義の理解のためには、相応の時間外の実践が求められる。					
④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。					
⑤成績評価方法	授業中に課すレポートおよび出席を総合的に評価する。					
⑥特記事項	【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。					

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	後期	水	2	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	<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コモンビュー, 電波時計 14. VLBI, GNSS 15. まとめ <p>毎回の準備学習（予習・復習）を行うこと</p>					
④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。					
⑤成績評価方法	出席およびレポート・課題により総合的に評価する。					
⑥特記事項	オフィスアワー：月曜5限					

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	—	—	—	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	<ol style="list-style-type: none"> 1. イントロダクション：講義の位置づけ 2. 水晶発振器について 3. 水晶共振子について 4. 安定度測定法 5. クォーツ材特性 6. 原子周波数 7. 発振器比較と仕様 8. 時間と時間測定 9. 関連した装置とアプリケーション 					
④テキスト・参考書等	必要に応じてプリントを配付する。					
⑤成績評価方法	出席率80%以上の者を対象に、関連する論文課題を課し、その結果を総合的に評価する。					
⑥特記事項	毎週「月曜日昼休み」をオフィスアワーに設定します。質問があれば直接研究室（9-426）まで来てください。 y.watanabe@ieee.org					

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	前期	木	1	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	<p>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。</p> <p>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</p> <p>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)</p> <p>レポート課題を2回程度出題する。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。</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						
④テキスト・参考書等						
⑤成績評価方法						
⑥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	電磁応用工学特論	R787	前期	月	2	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	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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</p> <p>・授業の内容について課題を出すので、それらについて指定日に提出すること。</p> <p>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）</p> <p>出席・レポート（20%）、期末試験（80%）</p> <p>・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。 ・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。</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						
④テキスト・参考書等						
⑤成績評価方法						
⑥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	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 ④テキスト・参考書等 ⑤成績評価方法 ⑥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 ④テキスト・参考書等 ⑤成績評価方法 ⑥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	電気電子工学先端技術に関するトピックスについて非常勤講師の先生に講義していただく。					
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						
④テキスト・参考書等						
⑤成績評価方法						
⑥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	電気電子工学先端技術に関するトピックスについて非常勤講師の先生に講義していただく。					
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						
④テキスト・参考書等						
⑤成績評価方法						
⑥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	電気電子工学先端技術に関するトピックスについて非常勤講師の先生に講義していただく。					
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						
④テキスト・参考書等						
⑤成績評価方法						
⑥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	電気電子工学先端技術に関するトピックスについて非常勤講師の先生に講義していただく。					
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						
④テキスト・参考書等						
⑤成績評価方法						
⑥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						
③授業計画・内容						
④テキスト・参考書等						
⑤成績評価方法						
⑥特記事項	詳細は指導教員の指示に従うこと。					

課 程	科 目 名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	—	—	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						
③授業計画・内容						
④テキスト・参考書等						
⑤成績評価方法						
⑥特記事項	詳細は指導教員の指示に従うこと。					

課 程	科 目 名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	—	—	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						
③授業計画・内容						
④テキスト・参考書等						
⑤成績評価方法						
⑥特記事項	詳細は指導教員の指示に従うこと。					

課 程	科 目 名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	—	—	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						
③授業計画・内容						
④テキスト・参考書等						
⑤成績評価方法						
⑥特記事項	詳細は指導教員の指示に従うこと。					

課 程	科 目 名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	—	—	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						
③授業計画・内容						
④テキスト・参考書等						
⑤成績評価方法						
⑥特記事項	詳細は指導教員の指示に従うこと。					

課 程	科 目 名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	—	—	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						
③授業計画・内容						
④テキスト・参考書等						
⑤成績評価方法						
⑥特記事項	詳細は指導教員の指示に従うこと。					

課 程	科 目 名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	—	—	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						
③授業計画・内容						
④テキスト・参考書等						
⑤成績評価方法						
⑥特記事項	詳細は指導教員の指示に従うこと。					

課 程	科 目 名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	—	—	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						
③授業計画・内容						
④テキスト・参考書等						
⑤成績評価方法						
⑥特記事項	詳細は指導教員の指示に従うこと。					

課 程	科 目 名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	—	—	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	電気エネルギー・電磁応用工学に関する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						
③授業計画・内容						
④テキスト・参考書等						
⑤成績評価方法						
⑥特記事項	今年度の開講は未定。開講が決まり次第、通知を行う。					

課 程	科 目 名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	—	—	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	電子材料・デバイス工学に関する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						
③授業計画・内容						
④テキスト・参考書等						
⑤成績評価方法						
⑥特記事項	今年度の開講は未定。開講が決まり次第、通知を行う。					

