

2 0 2 1 年 度

# 大 学 院 履 修 案 内 ・ 授 業 概 要

東京都立大学大学院理学研究科  
東京都立大学大学院理工学研究科

## 2021年度 学年暦

|        |   |  |
|--------|---|--|
| 前<br>期 | 入 学 式<br>理学研究科ガイダンス<br>前期授業開始<br>定期健康診断<br>前期履修申請(WEB)期間<br>前期履修申請(WEB)確認期間<br>博士学位申請(9月修了者)<br>修士学位申請(9月修了者)<br>対大阪府大定期戦<br>前期末試験<br>夏季休業            | 4月4日(日)<br>4月6日(火)<br>4月7日(水)<br>4月12日(月)～4月16日(金)<br>4月15日(木)～4月21日(水)<br>4月23日(金) 17時まで<br>6月10日(木)まで(予定)<br>7月9日(金)まで(予定)<br>7月3日(土)～7月4日(日)<br>7月16日(金)、17日(土)、21日(水)、22日(木)<br>8月2日(月)～8月10日(火)<br>7月23日(金)～8月1日(日)、<br>8月11日(水)～9月30日(木) |
| 後<br>期 | 後期授業開始<br>後期履修申請(WEB)期間<br>大 学 祭<br>博 士 学 位 申 請<br>冬 季 休 業<br>後 期 授 業 再 開<br>修 士 学 位 申 請<br>大学入学共通テスト<br>学 年 末 試 験<br>授 業 終 了<br>春 季 休 業<br>修了式・学位授与式 | 10月1日(金)<br>8号館1階の掲示板に掲示する。<br>10月31日(日)～11月4日(木)<br>(準備・片付含)<br>12月10日(金)まで(予定)<br>12月28日(火)～1月3日(月)<br>1月4日(火)<br>1月7日(金)まで(予定)<br>1月14日(金)～1月16日(日)(準備含)<br>1月28日(金)～2月10日(木)<br>2月10日(木)<br>2月11日(金)～<br>8号館1階の掲示板に掲示する。                   |

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

## 目 次

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 大学院の構成及び学修の基本規則（東京都立大学） | 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  |
| 東京都立大学理学研究科・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                   | 39  |
| 化学専攻・分子物質化学専攻           | 71  |
| 生命科学専攻                  | 99  |
| 機械工学専攻                  | 159 |
| 大学院全学共通科目（大学院キャリア科目）    | 161 |
| 理学研究科・理工学研究科授業担当者名簿     | 165 |
| 東京都立大学学位規則（抜粋）          | 168 |
| 東京都立大学大学院学則（抜粋）         | 174 |

# 大学院の構成及び学修の基本規則

## (東京都立大学理学研究科・理工学研究科)

### 1 大学院の目的及び課程構成

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

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

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

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

### 2 研究科の教育研究上の目的

#### 理学研究科の教育研究上の目的

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

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

#### 理工学研究科の教育研究上の目的

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

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

### 3 研究科の組織

理学研究科に次の専攻を置く。(2018年度以降入学者)

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

理工学研究科に次の専攻を置く。(2017年度以前入学者)

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

#### 4 理工学研究科各専攻における教育研究上の目的

##### 数理科学専攻

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

博士前期課程における、具体的な人材像を以下に示す。

- (1) 数理科学に関する高度な専門知識と、柔軟な数理的思考能力を持つ人材
- (2) 自ら、域は指導教員の指導のもと、課題を設定し、研究を計画的に遂行できる人材
- (3) 研究成果を分かりやすく伝える能力を持ち、他の研究者と意見交換できる人材

博士後期課程における、具体的な人材像を以下に示す。

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

##### 物理学専攻

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

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

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

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

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

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

### 化学専攻

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

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

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

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

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

### 生命科学専攻

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

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

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

## 5 理工学研究科各専攻における教育研究上の目的

### 数理情報科学専攻

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

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

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

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

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

### 物理学専攻

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

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

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

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

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

## 分子物質化学専攻

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

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

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

## 生命科学専攻

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

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

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

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

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

### 電気電子工学専攻

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

博士前期課程では、以下のような人材育成を目的とする。

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

博士後期課程では、以下のような人材育成を目的とする。

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

### 機械工学専攻

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

博士前期課程では、以下のような学生の修得目標達成を支援する教育を行う。

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

博士後期課程では、以下のような学生の修得目標達成を支援する教育を行う。

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

## 6 課程修了の認定

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

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

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

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

## 7 修業年限及び在学期間

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

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

## 8 長期履修制度

就業、出産、育児、介護等の事情により、上記7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6の規定により所定の単位を修得し、かつ、学位論文の審査及び最終試験に合格した者に対して、それぞれ当該課程を修了したものと認め、学位を授与する。

## 10 理学研究科及び理工学研究科の授業科目及び単位数

共通科目及び各専攻の科目一覧表を参照

## 11 単位の認定及び学修の評価

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

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

※2016年度入学生から対象

## 12 履修方法

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

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

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

2021年度の履修申請の手続き及び日程は次のとおりである。

- ・原則、各学生個人のWEB画面から申請を行うこと。（<https://jjh.tmu.ac.jp/>）
- ・**理学研究科**の学生はRで始まる**5桁**の授業番号の科目を選択すること。
- ・**理工学研究科**の学生はRで始まる**4桁**の授業番号の科目を選択すること。
- ・専攻に準ずる科目（専攻科目）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 2021年4月15日～2021年4月21日  
履修確認・修正期間 2021年4月23日（17:00まで）
- ・後期開講科目、後期開講集中授業の履修申請の日程は、決定後学生ポータル及び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、学生ポータル及び8号館1階の掲示板に掲示をすることで、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で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。

#### 17 大学院全学共通科目（大学院キャリア科目）

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

ただし、この科目の履修により修得した単位は、課程修了に必要な単位数に含めることはできない。授業内容等の詳細はP. 161及びシラバスを参照すること。

## 理学研究科・理工学研究科提供科目

この大学院履修案内は東京都立大学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、決まり次第学生ポータル及び8号館1階の掲示板に掲示する。

△　：2021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。

2021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

※「21非開講」は2021年度は開講しない科目

| 授業概要 | M | D | 21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)<br>D(R0006) | M(R005)<br>D(R006) | 放射線実験法 I  | 2   | (化学)久富木 志郎、<br>*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)<br>D(R0008) | M(R007)<br>D(R008) | 放射線実験法 II | 1   | (化学)久富木 志郎          | 全専攻対象、学部との重複履修は不可 |

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科            |      | 時期   | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|---|-------|-------------------|------|------|----|----|-----|
|                        | 科目名   | 授業番号  | 科目名               | 授業番号 |      |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 放射線実験法Ⅰ   | R0005 | 放射線実験法Ⅰ           | R005 | 夏季集中 | —  | —  | 2   |
| 博士後期課程                 | 放射線実験法Ⅰ   | R0006 | 放射線実験法Ⅰ           | R006 |      |    |    |     |
| 担当教員                   |   |       | 備 考               |      |      |    |    |     |
| 久富木 志郎                 |   |       | 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<br>授業方法       | (1) 放射線に関する単位、原子、原子核、放射性壊変、加速器、放射線と物質との相互作用など(物理系)<br>(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)<br>(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)<br>(4) 法令(放射線障害防止法・電離放射線防止規則)<br>(5) 管理技術(放射線管理技術) |       |                   |      |      |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 〈授業外学習〉<br>講義終了後、各自レポート作成を行う。   |       |                   |      |      |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 【教科書】 担当者が作成した印刷テキストを使用する。<br>【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<br>【関連科目】 放射線実験法Ⅱ   |       |                   |      |      |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 出席(40%)及び各分野(5分野)毎に課せられるレポート(60%)により評価する。<br>履修者は各分野の講義を全て受講し、レポートを提出すること。  |       |                   |      |      |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | 〈オフィスアワー〉<br>夏季集中授業のため、特にオフィスアワーは設けない。質問がある者はレポート提出期限までに、RI-201室を訪ねること。   |       |                   |      |      |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 学部で履修し、すでに単位を修得した場合には、大学院では重ねて履修することはできない。<br>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。<br>新型コロナウイルスの影響等により、講義室での対面での講義の遂行が不可能な場合は、kibaco等により講義資料およびレポートを配布し、Zoom等映像配信により講義を進める場合がある。                      |       |                   |      |      |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科  |       | 理工学研究科            |      | 時期   | 曜日 | 時限 | 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<br>授業方法       | 実習内容<br>(1) 放射線の線量測定及び計測法(物理系実習)<br>(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)<br>(3) S-35をトレーサとするインビトロタンパク質合成(生物系実習)   |       |                   |      |      |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 【授業外学習】 原理や操作方法を中心に十分な予習を行うこと。受講後は、実施した実習についての詳細なレポート(目的、原理、方法、結果、考察)を作成し、指定した期日までに提出すること。   |       |                   |      |      |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 【教科書】 実習講義時に配布する。  |       |                   |      |      |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 出席とレポートにより評価する。履修者は各分野の全実習を行い、レポートを提出すること。   |       |                   |      |      |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | 【オフィスアワー】 特に設定しませんが、直接質問したい場合は随時受付しますので、事前にメールでアポイントメントを取ってください。   |       |                   |      |      |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 【関連科目】 放射線実験法Ⅰ<br>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。<br>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。<br>実験室での対面での実験の遂行が不可能な場合は、kibaco等により実験資料およびレポートを配布し、Zoom等映像配信により説明を進める場合がある。 |       |                   |      |      |    |    |     |



# 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。
3. 大学院科目一覧表（理学研究科数理科学専攻）において※印が付されている科目については、内容が異なる場合は重複履修を可能とする。

(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。
2. 大学院科目一覧表（理学研究科数理科学専攻）において※印が付されている科目については、内容が異なる場合は重複履修を可能とする。

#### 【数理情報科学専攻】

(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。
2. 大学院科目一覧表（理工学研究科数理情報科学専攻）において※印が付されている科目については、内容が異なる場合は重複履修を可能とする。

2021年度 大学院 科目一覧表  
(理学研究科数理学専攻)(理工学研究科数理情報科学専攻)