課 程	科 目 名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	—	—	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	電子回路・システム工学に関する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						
③授業計画・内容						
④テキスト・参考書等						
⑤成績評価方法						
⑥特記事項	今年度の開講は未定。開講が決まり次第、通知を行う。					

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) 機械工学特別講義の開講については掲示するので、掲示に注意すること。
- 5) 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。
- 6) 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	
材料工学特論	1		2		
動的システム工学特論	1		2		○
熱流体工学特論	1		2		
コンピュータシミュレーション特論	1		2		
弾塑性力学特論	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		○
環境機能マテリアル特論	2		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		○
エネルギー変換工学特論	1		2		○
数値流体工学特論	1		2		
機械力学特論	1		2		○
制御工学特論	1		2		○
振動工学特論	1		2		
マイクロ機械要素特論	1		2		○
生体力学特論	2		2		
機械工学特別講義	1・2		1		○
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		○
科学技術英語	1		2		

☆：推奨科目 ○：H30年度開講

注意) 機械工学特別講義、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。
- 4) 機械工学特別講義の開講については掲示するので、掲示に注意すること。

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	
機械工学特別講義	1, 2, 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) 機械工学特別講義、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。

授業概要	M	D	30非開講	時期	曜日	時限	【理工学研究科】			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 (※平成30年度以前入学生用)	単位数		
1	○			後	月	3	M(R831)	複合材料工学特論	2	小林 訓史	
2	○			前	月	1	M(R836)	熱工学特論	2	角田 直人	
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	寛 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 *藤野 孝洋	
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	
12	○			前	水	2	M(R842)	エネルギー変換工学特論	2	首藤 登志夫	
	○		△	集中			M(R843)	材料工学特論	2	寛 幸次、*船川義正、 若山 修一	今年度不開講
	○		△	集中			M(R844)	熱流体工学特論	2	角田 直人、*水沼博	今年度不開講
	○		△	集中			M(R835)	振動工学特論	2	吉村 卓也	
	○		△	集中			M(R833)	コンピュータシミュレーション特論	2	角田 直人	
	○		△	集中			M(R834)	生体力学特論	2	馬淵 清資	今年度不開講
	○		△	集中			M(R845)	科学技術英語	2	小林 訓史、吉田 真	今年度不開講
	○		△	集中			M(R846)	弾塑性力学特論	2	小林 訓史、*古島 剛	今年度不開講
	○		△	前	金	3	M(R848)	数値流体工学特論	2	未定	今年度不開講
	○		△	後	金	4	M(R849)	環境機能マテリアル特論	2	未定	今年度不開講
	○	○		集中	未定	未定		機械工学特別講義	1	(未定)	
	○			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	今年度不開講
		○	△	後	水	1-4	D(R864)	材料物理学特別実験ⅡB	4	全教員	今年度不開講
		○	△	前	金	1-4	D(R865)	材料物理学特別実験ⅢA	4	全教員	今年度不開講
		○	△	後	金	1-4	D(R866)	材料物理学特別実験ⅢB	4	全教員	今年度不開講
		○	△	前	月	1-4	D(R867)	エネルギー工学特別実験ⅠA	4	全教員	今年度不開講