※「M」は博士前期課程、「D」は博士後期課程の科目  
※「21非開講」は2021年度は開講しない科目

| 授業概要 | M   | D   | 21非開講 | 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)   |          |            | 2    | 上原 北斗  |                   |
| 2    | ○   |     |       | 前期   | 火  | 2  | M(R0012)                   | ※代数学概論(2)   |          |            | 2    | 黒田 茂   |                   |
| 3    | ○   |     |       | 後期   | 木  | 3  | M(R0013)                   | ※代数学概論(3)   |          |            | 2    | 上原 北斗  |                   |
| 4    | ○   |     |       | 前期   | 火  | 3  | M(R0014)                   | ※幾何学概論(1)   |          |            | 2    | 赤穂 まなぶ |                   |
| 5    | ○   |     |       | 後期   | 火  | 2  | M(R0015)                   | ※幾何学概論(2)   |          |            | 2    | 小林 正典  |                   |
| 6    | ○   |     |       | 後期   | 水  | 3  | M(R0016)                   | ※幾何学概論(3)   |          |            | 2    | 酒井 高司  |                   |
| 7    | ○   |     |       | 前期   | 月  | 2  | M(R0017)                   | ※解析学概論(1)   |          |            | 2    | 倉田 和浩  |                   |
| 8    | ○   |     |       | 前期   | 月  | 4  | M(R0018)                   | ※解析学概論(2)   |          |            | 2    | 石谷 謙介  |                   |
| 9    | ○   |     |       | 後期   | 月  | 2  | M(R0019)                   | ※解析学概論(3)   |          |            | 2    | 吉富 和志  |                   |
| 10   | ○   |     |       | 前期   | 火  | 5  | M(R0020)                   | ※応用数理概論(1)  |          |            | 2    | 鈴木 登志雄 |                   |
| 11   | ○   |     |       | 後期   | 金  | 2  | M(R0021)                   | ※応用数理概論(2)  |          |            | 2    | 内田 幸寛  |                   |
| 12   | ○   |     |       | 後期   | 木  | 2  | M(R0022)                   | ※応用数理概論(3)  |          |            | 2    | 横山 俊一  |                   |
|      | ○   | (○) | △     |      |    |    | M(R0023)                   | ※代数学特論1     |          |            | 1    |        |                   |
| 13   | ○   | (○) |       | 前期   | 火  | 4  | M(R0095)                   | ※代数学特論2     |          |            | 2    | 川崎 健   |                   |
| 14   | ○   | (○) |       | 後期   | 月  | 5  | M(R0025)                   | ※幾何学特論1     |          |            | 1    | 久本 智之  |                   |
| 15   | ○   | (○) |       | 前期   | 月  | 3  | M(R0027)                   | ※幾何学特論2     |          |            | 2    | 深谷 友宏  |                   |
| 16   | ○   | (○) |       | 前期   | 木  | 2  | M(R0029)                   | ※解析学特論1     |          |            | 1    | 服部 久美子 |                   |
| 17   | ○   | (○) |       | 後期   | 水  | 4  | M(R0031)                   | ※解析学特論2     |          |            | 2    | 下條 昌彦  |                   |
|      | ○   | (○) | △     |      |    |    | M(R0049)                   | ※応用数理特論1    |          |            | 1    |        |                   |
| 18   | ○   | (○) |       | 後期   | 月  | 3  | M(R0051)                   | ※応用数理特論2    |          |            | 2    | 内山 成憲  |                   |
|      | ○   | (○) |       | 集中   |    |    |                            | ※代数学特別講義1   |          |            | 1    |        |                   |
|      | ○   | (○) |       | 集中   |    |    |                            | ※代数学特別講義2   |          |            | 2    |        |                   |
|      | ○   | (○) |       | 集中   |    |    |                            | ※幾何学特別講義1   |          |            | 1    |        |                   |
|      | ○   | (○) |       | 集中   |    |    |                            | ※幾何学特別講義2   |          |            | 2    |        |                   |
|      | ○   | (○) |       | 集中   |    |    |                            | ※解析学特別講義1   |          |            | 1    |        |                   |
|      | ○   | (○) |       | 集中   |    |    |                            | ※解析学特別講義2   |          |            | 2    |        |                   |
|      | ○   | (○) |       | 集中   |    |    |                            | ※応用数理特別講義1  |          |            | 1    |        |                   |
|      | ○   | (○) |       | 集中   |    |    |                            | ※応用数理特別講義2  |          |            | 2    |        |                   |
|      | ○   | (○) |       | 集中   |    |    |                            | ※数理科学特別講義1  |          |            | 1    |        |                   |
|      | ○   | (○) |       | 集中   |    |    |                            | ※数理科学特別講義2  |          |            | 2    |        |                   |
| 19   | ○   | (○) |       | 前期   | 水  | 3  | M(R0033)                   | ◎数理科学演習     |          |            | 1    | 久本 智之  | 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  |          |            | 3    | 各教員    |                   |
|      | ○   |     |       | 後期   | 集中 |    | M(R0035)                   | ◎数理科学セミナー2  |          |            | 3    | 各教員    |                   |
|      | ○   |     |       | 前期   | 集中 |    | M(R0036)                   | ◎数理科学セミナー3  |          |            | 3    | 各教員    |                   |
|      | ○   |     |       | 後期   | 集中 |    | M(R0037)                   | ◎数理科学セミナー4  |          |            | 3    | 各教員    |                   |
| 20   | ○   |     |       | 集中   |    |    | M(R0045)1単位<br>M(R0047)2単位 | ※数理科学外体験実習  |          |            | 1又は2 | 各教員    |                   |
|      | (○) | ○   | △     |      |    |    | D(R0024)                   | ※先端代数学特論1   | D(R028)  | ※広域数理科学特論1 | 1    |        |                   |
| 13   | (○) | ○   |       | 前期   | 火  | 4  | D(R0096)                   | ※先端代数学特論2   | D(R096)  | ※広域数理科学特論2 | 2    | 川崎 健   |                   |
| 14   | (○) | ○   |       | 後期   | 月  | 5  | D(R0026)                   | ※先端幾何学特論1   | D(R056)  | ※広域数理科学特論1 | 1    | 久本 智之  |                   |
| 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    | 服部 久美子 |                   |
| 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    | 下條 昌彦  |                   |
|      | (○) | ○   | △     |      |    |    | D(R0050)                   | ※先端応用数理特論1  | D(R060)  | ※情報数理科学特論1 | 1    |        |                   |
| 18   | (○) | ○   |       | 後期   | 月  | 3  | D(R0052)                   | ※先端応用数理特論2  | D(R032)  | ※情報数理科学特論2 | 2    | 内山 成憲  |                   |
|      | (○) | ○   |       | 集中   |    |    |                            | ※先端代数学特別講義1 |          | ※広域数理科学特論1 | 1    |        |                   |

| 授業概要 | M   | D | 21非開講 | 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    |       |                   |
| 19   |     | ○ |       | 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    | 久本 智之 | 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   |                   |
| 20   |     | ○ |       | 集中   |    |    | D(R0046)1単位<br>D(R0048)2単位 | ※数理科学学外体験実習  | D(R046)1単位<br>D(R048)2単位 | ※数理情報科学学外体験実習  | 1又は2 | 各教員   |                   |