授業概要	M	D	30非開講	時期	曜日	時限	【理工学研究科】			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 (※平成30年度以前入学生用)	単位数		
		○	△	後	月	1-4	D(R868)	エネルギー工学特別実験 I B	4	全教員	今年度不開講
		○	△	前	水	1-4	D(R869)	エネルギー工学特別実験 II A	4	全教員	今年度不開講
		○	△	後	水	1-4	D(R870)	エネルギー工学特別実験 II B	4	全教員	今年度不開講
		○	△	前	金	1-4	D(R871)	エネルギー工学特別実験 III A	4	全教員	今年度不開講
		○	△	後	金	1-4	D(R872)	エネルギー工学特別実験 III B	4	全教員	今年度不開講
		○	△	前	月	1-4	D(R873)	機械システム工学特別実験 I A	4	全教員	今年度不開講
		○	△	後	月	1-4	D(R874)	機械システム工学特別実験 I B	4	全教員	今年度不開講
		○	△	前	水	1-4	D(R875)	機械システム工学特別実験 II A	4	全教員	今年度不開講
		○	△	後	水	1-4	D(R876)	機械システム工学特別実験 II B	4	全教員	今年度不開講
		○	△	前	金	1-4	D(R877)	機械システム工学特別実験 III A	4	全教員	今年度不開講
		○		後	金	1-4	D(R878)	機械システム工学特別実験 III B	4	全教員	
		○		前	月	5	D(R879)	材料物理学特別セミナー I A	1	全教員	
		○		後	月	5	D(R880)	材料物理学特別セミナー I B	1	全教員	
		○		前	水	5	D(R881)	材料物理学特別セミナー II A	1	全教員	
		○		後	水	5	D(R882)	材料物理学特別セミナー II B	1	全教員	
		○		前	金	5	D(R883)	材料物理学特別セミナー III A	1	全教員	
		○		後	金	5	D(R884)	材料物理学特別セミナー III B	1	全教員	
		○		前	月	5	D(R885)	エネルギー工学特別セミナー I A	1	全教員	
		○		後	月	5	D(R886)	エネルギー工学特別セミナー I B	1	全教員	
		○		前	水	5	D(R887)	エネルギー工学特別セミナー II A	1	全教員	
		○		後	水	5	D(R888)	エネルギー工学特別セミナー II B	1	全教員	
		○		前	金	5	D(R889)	エネルギー工学特別セミナー III A	1	全教員	
		○		後	金	5	D(R890)	エネルギー工学特別セミナー III B	1	全教員	
		○		前	月	5	D(R891)	機械システム工学特別セミナー I A	1	全教員	
		○		後	月	5	D(R892)	機械システム工学特別セミナー I B	1	全教員	
		○		前	水	5	D(R893)	機械システム工学特別セミナー II A	1	全教員	
		○		後	水	5	D(R894)	機械システム工学特別セミナー II B	1	全教員	
		○		前	金	5	D(R895)	機械システム工学特別セミナー III A	1	全教員	
		○		後	金	5	D(R896)	機械システム工学特別セミナー III B	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	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。 【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。					
④テキスト・参考書等	適宜資料を配布する。					
⑤成績評価方法	レポート・小テスト・課題発表等を総合的に判断する。					
⑥特記事項	【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。					

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	前期	月	1	2
博士後期課程	—	—				
担当教員		備 考				
角田 直人						
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	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テキスト・参考書等	適宜資料を配布する。					
⑤成績評価方法	出席及び課題レポートにより総合的に評価する。					
⑥特記事項	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。					

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	動的システムの応答解析、振動モード解析、制振工学概論、非線形システム理論の基礎等。					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	動的システムとして振動系を取り上げ、多自由度振動系の解析法であるモード解析の基礎を学ぶ。また、動的システムの特性を安定性の観点から捉え、線形システムと非線形システムの安定性、システム挙動の差異について学ぶ。					
③授業計画・内容	前半では、動的システムとして振動系を取り上げ、多自由度振動系の入出力特性がどのように記述されるかを学ぶ。具体的には、多入力多出力の周波数応答関数、インパルス応答及びその物理的意味について理解する。 後半では、特にシステムの安定性について講ずる。線形システムと非線形システムの違いについて講じた後、低次元システムの安定性とシステムの挙動について学ぶ。 【授業外学習】授業の復習をすること。また適宜レポートを課す。					
④テキスト・参考書等	後半では、資料を配布するが、 S. Strogatz: Nonlinear Dynamics and Chaos: With Applications to Physics, Biology, Chemistry, and Engineering, Westview Press (2001) H. Khalil: Nonlinear Systems, 3rd Edition, Printice Hall (2002) を参考書とする					
⑤成績評価方法	出席、レポート、最終試験の結果を総合的に判断し、評価する。					
⑥特記事項	前半の吉村担当分では、オフィスアワーは設定しませんが、随時質問は受付けますのでメールで連絡を取って下さい。メールアドレス：yoshimu@tmu.ac.jp 後半の小口担当部分については、原則として、毎週月曜日14時から17時をオフィスアワーに設定しています。質問がある場合は、事前に必ずメールで連絡をした上で研究室（9-464室）まで来て下さい。					

課程	科目名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	流体力学特論	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	流体力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	第1回～第3回 流体力学の基礎の復習 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 レポートおよび解説 【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。 【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。					
④テキスト・参考書等	配付資料					
⑤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。					
⑥特記事項	【オフィスアワー】：原則として火曜日3時限目としますので、質問等があれば研究室（9-463）に来てください。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					

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	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、L I G A プロセス、超微細研削加工）、設計手法（C A D / C A M / C A E 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。					
⑤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。					
⑥特記事項	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。					

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、加工に及ぼすマイクロ、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	加工プロセスとマイクロ・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	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テキスト・参考書等	Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid (著), Manufacturing Processes for Engineering Materials, Fourth Edition (Pearson Education, Inc.)					
⑤成績評価方法	レポート、試験					
⑥特記事項	【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。					