※内容が異なる場合は重複履修可能  
◎必修

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科 |      | 時期 | 曜日 | 時限 | 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 | —      | —    | 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の一つとして方程式がべき根で解ける等の意味を考える。   |       |        |      |    |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | ガロアの基本定理を証明し、その応用として、円分体の理論や、方程式の解の公式と群論等について理解することを目標とする。(総合的問題思考力および論理的思考力)   |       |        |      |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <p>授業計画・内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 体の拡大の基本事項の復習 (1)</li> <li>2. 体の拡大の基本事項の復習 (2)</li> <li>3. 正規拡大</li> <li>4. 分離拡大 (1)</li> <li>5. 分離拡大 (2)</li> <li>6. ガロアの基本定理 (1)</li> <li>7. ガロアの基本定理 (2)</li> <li>8. 円分拡大 (1)</li> <li>9. 円分拡大 (2)</li> <li>10. 群論からの準備</li> <li>11. 方程式のべき根による解法 (1)</li> <li>12. 方程式のべき根による解法 (2)</li> <li>13. 4次以下の代数方程式</li> <li>14. 代数方程式の補足</li> <li>15. まとめ</li> </ol> <p>なお、上記の計画は、受講者の状況に合わせて変更することもある。</p> |       |        |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 適宜、授業開始時に前回の内容に関する小テストを行うので、そのための復習をきちんとしておくこと。また、授業の課題にも取り組むこと。  |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | <p>テキスト・参考書：教科書は特に指定しない。</p> <p>参考書として、『代数学』津村博文著 数学書房、『代数方程式のはなし』今野一宏著 内田老鶴圃、『可換体論』永田雅宜著、裳華房をあげておく。</p>  |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 成績評価法：レポート及び小テスト (約50%) + 試験50% (総合的問題思考力および論理的思考力)   |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | オフィスアワーは特に指定しません。質問がある場合は、メール (hokuto[at]tmu.ac.jp) でアポイントメントをとった上で、8-623室まで来てください。   |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 特記事項：代数学Cの知識 (体論の初歩、ガロアの基本定理の主張) を仮定するが、その復習にかなり時間を費やす予定である。  |       |        |      |    |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科  |       | 理工学研究科 |      | 時期 | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|--|-------|--------|------|----|----|----|-----|
|                        | 科目名  | 授業番号  | 科目名    | 授業番号 |    |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 代数学概論(2)   | R0012 | —      | —    | 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              | 可換環論や関連分野の基本的な概念を導入しながら、幾つかの興味深いトピックについて講義する。予備知識はあまり仮定せず、代数学における諸概念を復習・確認しながら進める。   |       |        |      |    |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 以下の事項を中心に学習し、可換環論や関連分野の奥深い世界に触れる。<br>対称式、単項式順序、不変式環、モノイド、モノイド代数、環の有限生成性、環の同型、整拡大、ネーター環、ヒルベルトの基底定理、凸多面錐、ゴルダンの補題   |       |        |      |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. イントロダクション</li> <li>2. 対称式</li> <li>3. モノイドと環</li> <li>4. 環の拡大と生成</li> <li>5. 不変式環</li> <li>6. 割り算と整拡大</li> <li>7. 非有限生成性判定法</li> <li>8. ヒルベルトの第14問題の初等的な反例</li> <li>9. 消去問題の初等的な反例</li> <li>10. イニシャルモノイド</li> <li>11. 凸多面錐</li> <li>12. ネーター環とヒルベルトの基底定理</li> <li>13. 有限生成性判定定理</li> <li>14. ゴルダンの補題</li> <li>15. まとめと補足</li> </ol> (受講者の状況に応じて変更する場合がある)<br><b>【授業方法】</b> 資料に基づいて説明を行い、理解度確認のための課題を出す。 |       |        |      |    |    |    |     |
| ④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。宿題等を課す。   |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 講義内容に沿った資料を配布する。   |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑥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。   |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | 質問や相談がある場合はメール等で連絡すること。  |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 予備知識はあまり仮定しないが、学部の授業で扱う程度の環や加群の知識(主に定義)があると理解の助けになる。   |       |        |      |    |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科 |      | 時期 | 曜日 | 時限 | 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 | —      | —    | 後期 | 木  | 3  | 2   |
| 博士後期課程                 | —   | —     | —      | —    |    |    |    |     |
| 担当教員                   |   |       | 備 考    |      |    |    |    |     |
| 上原 北斗                  |   |       |        |      |    |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | <p>トーリック多様体は組み合わせ論的に定義される代数多様体である。一般に代数多様体の特異点解消の存在の証明は非常に難しいが、トーリック多様体では容易に証明される。このように一般の代数多様体に対しては示すのが難しい性質が、組み合わせ論的に定義されるトーリック多様体では容易に示されることが多くあり、しばしばトーリック多様体は代数多様体の良いトイモデルとなる。</p> <p>この講義ではトーリック多様体について概説する。代数幾何学の初歩的な知識（代数多様体の定義、層コホモロジーなど）や、環論の基本的な知識は仮定する。</p>   |       |        |      |    |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | <p>トーリック代数多様体の基本事項、特にコホモロジー、特異点解消、リーマンロッホの定理などについて触れる予定である。</p>   |       |        |      |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <p>【授業計画・内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.2. 錘と扇</li> <li>3. アファイントーリック多様体</li> <li>4.5. トーリック多様体</li> <li>6. トーリック曲面</li> <li>7. トーリック多様体の特異点</li> <li>8. 特異点解消</li> <li>9.10. 射影的トーリック多様体</li> <li>11.12. トーリック多様体上の因子と直線束</li> <li>13.14. コホモロジー</li> <li>15. 例</li> </ol> <p>【授業方法】 [Fu]や[CLS]の内容に沿って講義し、その後、各節の最後にある演習問題を選んで受講者に解いてきて発表してもらおう。授業の進度によって内容の変更はあり得る。</p> |       |        |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | <p>演習問題を受講者に解いてきて発表してもらおう。代数幾何学の知識は必須である。</p>   |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | <p>[CLS] Cox, David A.; Little, John B.; Schenck, Hal, 'Toric varieties'</p> <p>[Fu] Fulton, Introduction to 'Toric Varieties'</p>  |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | <p>レポート、演習問題の発表内容と回数で成績をつける。</p>  |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | <p>オフィスアワーを特に設定しませんが、随時相談に来てください。<br/>演習問題を解く際は、相談に来ればヒントを出します。</p>   |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | <p>【他の授業科目との関連性】</p> <p>位相空間論、代数学A、代数学Bは履修済みという前提で講義をする。<br/>代数幾何学の初歩的な知識（代数多様体の定義、層コホモロジーなど）や、環論の基本的な知識は仮定する。</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                 | 幾何学概論 (1)   | R0014 | —      | —    | 前期 | 火  | 3  | 2   |
| 博士後期課程                 | —   | —     | —      | —    |    |    |    |     |
| 担当教員                   |   |       | 備 考    |      |    |    |    |     |
| 赤穂 まなぶ                 |   |       |        |      |    |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | 位相幾何学入門：図形の基本群の概念を解説し、その応用を紹介する。  |       |        |      |    |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 位相幾何学において、最も基本的な不変量はホモロジー群と基本群である。本講義では、基本群の重要な性質や計算方法について解説する。さらに、群作用や被覆空間等、基本群と密接に関連する概念についても学習する。  |       |        |      |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <p>第1回 位相空間の復習</p> <p>第2回 曲面と多様体の概説</p> <p>第3回 群と作用 (1) 定義と基礎的な概念</p> <p>第4回 群と作用 (2) 実例</p> <p>第5回 基本群とホモトピー (1) ホモトピーの同値の概念</p> <p>第6回 基本群とホモトピー (2) 基本群の定義</p> <p>第7回 基本群とホモトピー (3) 基本群の間の誘導準同型</p> <p>第8回 基本群と被覆空間 (1) 被覆空間の定義と実例</p> <p>第9回 基本群と被覆空間 (2) 被覆射影と群作用の関係</p> <p>第10回 基本群と被覆空間 (3) 写像のリフト</p> <p>第11回 基本群と被覆空間 (4) 被覆空間の構成</p> <p>第12回 基本群の計算 (1) 群の表示とTietze変換</p> <p>第13回 基本群の計算 (2) Van-Kampenの定理を利用した曲面の基本群の計算</p> <p>第14回 基本群の計算 (3) 基本群に関する基礎的な結果</p> <p>第15回 総まとめ評価</p> <p>【授業方法】<br/>講義とレポート課題を組み合わせる授業を進める。なお講義の順序・扱う内容は必要に応じて変更することがある。</p> |       |        |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 適宜レポート課題を課す。  |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | <p>教科書：指定しない。</p> <p>参考書：トポロジー入門 クゼ・コスニオフスキー 著、東京大学出版会<br/>位相幾何学 加藤十吉 著、裳華房</p>   |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 定期試験は行わない。レポート課題と授業参加度で評価する。レポート課題60%、授業参加度40%。基本群の概念の習得度が評価の基準となる。   |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | オフィスアワーは初回の授業時に告知する。  |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 多様体の基礎的内容を理解していることが望ましい。<br>学部専門科目「幾何学特別講義Ⅰ」との同時開講<br>2019、2020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 | —      | —    | 後期 | 火  | 2  | 2   |
| 博士後期課程                 | —   | —     | —      | —    |    |    |    |     |
| 担当教員                   |   |       | 備 考    |      |    |    |    |     |
| 小林 正典                  |   |       |        |      |    |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | リーマン面について講義する。リーマン面は数学・物理の様々な分野で登場する基本的図形である。この講義では、1次元複素多様体として平易にリーマン面を導入し、層係数コホモロジーを主たる道具として用いることで、リーマン・ロッホの定理など重要な定理を示し、その応用として射影曲線としての具体的表示をもつといった基本事項を述べる。   |       |        |      |    |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | リーマン面・代数曲線についての基本的概念の定義、コホモロジーを用いた計算、射影埋込などの基本事項を習得する。(専門分野の知識・理解、論理的思考力および総合的問題思考力)  |       |        |      |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <p>授業計画・内容(内容・進捗とも若干の変更があり得る)</p> <p>第1回 導入</p> <p>第2回 複素関数論からの準備(第2章)</p> <p>第3回 リーマン面とその例(第3章)</p> <p>第4回 有理型関数・微分形式(第3章)</p> <p>第5回 層(第4章)</p> <p>第6回 層係数コホモロジー(第4章)</p> <p>第7回 正則線形束とドルボアの補題(第5章)</p> <p>第8回 リーマン・ロッホの定理(第5章)</p> <p>第9回 応用(第5章)</p> <p>第10回 射影直線上の直線束のコホモロジー(第6章)</p> <p>第11回 セールの双対定理(第6章)</p> <p>第12回 種数(第7章)</p> <p>第13回 射影埋込(第7章)</p> <p>第14回 アーベルの定理(第8章)</p> <p>第15回 補足・まとめ</p> <p>授業方法<br/>講義形式で行う。</p> |       |        |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | テキスト・参考書等により、毎回の授業範囲の予習・復習をすること。  |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | <p>【テキスト】リーマン面の理論, 寺杣友秀, 森北出版, 2019.</p> <p>【参考書】リーマン面と代数曲線, 共立講座 数学の輝き2, 今野一宏, 共立出版, 2015.</p> <p>その他、講義時間中に指示する。</p>  |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | <p>授業参加度・レポート100%</p> <p>主に、リーマン面に関する基本的な概念が身についているか、基本的な定理を用いた計算・証明ができるか、という観点から評価する。(専門分野の知識・理解、論理的思考力および総合的問題思考力)</p>  |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | <p>メール・kibaco・オフィスアワーで対応する。</p> <p>【オフィスアワー】火曜4限@8-670(予定)</p>  |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | <p>関数論(解析入門Ⅱ)・多様体論(幾何学A)・環と加群(代数学B)・微分形式(幾何学B)・ホモロジー群(幾何学C)の基礎的内容を用いるが、それらを履修・習熟していることは要求しない。</p>   |       |        |      |    |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科  |       | 理工学研究科 |      | 時期 | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|--|-------|--------|------|----|----|----|-----|
|                        | 科目名  | 授業番号  | 科目名    | 授業番号 |    |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 幾何学概論 (3)  | R0016 | —      | —    | 後期 | 水  | 3  | 2   |
| 博士後期課程                 | —  | —     | —      | —    |    |    |    |     |
| 担当教員                   |  |       | 備 考    |      |    |    |    |     |
| 酒井 高司                  |  |       |        |      |    |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | Lie群と等質空間は微分幾何だけでなく、トポロジー、表現論、調和解析など数学の多様な分野において重要な対象となっている。この授業ではLie群と等質空間の微分幾何の基礎理論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 | Riemann幾何学の基礎理論を理解し、Lie群と等質空間について曲率や測地線などの幾何学的な不変量・概念を具体的に計算できるようになることを目標とする。  |       |        |      |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <p>授業計画・内容は以下の通り。</p> <p>第1回～第2回 Riemann幾何学の基礎</p> <p>第3回 Einstein多様体</p> <p>第4回～第5回 Lie群とLie環</p> <p>第6回 コンパクトLie群の幾何</p> <p>第7回 半単純Lie群とルート系</p> <p>第8回～第9回 Riemann等質空間</p> <p>第10回 簡約等質空間</p> <p>第11回～第12回 Riemann対称空間</p> <p>第13回～第14回 複素旗多様体と実旗多様体</p> <p>第15回 まとめ</p> <p>授業は講義形式で行う。毎回の授業でリアクション・ペーパーを提出させる。</p>   |       |        |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 講義ノートおよび参考図書により、毎回の授業内容について復習すること。具体的なLie群および等質空間について、曲率や測地線などRiemann幾何学的な不変量・概念を計算することにより理解度を確かめること。  |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | <p>教科書は指定しない。</p> <p>【参考図書】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A. Arvanitoyeorgos, An Introduction to Lie Groups and the Geometry of Homogeneous Spaces, AMS.</li> <li>• A. Besse, Einstein manifolds, Springer.</li> <li>• S. Helgason, Differential Geometry, Lie Groups, and Symmetric Spaces, AMS.</li> <li>• B. O'Neill, Semi-Riemannian Geometry, Academic Press.</li> <li>• 伊勢幹夫・竹内勝「Lie群 I・II」岩波書店</li> <li>• 村上信吾「連続群論の基礎」朝倉書店</li> </ul> |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 授業参加度 (40%)、レポート (60%) で総合的に評価する。  |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | <p>オフィスアワーは開講時に周知する。</p> <p>メール：sakai-t@tmu.ac.jp</p> <p>Webページ：https://www.comp.tmu.ac.jp/tsakai/</p>   |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 幾何学A・Bの内容を理解していることが望ましい。   |       |        |      |    |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科 |      | 時期 | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|---|-------|--------|------|----|----|----|-----|
|                        | 科目名   | 授業番号  | 科目名    | 授業番号 |    |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 解析学概論(1)  | R0017 | —      | —    | 前期 | 月  | 2  | 2   |
| 博士後期課程                 | —   | —     | —      | —    |    |    |    |     |
| 担当教員                   |   |       | 備 考    |      |    |    |    |     |
| 倉田 和浩                  |   |       |        |      |    |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | 関数解析の基礎事項を、抽象的な定義・概念として理解していくメリットを味わうとともに、具体的な例を通じてより理解を深めることができるよう、授業を行う。  |       |        |      |    |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | <ol style="list-style-type: none"> <li>関数解析の理論を厳密な論理を用いて体系的に理解し、その方法論に関する基本的知識を身に付け、論理的展開方法を理解することができる。(専門分野の基本的な知識・理解、論理的思考力)</li> <li>関数解析考え方や運用法を総合的に活用し、多角的な視点でさまざまな課題解決のために応用することができる。(専門分野の基本的な知識・理解、総合的問題思考力)</li> </ol>   |       |        |      |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <p>【授業計画・内容】<br/>(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"> <li>ノルム空間、バナッハ空間の定義と例</li> <li><math>L^p</math>空間、可分性</li> <li>ヒルベルト空間の定義と例、正規直交系、射影定理</li> <li>三角関数系の完全性、完備化</li> <li>有界線形作用素、作用素ノルム、例</li> <li>逆作用素、ノイマン級数、例</li> <li>ベールのカテゴリー定理、一様有界性の原理</li> <li>リースの表現定理、共役作用素</li> <li>値域定理、自己共役作用素</li> <li>ハーン・バナッハの定理、弱収束</li> <li>レゾルベントとスペクトル</li> <li>コンパクト作用素、弱収束</li> <li>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</li> <li>リース・シャウダーの理論</li> <li>まとめ</li> </ol> <p>【授業方法】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>講義を中心とした授業を実施するが、課題への取り組みなどを通して、総合的に授業内容の理解を深めてもらいたい。</li> </ul> |       |        |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>毎回kibacoに課題レポートを課すので、取り組んで授業内容の理解を深めた上で、次回の授業に臨むこと。</li> </ul>   |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | <p>【テキスト】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>関数解析、増田 久弥著、裳華房、3240円。<br/>ISBN 978-4-7853-1407-1</li> </ul> <p>【講義資料】をkibacoに置くので、予習・復習に活用すること。</p>   |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | <p>平常点(毎回の課題レポート40%)、最終課題レポート(60%)で総合的に評価する。<br/>レポートについては、専門的知識を総合的に理解しているか、論理的な説明ができるかを評価する。<br/>すべての課題レポートは、kibacoで指定された提出期限を厳守すること。</p>   |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | <p>オフィスアワーは、開講時に伝えます。質問等ある場合は、研究室(8号館632室)にきてください。<br/>また、kibacoやメールでの質問等も随時受け付けます。</p> <p>【連絡先】<br/>kurata@tmu.ac.jp</p>   |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | <p>【他の授業科目との関連性】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>具体例はルベグ積分の知識を仮定しているものが多いので、ルベグ積分を履修していることが望ましい。</li> </ul> <p>※新型コロナウイルス感染拡大の影響に伴い授業方法等に変更が生じる場合がある。</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 | —      | —    | 前期 | 月  | 4  | 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              | 前半は初等的な確率統計の復習を行い、後半では測度論を前提とした現代的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<br>授業方法       | <p>【授業方法】講義形式<br/>【授業計画・内容】</p> <p>第1回 初等的な確率統計1 (確率変数, 大数の法則, 中心極限定理)<br/> 第2回 初等的な確率統計2 (データの分析, 統計的推定, 統計的仮説検定)<br/> 第3回 初等的な確率統計3 (確認テストおよび解説)<br/> 第4回 現代的確率論1 (測度の構成, 距離空間上の測度, 関数空間)<br/> 第5回 現代的確率論2 (実解析の基礎事項)<br/> 第6回 現代的確率論3 (フーリエ級数・フーリエ変換)<br/> 第7回 現代的確率論4 (複素測度と有界変動関数)<br/> 第8回 現代的確率論5 (条件付き期待値)<br/> 第9回 現代的確率論6 (正則条件付き確率)<br/> 第10回 現代的確率論7 (確率変数の基礎概念)<br/> 第11回 現代的確率論8 (概収束定理)<br/> 第12回 現代的確率論9 (分布の収束)<br/> 第13回 現代的確率論10 (特性関数)<br/> 第14回 現代的確率論11 (中心極限定理)<br/> 第15回 まとめ</p> |       |        |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 授業で使用する配布資料をダウンロード・印刷して授業前に読んでおくこと。不明な点をはっきりさせてから授業にのぞむこと。授業の予習・復習の為、週に2時間～3時間程度の授業外学習を必要とする。  |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 参考書<br>「確率論」, 舟木直久著, 朝倉書店<br>「測度と確率」, 小谷眞一著, 岩波オンデマンドブックス  |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 確認テスト(50%), レポート課題(50%)で総合的に評価する。単位の取得には在宅学習が不可欠である。   |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | この授業のWebページ, オフィスアワー, 教員の連絡先はkibacoにて通知する。   |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・新型コロナウイルスの影響に伴い授業計画等に変更が生じる場合がある。</li> <li>・この授業の履修を希望する者は第1回の授業に必ず出席すること。</li> <li>・授業前に必ず授業で使用する資料をkibacoにて配布するため各自ダウンロード・印刷して目を通して置くこと。</li> <li>・ルベーグ積分(解析学C)の知識を前提としていますが、解析学Cを今から学ぼうとしている人もやる気があれば理解できるよう配慮します。</li> </ul>   |       |        |      |    |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科  |       | 理工学研究科 |      | 時期 | 曜日 | 時限 | 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 | —      | —    | 後期 | 月  | 2  | 2   |
| 博士後期課程                 | —  | —     | —      | —    |    |    |    |     |
| 担当教員                   |  |       | 備 考    |      |    |    |    |     |
| 吉富 和志                  |  |       |        |      |    |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | 擬微分作用素は線形偏微分方程式論における最も重要な道具の1つである。この講義では $\mathbb{R}^n$ 上の擬微分作用素のcalculusについて学ぶ。   |       |        |      |    |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 擬微分作用素のcalculus、特に擬微分作用素の合成や形式的共役のシンボルの漸近展開、Weyl量子化についての理解を深める。(専門分野の基本的な知識・理解、総合的問題思考力、論理的思考力)  |       |        |      |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <p>[授業内容]</p> 第1回 急減少関数<br>第2回 緩増加超関数とそのFourier変換<br>第3回 シンボルクラスと荷重<br>第4回 シンボルの近似<br>第5回 不確定性原理<br>第6回 シンボルの漸近展開の定義<br>第7回 $\tau$ -擬微分作用素の定義、Weyl量子化<br>第8回 シンボルの変換公式と漸近展開<br>第9回 急減少関数の空間の緩増加超関数の空間における稠密性 (その1)<br>第10回 急減少関数の空間の緩増加超関数の空間における稠密性 (その2)<br>第11回 擬微分作用素の急減少関数の空間における連続性<br>第12回 形式的共役作用素の定義<br>第13回 形式的共役作用素のシンボルの漸近展開<br>第14回 擬微分作用素の合成のシンボルの漸近展開<br>第15回 まとめ<br><p>[授業方法] 通常の板書による講義形式で行う。</p> |       |        |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 授業の予習・復習の為、週に3時間～4時間程度の授業外学習を必要とする。また、1回レポートを課す。   |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | テキスト：F. Nicola and L. Rodino, Global Pseudo-Differential Calculus on Euclidean Spaces, Pseudo-Differential Operators, Theory and Applications, Vol. 4, Birkhauser (2010).<br>電子ブックあり。  |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | レポートにより評価を行う。  |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | オフィスアワー：月曜5限   |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 解析学Cと応用数理概論を履修していることを前提とする。<br>また、関数解析学の講義(解析学特別講義I)を受講していることが望ましい。  |       |        |      |    |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科  |       | 理工学研究科 |      | 時期 | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|--|-------|--------|------|----|----|----|-----|
|                        | 科目名  | 授業番号  | 科目名    | 授業番号 |    |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 応用数理概論(1)  | R0020 | —      | —    | 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（論理的思考力）。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階論理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（専門分野の基本的な知識・理解）。   |       |        |      |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | 第1回 ケーニヒの補題<br>第2回 真理値とトートロジー<br>第3回 命題論理のタブロー法<br>第4回 コンパクト性<br>第5回 命題論理の完全性定理<br>第6回 述語論理の論理式<br>第7回 述語論理の構造<br>第8回 述語論理のタブロー法<br>第9回 タブローによる充足可能性の特徴付け<br>第10回 述語論理の基本定理<br>第11回 基本定理の一般化<br>第12回 述語論理の完全性定理<br>第13回 一般化された完全性定理<br>第14回 発展的事項<br>第15回 まとめ・レポート |       |        |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 指定された教科書を用いて毎回、次の授業範囲について予習し、前回の授業について復習すること。  |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 教科書 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。  |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 期末レポート50%と平常点(クイズと称する小レポートなど)50%によって評価する。  |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | オフィスアワーは原則として月曜5限。   |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | <a href="http://www.comp.tmu.ac.jp/mathssuzuki/classroom.html">http://www.comp.tmu.ac.jp/mathssuzuki/classroom.html</a> 鈴木登志雄 授業関係のおしらせページを参照のこと。  |       |        |      |    |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科 |      | 時期 | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|---|-------|--------|------|----|----|----|-----|
|                        | 科目名   | 授業番号  | 科目名    | 授業番号 |    |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 応用数理解論(2)   | R0021 | —      | —    | 後期 | 金  | 2  | 2   |
| 博士後期課程                 | —   | —     | —      | —    |    |    |    |     |
| 担当教員                   |   |       | 備 考    |      |    |    |    |     |
| 内田 幸寛                  |   |       |        |      |    |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | 代数的整数論の基礎的内容を数論アルゴリズムの観点から講義する。その応用として、素因数分解のアルゴリズムである2次篩法、数体篩法について講義する。  |       |        |      |    |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 代数的整数論の基礎的内容(素イデアル分解、イデアル類群の有限性、ディリクレの単数定理など)について、関連する数論アルゴリズムとともに学ぶ。また、2次篩法、数体篩法といった素因数分解アルゴリズムについて学ぶ。   |       |        |      |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <p>授業計画は以下の通りである。ただし、状況に応じて変更することがある。</p> <p>第1回 イントロダクション及びガイダンス<br/> 第2回 整拡大・整閉整域<br/> 第3回 代数拡大・共役元<br/> 第4回 ノルム・トレース<br/> 第5回 判別式<br/> 第6回 ネーター環<br/> 第7回 デデキント環<br/> 第8回 素イデアル分解<br/> 第9回 ミンコフスキーの定理<br/> 第10回 イデアル類群の有限性<br/> 第11回 ディリクレの単数定理<br/> 第12回 2次篩法<br/> 第13回 数体篩法の概要<br/> 第14回 数体篩法の詳細<br/> 第15回 まとめ・レポート</p>                          |       |        |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 各回の講義内容について、十分に復習すること。また、随時課すレポート課題を提出すること。   |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | <p>テキストは特に指定しない。参考書として次の3冊を挙げるほか、必要に応じて紹介する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・P. サミュエル著、織田進訳『数の代数的理論』(丸善出版、2012)</li> <li>・F. Jarvis, Algebraic Number Theory, Springer, 2014</li> <li>・R. Crandall, C. Pomerance, Prime Numbers: A Computational Perspective, Springer, 2nd ed., 2005 (邦訳: 和田秀夫監訳『素数全書—計算からのアプローチ』(朝倉書店、2010))</li> </ul> |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 授業参加度(30%)、レポート(70%)により総合的に評価する。  |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | オフィスアワーを設定するので、質問等があれば直接研究室(8-667)まで来ること。具体的な時間帯は第1回の授業で連絡するほか、担当教員のウェブページに掲載する。  |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・群・環・体に関する基本的な知識があることが望ましい。</li> <li>・授業に関する情報、連絡先等はkibacoおよび担当教員のウェブページ(<a href="https://www.comp.tmu.ac.jp/y-uchida/">https://www.comp.tmu.ac.jp/y-uchida/</a>)を参照すること。</li> </ul>   |       |        |      |    |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科 |      | 時期 | 曜日 | 時限 | 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 | —      | —    | 後期 | 木  | 2  | 2   |
| 博士後期課程                 | —   | —     | —      | —    |    |    |    |     |
| 担当教員                   |   |       | 備 考    |      |    |    |    |     |
| 横山 俊一                  |   |       |        |      |    |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | <p>テーマ：計算する立場からの保型性 (modularity) 入門<br/> 代数・幾何・解析など、異なる分野の間に「1:1 対応」が潜んでいるという性質を保型性 (modularity) とよぶ。とくに現代数論においては<br/> 代数…楕円曲線<br/> 幾何…Galois表現<br/> 解析…保型形式<br/> の3者間における相互啓発的な研究が盛んに行われており、その帰結としてFermat予想の解決など大きな成果が得られている。<br/> 本講義では、現代数論における保型性の理論について「計算する立場からのアプローチ」を概説する。<br/> また時間の許す限り、Serre予想、Birch-Swinnerton-Dyer予想などを例に、計算機数論の最前線を俯瞰する。</p>  |       |        |      |    |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | <p>現代数論における保型性の理論について、代数・幾何・解析などのさまざまな視点から本質を理解し、具体例を通して1:1対応を考察できるようになること。</p>   |       |        |      |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <p>通常の講義形式で行うが、必要に応じて数式処理システムを用いた実演を行う。概ね以下のような話題を扱う予定。順番は適宜入れ替わることがある。</p> <p>第1回 保型性 (modularity) とは<br/> 第2回 保型形式 part 1<br/> 第3回 保型形式 part 2<br/> 第4回 楕円曲線と reduction part 1<br/> 第5回 楕円曲線と reduction part 2<br/> 第6回 Galois表現<br/> 第7回 cusp形式と前田予想<br/> 第8回 谷山-志村予想とその一般化 part 1<br/> 第9回 谷山-志村予想とその一般化 part 2<br/> 第10回 Serre予想 (Khare-Wintenbergerの定理) part 1<br/> 第11回 Serre予想 (Khare-Wintenbergerの定理) part 2<br/> 第12回 ABC予想<br/> 第13回 Birch-Swinnerton-Dyer予想と合同数問題 part 1<br/> 第14回 Birch-Swinnerton-Dyer予想と合同数問題 part 2<br/> 第15回 局所大域原理・総まとめ</p> |       |        |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | <p>保型性とその有難みを自分なりに理解できるよう、具体例にたくさん触れてみる。</p>  |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | <p>とくに指定しない。参考文献は講義中に適宜紹介する。</p>  |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | <p>最終レポートで評価する。</p>   |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | <p>指定オフィスアワーのほか、メール等で随時受け付ける。<br/> 講義で配布した資料・進捗状況・アナウンス等は下記補助ページにて行う：<br/> <a href="http://www.comp.tmu.ac.jp/s-yokoyama/lectures/">http://www.comp.tmu.ac.jp/s-yokoyama/lectures/</a></p>  |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | <p>予備知識として学部代数学 (序論およびA,B,Cで扱われる内容の一部) を仮定するが、適宜復習や再定義をしながら進める。それよりも代数・幾何・解析といった分野の「食わず嫌い」をしないこと。計算機に関する知識は一切仮定しない。</p>   |       |        |      |    |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科     |      | 時期 | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|---|-------|------------|------|----|----|----|-----|
|                        | 科目名   | 授業番号  | 科目名        | 授業番号 |    |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 代数学特論 2   | R0095 | —          | —    | 前期 | 火  | 4  | 2   |
| 博士後期課程                 | 先端代数学特論 2   | R0096 | 広域数理科学特論 2 | R096 |    |    |    |     |
| 担当教員                   |   |       | 備 考        |      |    |    |    |     |
| 川崎 健                   |   |       |            |      |    |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | 導来圏・導来関手について講義する。   |       |            |      |    |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 導来圏・導来関手・双対化複体を構成すること、および局所双対定理を証明することを目標とする。   |       |            |      |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | 1～2回. 圏と関手<br>3～4回. 複体とホモロジー<br>5～7回. 三角圏と導来圏<br>8～10回. 導来関手<br>11～15回. 双対化複体と局所双対定理<br>ただし受講者の状況に応じ変更することがある。  |       |            |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 授業の進行に応じて宿題を課す。   |       |            |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | R. Hartshorne, Residue and Duality, Lecture Notes in Mathematics 20, Springer, 1966.<br>M. Kashiwara and P. Schapira, Sheaves on Manifolds, Grundlehren der mathematischen Wissenschaften 292, Springer, 1990 |       |            |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 宿題・学期末レポート（100%）で評価する。  |       |            |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>（オフィスアワー等）  | 初回授業にて説明する。   |       |            |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 学部の授業で扱う程度の環論・体論の知識があると理解の助けになる。  |       |            |      |    |    |    |     |