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	<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> <p>授業外学習： 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>					
④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>					
⑤成績評価方法	出席、レポート：20%、期末試験：80%					
⑥特記事項	<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>					

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	<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> <p>★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。</p>					
④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。					
⑤成績評価方法	レポート、出席、小試験等。					
⑥特記事項	★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。					

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、藤野 孝洋*						
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	<ol style="list-style-type: none"> 1) 金属表面における基礎的な物理的・化学的現象 2) 鉄と熱処理 3) 化成処理、めっき 4) 金属の表面構造 5) 金属の腐食・防食 6) 金属の高温酸化・高温腐食 7) 各種機能付与を目的としたドライプロセスコーティング技術 8) 企業における表面処理技術の見学 <p>・授業方法：講義を主体に授業を行うが、実際に企業も訪問し、表面処理技術を見学する。 ・授業外方法：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。</p>					
④テキスト・参考書等	適宜資料を配布する。					
⑤成績評価方法	レポート・出席等を総合的に評価する。					
⑥特記事項	受講希望者は、事前に高橋まで連絡すること。 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。					

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	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, 体の中の流れについて 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。 【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。					
④テキスト・参考書等	配付資料					
⑤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。					
⑥特記事項	【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)					

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について学ぶ。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	非線形制御理論の基礎について学ぶ。					
③授業計画・内容	概略は、 1. 線形制御理論および安定論の復習 2. 線形システムと非線形システム 3. 微分幾何学の基礎 4. 線形化理論 5. リアプノフ理論に基づく制御系設計法 6. オブザーバー理論と同期理論 7. むだ時間非線形システムへの拡張 など					
④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。					
⑤成績評価方法	出席、レポート、最終試験の結果を総合的に判断し、評価する。					
⑥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。原則として、月曜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。					

課 程	科 目 名	授業番号	時期	曜日	時限	単位数
博士前期課程	エネルギー変換工学特論	R842	前期	水	2	2
博士後期課程	—	—				
担当教員		備 考				
首藤 登志夫						
①授業方針・テーマ	エネルギーや自動車に関する研究領域について、英語論文の内容を吟味することにより、研究に必要な専門知識を深めるとともに、英語論文から研究に必要な情報を得る能力を養う。					
②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標	当該分野の研究に必要な知識を得るとともに特有のテクニカルタームを身につけ、専門的な英文を理解する能力を養う。					
③授業計画・内容	以下の研究領域について、英語論文を読み内容を吟味する。 <ul style="list-style-type: none"> ・水素エネルギー ・石油代替燃料 ・自動車動力システム 					
④テキスト・参考書等	教科書は使用しない。					
⑤成績評価方法	授業への参加状況や課題等の内容によって総合的に評価する。					
⑥特記事項						

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 まなぶ	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
福 永 力	8-665	3168
村 上 弘	8-522	3096
横 田 佳 之	8-626	3133
吉 富 和 志	8-624	3131
川 崎 健	8-660	3156
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
大 橋 隆 哉	8-228	3245
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
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	8-230	3247
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	8-492	3328
坂 本 浩 一	8-289b	3252
佐々木 伸	8-515	3346
田 中 篤 司	8-510	3341
東 中 隆 二	8-494	3332
山 田 真 也	8-296	3257
蓬 田 陽 平	8-289a	3258

〔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
加藤 直	8-375	3435
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	8-559	3562
末木 俊輔	8-458	3528
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	8-324	3663
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
可知 直毅	8-540	3762
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	9-353	4138
吉 田 真	9-353	4138

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・別表改正・平29規則23・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)

(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23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・一部改正・平29規則23・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23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工学研究科細則」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・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）

（理学研究科の教育研究上の目的）

第7条の5 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。

2 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。

（平18規則24・追加・平29規則11・一部改正）

(各専攻の教育研究上の目的)

第7条の8 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)

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・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)

(教育内容等の改善のための組織的な研修等)

第24条の3 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)

(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・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、毎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 他の大学院等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年の在学期間を満了し、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単位以内に限り、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られた者については、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相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・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られた者については、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られた場合には、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、その指導教授をもつて主査とし、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。

（平17規則192・平18規則65・別表改正）

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（30年2月22日法人規則第11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11・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 物理学専攻 化学専攻 生命科学専攻	理学研究科	数理科学専攻 物理学専攻 化学専攻 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11・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11・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（30年2月22日法人規則第11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

2018年度

大学院履修案内・授業概要

2018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