| 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 1  | R0025 | —          | —    | 後期 | 月  | 5  | 1   |
| 博士後期課程                 | 先端幾何学特論 1  | R0026 | 広域数理科学特論 1 | R056 |    |    |    |     |
| 担当教員                   |  |       | 備 考        |      |    |    |    |     |
| 久本 智之                  |  |       |            |      |    |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | 正則ベクトル束のHermite-Einstein計量、小林-Hitchin対応  |       |            |      |    |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 正則ベクトル束のHermite-Einstein計量について学ぶ。<br>Hermite-Einstein計量は非線形偏微分方程式の解であるが、いつも存在するとは限らない。解の存在は「安定性」と呼ばれる代数幾何学的な条件と同値になることが知られている。<br>なぜそのようなことが起こるのかは、モジュライ空間を無限次元空間のシンプレクティック商として捉えることで理解することができる。こうしたアイデアはKahler-Einstein計量の理論など後の様々な研究の手本となった。 |       |            |      |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | 第1回 正則ベクトル束の曲率<br>第2回 Hermite-Einstein計量<br>第3回 Mumford-竹本の安定性<br>第4回 部分層への拡張<br>第5回 安定性からHermite-Einstein計量の存在が導かれること<br>第6回 幾何学的不変式論について<br>第7回 GIT商とシンプレクティック商<br>第8回 Atiyah-Bott, Hitchinの仕事   |       |            |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 課題を考えてみること。<br>文献などを参照しつつ証明の細部を詰めてみること。  |       |            |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | Lübke-Teleman: Kobayashi-Hitchin Correspondence<br>向井茂：モジュライ理論 1, 2  |       |            |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 課題によって総合的に評価する。  |       |            |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>（オフィスアワー等）  | 初回授業時に説明する。  |       |            |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | ベクトル束の定義や基本的な操作について知っていることが望ましい。   |       |            |      |    |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科     |      | 時期 | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|---|-------|------------|------|----|----|----|-----|
|                        | 科目名   | 授業番号  | 科目名        | 授業番号 |    |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 幾何学特論 2   | R0027 | —          | —    | 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              | <p>幾何学的群論とは、群の代数的な問題を、群が作用する空間の幾何学を通して解析する理論である。この授業では幾何学的群論の中心的話題である双曲群とグロモフ双曲空間の理論の入門的な解説を行う。モストフの剛性定理や、デーネンによる曲面群の語の問題の双曲幾何学を用いた解決などの先駆的な研究を基にして、グロモフは幾何学的群論を創始した。そこで本質的な役割を果たすのが、「空間の粗い構造」と、「空間の曲がり方を制御すること」である。前者は例えば実数直線とその整数点の集合を同一視してしまうようなものの方であり、後者は曲面論で学習したガウス曲率が負であるという性質を距離の性質で表現するものである。時間が許せば、小相殺 (small cancellation) の理論と語の問題への応用についても解説する。</p>                                      |       |            |      |    |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | <p>距離空間の「粗い構造」の扱い方と、様々な具体例の知識を得る。また微分を用いずにどのようにして「ガウス曲率が負である」という性質を定式化するか理解し、そのような空間の幾何学を通して群の代数的な性質がどのように解明されるのか理解することを目標とする。</p>  |       |            |      |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <p>第1回 距離空間の粗同値と擬等長同型<br/> 第2回 シュワルツ・ミルナーの定理<br/> 第3回 双曲幾何学の復習<br/> 第4回 双曲空間の等長変換の分類<br/> 第5回 グロモフ積の定義とその性質<br/> 第6回 グロモフ双曲空間の色々な定義とその同値性<br/> 第7回 モースの補題<br/> 第8回 グロモフ双曲空間の境界--木の場合--<br/> 第9回 グロモフ双曲空間の境界--一般の場合--<br/> 第10回 ブーゼマン関数<br/> 第11回 グロモフ双曲空間の境界上の力学系<br/> 第12回 グロモフ双曲空間の等長変換の分類<br/> 第13回 小相殺 (small cancellation) の理論<br/> 第14回 ファン・カンペン図式<br/> 第15回 等周不等式と語の問題 (word problem) への応用</p> |       |            |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | <p>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。授業中に紹介した計算も自分で実際に実行してみる。また、教科書やノートを見ずに授業の内容をノートに書き下して見たり、頭の中で議論を再現してみる。自分が教員になったつもりで他者に説明を試みることも学習効果が極めて高い。</p>  |       |            |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | <p>教科書：「粗幾何学入門」深谷友宏，サイエンス社<br/> 参考書：授業中に適宜紹介する</p>  |       |            |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | <p>レポート (60%)、授業参加度 (40%)</p>   |       |            |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | <p>オフィスアワーと連絡先は次のwebページを参照。<br/> <a href="http://www.comp.tmu.ac.jp/tomohirofukaya/">http://www.comp.tmu.ac.jp/tomohirofukaya/</a></p>  |       |            |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | <p>線型代数、微分積分および位相空間論の基礎的な内容を理解していることが望ましい。<br/> 多様体論やリーマン幾何学の知識は仮定しない。</p>  |       |            |      |    |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科     |      | 時期 | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|---|-------|------------|------|----|----|----|-----|
|                        | 科目名   | 授業番号  | 科目名        | 授業番号 |    |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 解析学特論 1   | R0029 | —          | —    | 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        |      |    |    |    |     |
| 服部 久美子                 |   |       |            |      |    |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | フラクタル幾何学とフラクタル上の確率過程について講義する。   |       |            |      |    |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | フラクタル幾何学、確率論  |       |            |      |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <p>授業計画は以下の通り（進度によって変更の可能性もあり）</p> <p>第1回. フラクタルへの導入<br/> 第2回. 縮小写像とフラクタル<br/> 第3回. グラフ上のランダムウォーク<br/> 第4回. 分枝過程<br/> 第5回. ランダムウォークと連続極限<br/> 第6回. ループ・イレーズド・ランダムウォーク<br/> 第7回. まとめ</p>             |       |            |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 講義において簡単な計算や証明を省略する部分もあるが、各自確認しておくこと。毎回レポート課題を出すので、解いて提出すること。   |       |            |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | <p>参考書<br/> ケネス・ファルコナー著『フラクタル』岩波科学ライブラリー（フラクタルとは何かを知りたい人向けの易しい本）</p>  |       |            |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | レポート（今後の状況の変化により変更の可能性あり）   |       |            |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>（オフィスアワー等）  | レポートの最後にかくか、メールで質問してください。   |       |            |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | <p>服部HP<br/> <a href="http://www.comp.tmu.ac.jp/kumiko/index-j.html">http://www.comp.tmu.ac.jp/kumiko/index-j.html</a><br/> およびkibacoに講義ノートを載せます。<br/> 開講日時はkibacoおよび専用twitter khattoriでお知らせします</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                 | 解析学特論 2   | R0031 | —          | —    | 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        |      |    |    |    |     |
| 下條 昌彦                  |   |       |            |      |    |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | <p>発展方程式など時間と共に変化する数学モデルを記述する際、力学系的な考え方は有効である。力学系においてパラメータ変化によって起こされる解の振る舞いの定性的変化を分岐現象という。本講義では分岐理論の基礎的な内容を学習できる。</p>   |       |            |      |    |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | <p>習得できる知識は非線形関数解析の基礎および分岐理論の初歩である。これらを偏微分方程式の定性的な問題に応用できるようになることが到達目標。</p>   |       |            |      |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <p>【授業計画・内容】</p> <p>第1－2回 微分方程式および偏微分方程式の解の安定性<br/> 第3－5回 分岐の定義と例<br/> 第6－7回 陰関数定理と分岐方程式による縮約<br/> 第8－9回 Crandall-Rabinowitzの理論<br/> 第10－11回 中心多様体と力学系的分岐理論<br/> 第12－13回 群作用と分岐<br/> 第14－15回 Hopf-分岐</p>      |       |            |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | <p>授業で使用する配布資料を読んでおくこと。授業の予習・復習の為、週に2時間～3時間程度の授業外学習を必要とする。</p>  |       |            |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | <p>テキスト：<br/> 作成した講義プリントと講義で用いたスライドをkibacoに随時アップロードする。<br/> 参考書：<br/> (1) パターン形成と分岐理論－自発的パターン発生の力学系入門－（シリーズ・現象を解明する数学），桑村 雅隆（著），共立出版，ISBN-10:4320110048<br/> (2) 応用解析ハンドブック，増田 久弥，丸善出版，ISBN-10:462106200X</p> |       |            |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | <p>提出レポートで評価する。</p>   |       |            |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | <p>質問はメールで受け付ける。質問内容によっては個別にZoomで対応する。</p>  |       |            |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | <p>【他の授業科目との関連性】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・偏微分方程式、関数解析の基本的事項を理解していることが望ましい。</li> </ul> <p>【配布資料】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・授業で使用する資料をkibacoからダウンロードしておくこと。</li> </ul>     |       |            |      |    |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科  |       | 理工学研究科     |      | 時期 | 曜日 | 時限 | 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 | —          | —    | 後期 | 月  | 3  | 2   |
| 博士後期課程                 | 先端応用数理特論 2   | R0052 | 情報数理科学特論 2 | R032 |    |    |    |     |
| 担当教員                   |  |       | 備 考        |      |    |    |    |     |
| 内山 成憲                  |  |       |            |      |    |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | 量子コンピュータの基礎数理について講義する。   |       |            |      |    |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 実用的な量子コンピュータはまだ実現されていないが、ここでは、量子チューリング機械と呼ばれる数学的モデルについての基礎数理と具体的な例となるいくつかの量子アルゴリズムについて学ぶことを目的とする。  |       |            |      |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <p>授業計画は以下の通りである。ただし、状況に応じて変更することがある。</p> <p>第1回 インTRODクシヨン及びガイダンス<br/> 第2回 新たな計算機モデル<br/> 第3回 量子コンピュータの実現<br/> 第4回 計算論概説<br/> 第5回 テンソル積ベクトル空間（その1）<br/> 第6回 テンソル積ベクトル空間（その2）<br/> 第7回 量子コンピュータの数理モデル<br/> 第8回 中間まとめ及びレポート<br/> 第9回 簡単な量子コンピュータ<br/> 第10回 離散積分変換<br/> 第11回 Deutsch-Jozsaの判定アルゴリズム<br/> 第12回 Groverの検索アルゴリズム<br/> 第13回 Shorの素因数分解アルゴリズム<br/> 第14回 暗号への応用<br/> 第15回 まとめ及びレポート</p> <p>授業方法：講義形式で実施する。</p> |       |            |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 授業中に演習問題を出すので、次回授業までに解いておくこと。  |       |            |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | テキストは特に指定しないが、参考書等を適宜必要に応じて紹介する。   |       |            |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 授業参加度（30%）とレポート（70%）により評価する。   |       |            |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>（オフィスアワー等）  | <p>質問がある場合は随時受け付ける。</p> <p>メールアドレス：uchiyama-shigenori@tmu.ac.jp</p>  |       |            |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・授業に関する重要な周知は大学のeラーニングシステムkibacoを用いて行うので、意識して必ずチェックすること。</li> </ul>  |       |            |      |    |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科  |       | 理工学研究科     |      | 時期 | 曜日 | 時限 | 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 | —          | —    | 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        |      |    |    |    |     |
| 久本 智之                  |  |       |            |      |    |    |    |     |
| 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 | 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<br>授業方法       | 第1回 数学の情報収集 図書館や電子ジャーナル、プレプリントサーバー等の利用方法<br>第2回 数学の情報収集 研究集会への参加やメールのやりとり<br>第3回 LaTeX入門 数式を書いてみる。<br>第4回 LaTeX入門 新しい記号を定義する、図を挿入する、参考文献を挙げる、など。<br>第5回 LaTeX入門 正しい書き方を身につける。<br>第6回 LaTeX入門 スライドやポスターを作成する。<br>第7回 自分の研究内容について発表する<br>第8回 自分の研究内容について発表する<br>【授業方法】基本的には対面授業を想定している。状況次第ではZOOMを用いたオンライン形式も検討する。 |       |            |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 毎回の授業で次回までの課題を出す。  |       |            |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 授業中に参考になる資料等を指示する。   |       |            |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | レポートとプレゼンテーション課題で総合的に評価する。   |       |            |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | オフィスアワーについては初回授業時に説明する。<br>連絡先：hisamoto@tmu.ac.jp  |       |            |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・数理科学専攻博士前期課程の必修科目である。</li> <li>・授業に関する情報はkibacoに随時掲載するので必ず確認すること。</li> </ul>   |       |            |      |    |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |      | 理工学研究科       |      | 時期       | 曜日 | 時限 | 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  | —    | —            | —    | 集中（期間未定） | —  | —  | 1又は2 |
| 博士後期課程                 | 数理科学学外体験実習  | —    | 数理情報科学学外体験実習 | —    |          |    |    |      |
| 担当教員                   |   |      | 備 考          |      |          |    |    |      |
| 各教員                    |   |      |              |      |          |    |    |      |
| ①授業方針・テーマ              | 数理科学・情報の専門教育に関連した学外学習（就業体験、研究・学習体験、ボランティア活動）のうち、一定の要件を満たしたものを履修授業科目として単位認定することで、学生が幅広い実践的学力を身につけることを目的とする。  |      |              |      |          |    |    |      |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | インターンシップの実施先による。  |      |              |      |          |    |    |      |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <p>(1) 原則として休業期間中に数日にわたって実施があること。報酬を受けないこと（但し食費、交通費、宿泊費については受け入れ側から支給があっても良い）</p> <p>(2) 東京都立大学の大学院のカリキュラムレベルに相当し、数理科学・情報の専門教育に関連した内容であること。本実習に該当する部分が、別の単位や資格などの認定の要件にならないこと。</p> <p>(3) 大学または研究機関が外部向けに（自由）参加を呼びかけている場合は、その案内掲示の複写が手に入る。また企業・研修学校などの場合はその募集要項および受け入れ先の指導責任者の氏名、所属、連絡先が明記され署名押印のある受け入れ承諾書が存在すること。<br/>「学生教育研究災害傷害保険」と「インターンシップ・介護体験活動・教育実習等賠償責任保険」（またはそれと同等以上の傷害保険・賠償責任保険）に加入していること。</p> <p>(4) 主催者側（講師）から発行される修了認定証が得られるか、または別紙の修了認定書に対して主催者側（講師）から署名押印により確認することに同意が得られること。</p> <p>(5) 実施前に（4）項書類に実習受け入れ先の連絡先、実習中の本人の連絡先、実習内容と目的を記した資料を添えて指導教員に予備申請をして許可を受ける。</p> |      |              |      |          |    |    |      |
| ④授業外学習                 | 事前に準備を十分に行った上で、インターンシップに臨むこと。   |      |              |      |          |    |    |      |
| ⑤テキスト・参考書等             | インターンシップの実施先による。  |      |              |      |          |    |    |      |
| ⑥成績評価方法                | 体験学習終了後に、学生は内容の要約・感想および実習日誌を数ページのレポートにまとめ（5）項の書類に添えて東京都立大学の指導教員に提出する。単位認定は、上記目的との適合性（レポート作成作業込みで総計30時間相当以上の学習量を含むこと）および主催者側の評価およびレポートの評点を総合して決定する。  |      |              |      |          |    |    |      |
| ⑦質問受付方法<br>（オフィスアワー等）  | オフィスアワーは特に設定しませんが、直接質問したい場合は随時受付しますので、指導教員に事前にメールでアポイントメントを取ってください。   |      |              |      |          |    |    |      |
| ⑧特記事項                  | ・指定科目とし重複履修（但し半期毎に2単位まで）を可とする。卒業修了に必要な単位に加えることができる。   |      |              |      |          |    |    |      |

# 物理学専攻

## (理学研究科・理工学研究科共通)

### 履修上の注意

#### (博士前期課程)

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。

2021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  
※「21非開講」は2021年度は開講しない科目

| 授業概要 | M | D | 21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    | 木  | 2  | M(R0101)                   | 一般相対論                           |          |                                 | 2   | S. Ketov               | 学部との共通講義              |
| 2    | ○ |   |       | 前    | 金  | 4  | M(R0102)                   | 統計物理学                           |          |                                 | 2   | 服部 一匡                  |                       |
| 3    | ○ |   |       | 前    | 金  | 2  | M(R0103)                   | 場の理論                            |          |                                 | 2   | S. Ketov               |                       |
| 4    | ○ |   |       | 後    | 月  | 2  | M(R0104)                   | 流体力学                            |          |                                 | 2   | 栗田 玲                   | 学部との共通講義              |
| 5    | ○ |   |       | 前    | 木  | 3  | M(R0105)                   | 原子核物理学                          |          |                                 | 2   | 兵藤 哲雄                  | 学部との共通講義              |
| 6    | ○ |   |       | 前    | 月  | 2  | M(R0106)                   | 素粒子物理学                          |          |                                 | 2   | 安田 修                   | 学部との共通講義              |
| 7    | ○ |   |       | 後    | 金  | 2  | M(R0107)                   | 宇宙物理学                           |          |                                 | 2   | 石崎 欣尚                  | 学部との共通講義              |
| 8    | ○ |   |       | 前    | 火  | 2  | M(R0108)                   | 物理化学特別講義Ⅱ<br>(原子物理学)            |          |                                 | 2   | 田沼 肇                   | 物理・化学共通講義<br>学部との共通講義 |
| 9    | ○ |   |       | 前    | 水  | 2  | M(R0109)                   | 物理化学特別講義Ⅱ<br>(物性物理学Ⅰ)           |          |                                 | 2   | 荒畑 恵美子                 | 物理・化学共通講義<br>学部との共通講義 |
| 10   | ○ |   |       | 後    | 水  | 2  | M(R0111)                   | 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)                   | 粒子線物性                           |          |                                 | 2   | 門脇 広明                  | 学部との共通講義              |
| 12   | ○ |   |       | 後    | 水  | 5  | M(R0114)                   | 計算物理学                           |          |                                 | 2   | 首藤 啓                   | 学部との共通講義              |
| 13   | ○ | ○ |       | 前a   | 火  | 3  | M(R0171)<br>D(R0172)       | 物理実験学特論A                        |          |                                 | 1   | 青木 勇二                  |                       |
| 14   | ○ | ○ |       | 後a   | 火  | 3  | M(R0937)<br>D(R0938)       | 物理実験学特論B                        | D(R938)  | 物理実験学特論B                        | 1   | 門脇 広明                  |                       |
| 15   | ○ | ○ |       | 後a   | 水  | 3  | M(R0161)<br>D(R0162)       | 物理化学特別講義Ⅰ<br>(物理実験学特論C)         | D(R162)  | 物理化学特別講義Ⅰ<br>(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)<br>D(R0160)       | 物理化学特別講義Ⅰ<br>(物理実験学特論D)         | D(R160)  | 物理化学特別講義Ⅰ<br>(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)<br>D(R0098)       | 素粒子物理学特論                        | D(R098)  | 素粒子物理学特論                        | 1   | 安田 修                   | 前期履修申請期間に履修申請すること     |
| -    | ○ | ○ | △     | 後a   | 火  | 2  | M(R0099)<br>D(R0100)       | 高エネルギー理論物理学特論                   | D(R100)  | 高エネルギー理論物理学特論                   | 1   | S. Ketov               |                       |
| 18   | ○ | ○ |       | 後a   | 木  | 3  | M(R0125)<br>D(R0126)       | 原子核ハドロン物理学特論                    | D(R126)  | 原子核ハドロン物理学特論                    | 1   | 兵藤 哲雄                  |                       |
| -    | ○ | ○ | △     | 後a   | 金  | 3  | M(R0131)<br>D(R0132)       | 高エネルギー宇宙物理学特論Ⅰ                  | D(R132)  | 高エネルギー宇宙物理学特論Ⅰ                  | 1   | 藤田 裕                   |                       |
| 19   | ○ | ○ |       | 後a   | 金  | 3  | M(R0133)<br>D(R0134)       | 高エネルギー宇宙物理学特論Ⅱ                  | D(R134)  | 高エネルギー宇宙物理学特論Ⅱ                  | 1   | 藤田 裕                   |                       |
| 20   | ○ | ○ |       | 前a   | 月  | 3  | M(R0141)<br>D(R0142)       | 非線形物理学特論                        | D(R142)  | 非線形物理学特論                        | 1   | 首藤 啓                   |                       |
| 21   | ○ | ○ |       | 前b   | 火  | 3  | M(R0117)<br>D(R0118)       | 統計力学特論                          | D(R118)  | 統計力学特論                          | 1   | 荒畑 恵美子                 |                       |
| 22   | ○ | ○ |       | 前期集中 |    |    | M(R0115)<br>D(R0116)       | 量子多体系特論                         | 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)<br>D(R0146)       | 超伝導物理学特論                        | D(R146)  | 超伝導物理学特論                        | 1   | 堀田 貴嗣                  |                       |
| -    | ○ | ○ | △     | 後b   | 金  | 4  | M(R0123)<br>D(R0124)       | 磁性物理学特論                         | D(R124)  | 磁性物理学特論                         | 1   | 堀田 貴嗣                  |                       |
| -    | ○ | ○ | △     | 前b   | 金  | 3  | M(R0119)<br>D(R0120)       | 高エネルギー物理学特論Ⅰ                    | D(R120)  | 高エネルギー物理学特論Ⅰ                    | 1   | 角野 秀一                  |                       |
| 24   | ○ | ○ |       | 前b   | 金  | 3  | M(R0121)<br>D(R0122)       | 高エネルギー物理学特論Ⅱ                    | D(R122)  | 高エネルギー物理学特論Ⅱ                    | 1   | 角野 秀一                  |                       |
| -    | ○ | ○ | △     | 後b   | 月  | 4  | M(R0153)<br>D(R0154)       | 原子物理学特論Ⅰ                        | D(R154)  | 原子物理学特論Ⅰ                        | 1   | * 東 俊行                 |                       |
| 25   | ○ | ○ |       | 後a   | 水  | 4  | M(R0155)<br>D(R0156)       | 原子物理学特論Ⅱ                        | D(R156)  | 原子物理学特論Ⅱ                        | 1   | 田沼 肇                   |                       |
| -    | ○ | ○ | △     | 前a   | 水  | 3  | M(R0127)<br>D(R0128)       | 宇宙物理学特論Ⅰ                        | D(R128)  | 宇宙物理学特論Ⅰ                        | 1   | 江副 祐一郎                 |                       |
| 26   | ○ | ○ |       | 前a   | 金  | 3  | M(R0129)<br>D(R0130)       | 宇宙物理学特論Ⅱ                        | D(R130)  | 宇宙物理学特論Ⅱ                        | 1   | 石崎 欣尚                  |                       |
| -    | ○ | ○ | △     | 後a   | 木  | 3  | M(R0149)<br>D(R0150)       | 電子物性特論Ⅰ                         | D(R150)  | 電子物性特論Ⅰ                         | 1   | 松田 達磨                  |                       |
| 27   | ○ | ○ |       | 後a   | 水  | 4  | M(R0135)<br>D(R0136)       | 電子物性特論Ⅱ                         | D(R136)  | 電子物性特論Ⅱ                         | 1   | 水口 佳一                  |                       |
| -    | ○ | ○ | △     | 後a   | 火  | 2  | M(R0147)<br>D(R0148)       | 物理化学特別講義Ⅰ<br>(ナノ・表面物性特論Ⅰ)       | D(R148)  | 物理化学特別講義Ⅰ<br>(ナノ・表面物性特論Ⅰ)       | 1   | 宮田 耕亮                  | 物理・化学共通講義             |
| 28   | ○ | ○ |       | 前b   | 火  | 1  | M(R0137)<br>D(R0138)       | 物理化学特別講義Ⅰ<br>(ナノ・表面物性特論Ⅱ)       | D(R138)  | 物理化学特別講義Ⅰ<br>(ナノ・表面物性特論Ⅱ)       | 1   | 柳 和宏                   |                       |
| -    | ○ | ○ | △     | 後b   | 火  | 4  | M(R0157)<br>D(R0158)       | 粒子ビーム物性特論Ⅰ                      | D(R158)  | 粒子ビーム物性特論Ⅰ                      | 1   | 門脇 広明                  |                       |
| -    | ○ | ○ | △     | 前b   | 木  | 3  | M(R0151)<br>D(R0152)       | 物理化学特別講義Ⅰ<br>(ソフトマター物性特論Ⅰ)      | D(R152)  | 物理化学特別講義Ⅰ<br>(ソフトマター物性特論Ⅰ)      | 1   | 栗田 玲                   | 物理・化学共通講義             |
| 29   | ○ | ○ |       | 前b   | 木  | 3  | M(R0143)<br>D(R0144)       | 物理化学特別講義Ⅰ<br>(ソフトマター物性特論Ⅱ)      | D(R144)  | 物理化学特別講義Ⅰ<br>(ソフトマター物性特論Ⅱ)      | 1   | 栗田 玲                   | 物理・化学共通講義             |
| 30   | ○ | ○ |       | 前a   | 木  | 2  | M(R0110)<br>D(R0113)       | 物理化学特別講義Ⅰ<br>(物質科学ミニマム特論)       | D(R113)  | 物理化学特別講義Ⅰ<br>(物質科学ミニマム特論)       | 1   | * 真屋 豊                 | 物理・化学共通講義             |
| 31   | ○ | ○ |       | 後a   | 木  | 2  | M(R0139)<br>D(R0140)       | 科学英語特論                          | D(R140)  | 科学英語特論                          | 1   | 森 弘之                   |                       |
| 32   | ○ | ○ |       | 後    | 水  | 1  | M(R0163)<br>D(R0164)       | 物理化学特別講義Ⅱ(化学特論 V<br>分子物性化学)     | D(R164)  | 物理化学特別講義Ⅱ(化学特論 V<br>分子物性化学)     | 2   | 歸家 令果                  |                       |
| 33   | ○ | ○ |       | 前    | 水  | 1  | M(R0165)<br>D(R0166)       | 物理化学特別講義Ⅱ(化学特論 VI<br>凝縮系の物理化学)  | D(R166)  | 物理化学特別講義Ⅱ(化学特論 VI<br>凝縮系の物理化学)  | 2   | 菊地 耕一, 好村 進<br>行, 児玉 健 | 物理・化学共通講義             |
| 34   | ○ | ○ |       | 前    | 火  | 2  | M(R0167)<br>D(R0168)       | 物理化学特別講義Ⅱ(化学特論 VII<br>分子の理論と計算) | D(R168)  | 物理化学特別講義Ⅱ(化学特論 VII<br>分子の理論と計算) | 2   | 波田 雅彦,<br>中谷 直輝        | 物理・化学共通講義             |
| 36   | ○ |   |       | 前期後期 | *  | *  | M(R0173) 前期<br>M(R0330) 後期 | 物理学特別セミナーⅠ                      |          |                                 | 2   | 全教員                    | 博士前期1年生対象             |
| 36   | ○ |   |       | 前期後期 | *  | *  | M(R0174) 後期<br>M(R0331) 前期 | 物理学特別セミナーⅡ                      |          |                                 | 2   | 全教員                    | 博士前期1年生対象             |

| 授業概要 | M | D | 21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       |     |         |                               |
| 36   | ○ |   |       | 前期後期 | *  | *  | M(R0175) 前期<br>M(R0332) 後期                                   | 物理学特別セミナーIII |                            |             | 2   | 全教員     | 博士前期2年生対象                     |
| 36   | ○ |   |       | 前期後期 | *  | *  | M(R0176) 後期<br>M(R0333) 前期                                   | 物理学特別セミナーIV  |                            |             | 2   | 全教員     | 博士前期2年生対象                     |
| 37   | ○ |   |       | 前期後期 | *  | *  | M(R0177) 前期<br>M(R0334) 後期                                   | 物理学特別実験I     |                            |             | 2   | 実験関係全教員 | 実験博士前期1年生対象                   |
| 37   | ○ |   |       | 前期後期 | *  | *  | M(R0178) 後期<br>M(R0335) 前期                                   | 物理学特別実験II    |                            |             | 2   | 実験関係全教員 | 実験博士前期1年生対象                   |
| 37   | ○ |   |       | 前期後期 | *  | *  | M(R0179) 前期<br>M(R0336) 後期                                   | 物理学特別実験III   |                            |             | 2   | 実験関係全教員 | 実験博士前期2年生対象                   |
| 37   | ○ |   |       | 前期後期 | *  | *  | M(R0180) 後期<br>M(R0337) 前期                                   | 物理学特別実験IV    |                            |             | 2   | 実験関係全教員 | 実験博士前期2年生対象                   |
| 38   | ○ |   |       | 前期後期 | *  | *  | M(R0181) 前期<br>M(R0338) 後期                                   | 物理学特別演習I     |                            |             | 2   | 理論関係全教員 | 理論博士前期1年生対象                   |
| 38   | ○ |   |       | 前期後期 | *  | *  | M(R0182) 後期<br>M(R0339) 前期                                   | 物理学特別演習II    |                            |             | 2   | 理論関係全教員 | 理論博士前期1年生対象                   |
| 38   | ○ |   |       | 前期後期 | *  | *  | M(R0183) 前期<br>M(R0340) 後期                                   | 物理学特別演習III   |                            |             | 2   | 理論関係全教員 | 理論博士前期2年生対象                   |
| 38   | ○ |   |       | 前期後期 | *  | *  | M(R0184) 後期<br>M(R0341) 前期                                   | 物理学特別演習IV    |                            |             | 2   | 理論関係全教員 | 理論博士前期2年生対象                   |
| -    | ○ | ○ |       | 集中   | 未定 | 未定 | M(R0197)<br>D(R0198)   | 物理学特論I       | 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)<br>D(R0200)   | 物理学特論II      | 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     |                            | 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    |                            | 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    |                            | 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<br>物理・化学共通講義 |
| 35   | ○ | ○ |       | 集中   | 未定 | 未定 | M(R0193) 2単位<br>M(R0195) 1単位<br>D(R0194) 1単位<br>D(R0196) 2単位 | 物理学学外体験実習    | D(R194) 1単位<br>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              |
| 39   |   | ○ |       | 前期後期 | *  | *  | D(R0185) 前期<br>D(R0342) 後期                                   | 物理学特別実験V     | D(R185) 前期<br>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                   |
| 39   |   | ○ |       | 前期後期 | *  | *  | D(R0186) 後期<br>D(R0343) 前期                                   | 物理学特別実験VI    | D(R186) 後期<br>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                   |
| 39   |   | ○ |       | 前期後期 | *  | *  | D(R0187) 前期<br>D(R0344) 後期                                   | 物理学特別実験VII   | D(R187) 前期<br>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                   |
| 39   |   | ○ |       | 前期後期 | *  | *  | D(R0188) 後期<br>D(R0345) 前期                                   | 物理学特別実験VIII  | D(R188) 後期<br>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                   |
| 40   |   | ○ |       | 前期後期 | *  | *  | D(R0189) 前期<br>D(R0346) 後期                                   | 物理学特別演習V     | D(R189) 前期<br>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                   |
| 40   |   | ○ |       | 前期後期 | *  | *  | D(R0190) 後期<br>D(R0347) 前期                                   | 物理学特別演習VI    | D(R190) 後期<br>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                   |
| 40   |   | ○ |       | 前期後期 | *  | *  | D(R0191) 前期<br>D(R0348) 後期                                   | 物理学特別演習VII   | D(R191) 前期<br>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                   |
| 40   |   | ○ |       | 前期後期 | *  | *  | D(R0192) 後期<br>D(R0349) 前期                                   | 物理学特別演習VIII  | D(R192) 後期<br>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 | —        | —    | 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<br>授業方法       | 第1回～第2回 特殊相対論<br>第3回 一般共変原理、等価原理<br>第4回 幾何、多様体<br>第5回 平行移動、共変微分<br>第6回 曲率<br>第7回 距離、測地線<br>第8回 エネルギー・運動量テンソル<br>第9回 アインシュタイン方程式<br>第10回 ブラックホール<br>第11回 重力波<br>第12回 赤方偏移<br>第13回 一般相対論における太陽系<br>第14回 宇宙の標準模型<br>第15回 期末試験・解説<br>この講義はoriginalであり、かつself-containedであることから、各人が講義のノートを取り、次の講義までにノートの内容に習熟すること。 |       |          |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 講義のノートを取り、次の講義までにノートの内容に習熟すること。  |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | シュッツ著、相対論入門～一般相対論～   |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 単位取得の条件として (1) 出席回数 (2/3 以上)、及び (2) 期末の筆記テスト結果が考慮される。ただしテストではあらゆる文献の持込みが許可される。   |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | オフィスアワー：月曜日13:00～14:30 (メールでの予約が望ましい) : ketov@tmu.ac.jp  |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 講義は英語で行われる。なお、専門用語に関する日・英の対訳表が各生徒に配布される。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。  |       |          |      |    |    |    |     |

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

| 課 程                    | 理学研究科  |       | 理工学研究科 |      | 時期 | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|--|-------|--------|------|----|----|----|-----|
|                        | 科目名  | 授業番号  | 科目名    | 授業番号 |    |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 場の理論   | R0103 | —      | —    | 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<br>授業方法       | 第1回 場の理論の作用と運動方程式<br>第2回 時空と内部対称性、ポアンカレ代数<br>第3回 電磁場の理論<br>第4回 スカラー場とその量子化<br>第5回 ディラック場とその量子化<br>第6回 多粒子状態のフォック空間<br>第7回 グリーン関数と伝搬関数<br>第8回 群とその表現<br>第9回 リー代数とリー群<br>第10回 局所ゲージ原理<br>第11回 Yang-Mills場の理論<br>第12回 S行列と素粒子物理<br>第13回 量子場の理論 (QED, QCD, 電弱理論)<br>第14回 ファインマン則<br>第15回 大統一と量子重力                      |       |        |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 講義のノートを取り、次の講義までにノートの内容に習熟すること。  |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 1. V. Rubakov, 'Classical Theory of Gauge Fields' (Princeton University Press, 1999)<br>ISBN 0-691-05927-6<br>2. L.H. Ryder, 'Quantum Field Theory' (Cambridge University Press, 1996)<br>ISBN 0-521-47242-3<br>3. S.V. Ketov, 'Conformal Field Theory' (World Scientific, Singapore, 1995),<br>ISBN 981-02-1608-4 |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 単位取得の条件として (1) 出席回数 (2/3 以上)、及び (2) 期末の筆記テスト結果が考慮される。ただしテストではあらゆる文献の持込みが許可される。   |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | オフィスアワー：月曜日13:00～14:30 (メールでの予約が望ましい) : ketov@tmu.ac.jp  |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | この講義は (1) 素粒子物理理論、(2) 宇宙理論、(3) 原子核理論の講義と関連する。専門用語に関する日・英の対訳表が各生徒に配布される。  |       |        |      |    |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科  |       | 理工学研究科   |      | 時期 | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|--|-------|----------|------|----|----|----|-----|
|                        | 科目名  | 授業番号  | 科目名      | 授業番号 |    |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 流体力学   | R0104 | —        | —    | 後期 | 月  | 2  | 2   |
| 博士後期課程                 | —  | —     | —        | —    |    |    |    |     |
| 担当教員                   |  |       | 備 考      |      |    |    |    |     |
| 栗田 玲                   |  |       | 学部との共通講義 |      |    |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | われわれの周りの水や空気などの流れにおいては、その構成分子の数はおびただしいので、それらの振舞いの1つ1つを追跡するのは困難である。また、仮にそれができたとしても、それらの大量の情報から流体の速度場や圧力場、温度場などを時々刻々抽出することは、コンピュータの発達した昨今においても困難であるだけでなく、それらの情報のほとんどが不用となることが少なくない。他方、多くの分子が強く相互作用すると、要素個々の自由な動きが抑えられ、集団としての振る舞いに一定の法則が現われる。このような巨視的な挙動に着目するならば、対象を連続的に分布した媒質とみなす近似が極めて有効となる。この“ぬりつぶし”によって、個々の構成物質のサイズの情報はなくなるが、逆に、ミクロからマクロスケールにいたるさまざまな物理現象が相似的に取り扱えることになる。本科目では、このような連続体の基礎的な扱い方を学習し、また理工学的な応用への橋渡しをする。流体という、力に比例した速度で流動する連続体についての取扱を学習する。流体のもつ著しい特徴である流動性とそれから生じる非線形現象の取り扱い、場の扱いなどに習熟して欲しい。 |       |          |      |    |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 流体運動に関する基礎知識の習得、ベクトル・テンソル解析、微分方程式などの数学的能力の再習得、およびそれらをもとにして複雑な流れ現象の本質を見いだす物理学的能力の開発がねらいである（論理的思考力）。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（総合的問題思考力）。  |       |          |      |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <p>流体という、力に比例した速度で流動する連続体についての取扱を学習する。流体のもつ著しい特徴である流動性とそれから生じる非線形現象の取り扱い、場の扱いなどに習熟して欲しい。</p> <p>第1回 流れの可視化とオイラー式とラグランジュ式<br/> 第2回 変形速度テンソル<br/> 第3回 連続方程式<br/> 第4回 ナヴィエ・ストークス方程式<br/> 第5回 レイノルズの相似則<br/> 第6回 非圧縮粘性流体の力学<br/> 第7回 表面波<br/> 第8回 ソリトン<br/> 第9回 衝撃波<br/> 第10回 対流の基礎方程式<br/> 第11回 臨界レイリー数<br/> 第12回 乱流<br/> 第13回 流体系相分離<br/> 第14回 粘弾性流体<br/> 第15回 レポート問題と解説</p>   |       |          |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 毎回の授業後に次回の内容を予告するので、予習すること。  |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | テキストは特に指定しない。必要に応じてプリントを配付する。<br>参考書：今井 功「流体力学」(岩波全書)，巽 友正「流体力学」(培風館)，佐野理「連続体の力学」基礎物理学選書 26 (裳華房)，佐野 理「連続体力学」基礎物理学シリーズ12 (朝倉書店)  |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 成績は、授業参加度、授業中における質疑応答、レポートによって評価する。  |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | 直接質問したい場合は随時受付しますので、事前にメール (kurita@tmu.ac.jp) でアポイントメントをとってください。   |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | テンソルや非線形方程式が出てくるため、物理学の基礎を習得した学生向け。  |       |          |      |    |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科  |       | 理工学研究科   |      | 時期 | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|--|-------|----------|------|----|----|----|-----|
|                        | 科目名  | 授業番号  | 科目名      | 授業番号 |    |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 原子核物理学   | R0105 | —        | —    | 前期 | 木  | 3  | 2   |
| 博士後期課程                 | —  | —     | —        | —    |    |    |    |     |
| 担当教員                   |  |       | 備 考      |      |    |    |    |     |
| 兵藤 哲雄                  |  |       | 学部との共通講義 |      |    |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | 原子核及びその構成要素であるハドロン（中間子・重粒子）の性質を基本的な理論的枠組みと実験事実の両面から解説し、自然界の基本的な力のひとつ「強い力」の織り成す物理を学ぶ。   |       |          |      |    |    |    |     |
| 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マイクロな物質である原子核が、それ自身多様な性質を示すことを知るとともに、強い力がマクロな系を支配する重力や電磁気力とは異なる性質を持つことを学ぶ。また、原子核の構成要素である核子（陽子と中性子）、強い相互作用をする粒子ハドロン一般の構造や基本的性質、その構成要素であるクォークとグルーオンの従う量子色力学の基礎事項を学ぶ（総合的問題思考力、論理的思考力）。   |       |          |      |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <p>原子下のマイ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<br/> 第1回：原子核物理学概観<br/> 第2回：原子核の基本的性質 形状因子、密度の飽和性<br/> 第3回：原子核の基本的性質 質量公式<br/> 第4回：核力 アイソスピン、重陽子<br/> 第5回：原子核の構造 魔法数<br/> 第6回：原子核の構造 殻模型、独立粒子描像<br/> 第7回：原子核の崩壊 崩壊の種類、ガモフ理論</p> <p>第二部 ハドロン編<br/> 第8回：ハドロン物理学概観 種類と分類、内部自由度<br/> 第9回：群論 群の表現、SU (2)、SU (3)<br/> 第10回：クォークの対称性<br/> 第11回：エキゾチックなハドロンと原子核<br/> 第12回：ハイパー核<br/> 第13回：QCDの漸近自由性<br/> 第14回：カイラル対称性の自発的破れ<br/> 第15回：まとめとレポートの解説</p> |       |          |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 講義中に指定する演習問題をレポート課題とする。  |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 講義ノートをweb上で公開し、それに沿って授業を行う。授業中に適宜、参考文献を紹介する。   |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 授業参加度とレポートにより評価する。   |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | オフィスアワーは特に設定はしない。授業直後の質問を歓迎する。質問は随時受け付けるので、事前にメールでアポイントメントをとること。メールによる質問も受け付ける。  |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 量子力学の理解を前提とする。「原子核・素粒子」の基礎知識があることが望ましい。同時に開講される「素粒子物理学」と関連が深い。   |       |          |      |    |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科   |      | 時期 | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|---|-------|----------|------|----|----|----|-----|
|                        | 科目名   | 授業番号  | 科目名      | 授業番号 |    |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 素粒子物理学  | R0106 | —        | —    | 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<br>授業方法       | 第1回 序：自然単位系・特殊相対論・ディラック方程式<br>第2回 場の量子化・ラグランジュ密度<br>第3回 ゲージ対称性（アーベル群）<br>第4回 ゲージ対称性（非アーベル群）<br>第5回 自発的対称性の破れ（アーベル群）<br>第6回 自発的対称性の破れ（非アーベル群）<br>第7回 南部ゴールドストーンモード<br>第8回 ブラウトーアングレールーヒッグス機構<br>第9回 電弱統一理論の基礎<br>第10回 電弱統一理論による相互作用<br>第11回 量子色力学の基礎<br>第12回 量子色力学による相互作用<br>第13回 世代間の混合の基礎<br>第14回 世代間の混合による予言<br>第15回 成績の確認、授業評価 |       |          |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 講義ノートは授業のweb site（URLはkibaco上に提示）に置いてあるので、授業範囲を予習し、専門用語などの意味等を理解しておくことが望ましい。  |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 参考書：<br>● 「素粒子物理学」原康夫，稲見武夫，青木健一郎著（朝倉書店）；<br>● ‘Gauge Theories’，E.S. Abers & B.W. Lee, Phys.Rept.9:1-141,1973.   |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 期末に課すレポート（100％）により評価する。   |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>（オフィスアワー等）  | オフィスアワーは特に設定しないが、質問したい場合はメールで受け付けるので、メールで連絡をとること。   |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 学生への連絡は大学のメールアドレス（@ed.tmu.ac.jp）宛にメールにて行うので、各自PC・携帯等への転送設定をしておくこと。  |       |          |      |    |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科   |      | 時期 | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|---|-------|----------|------|----|----|----|-----|
|                        | 科目名   | 授業番号  | 科目名      | 授業番号 |    |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 宇宙物理学   | R0107 | —        | —    | 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<br>授業方法       | 第1回 序説<br>第2回～4回 膨張宇宙<br>第5回～7回 星の進化<br>第8回～10回 高密度星（白色矮星、中性子星）、ブラックホール<br>第11回 超新星と超新星残骸<br>第12回 銀河と星間物質<br>第13回～14回 銀河団、超銀河団<br>第15回 レポート・解説              |       |          |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 時間外学習は講義内容を理解し、課題とするレポートを作成する上で必要不可欠である。参考資料に出典を記載しているので、より深く理解するにはそちらを参照すること。  |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | テキストはとくに指定しない。随時、参考資料を配布する。参考資料に出典を記載しているので、より深く理解するにはそちらを参照すること。   |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 成績はレポートにより評価する。   |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | オフィスアワー：原則として金曜日1時限目とする。メールによる質問も随時、受け付ける。  |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 「特殊相対論」を履修済みであることを前提として講義を進める。宇宙の標準模型や重力場のアインシュタイン方程式については、「一般相対論」を併せて履修することをすすめる。コンパクト天体や超新星残骸からの高エネルギー放射については「高エネルギー宇宙物理学特論」で詳述するので、併せて履修あるいは聴講することをすすめる。 |       |          |      |    |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科             |      | 時期 | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|---|-------|--------------------|------|----|----|----|-----|
|                        | 科目名   | 授業番号  | 科目名                | 授業番号 |    |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 物理化学特別講義Ⅱ(原子物理学)  | R0108 | —                  | —    | 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<br>授業方法       | <p>水素原子に対する非相対論的なSchrodinger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<br/> 第2回 水素原子：非相対論<br/> 第3回 水素原子：相対論および量子電気力学<br/> 第4回 電磁場中の水素原子<br/> 第5回 光学的遷移の半古典論と選択則<br/> 第6回 多電子原子：電子状態の計算方法<br/> 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<br/> 第8回 電子相間と配置間相互作用<br/> 第9回 励起状態の動力学(1) 自動電離とAuger遷移<br/> 第10回 励起状態の動力学(2) Rydberg状態、準安定状態<br/> 第11回 二原子分子(1)：Born-Oppenheimer近似、分子軌道法<br/> 第12回 二原子分子(2)：LCAO-MO法、電子状態の分類<br/> 第13回 二原子分子(3)：振動と回転のエネルギー構造<br/> 第14回 二原子分子(4)：電子遷移、Franck-Condonの原理、各論<br/> 第15回 原子物理学に関する最近の話題</p> |       |                    |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 講義を受講する前に、必ず前回の講義内容を復習して疑問点があればそれを解決してから授業に臨むこと。  |       |                    |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | <p>テキストは指定しないが、下記の参考書は講義の理解に非常に有用である。</p> <p>高柳和夫「原子分子物理学」(朝倉書店 朝倉物理学体系)<br/> 藤永茂「分子軌道法」(岩波書店)<br/> その他の参考書・参考文献は講義の中で紹介する。</p>   |       |                    |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 小レポート(50%)および期末レポート(50%)により評価する。  |       |                    |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | <p>オフィスアワーは特に設定しないが、直接質問したい場合は随時受付するので、事前にメールでアポイントメントを取ること。</p> <p>メールアドレスは以下の通り：tanuma-hajime@tmu.ac.jp</p>   |       |                    |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 基礎的な量子力学および電磁気学の知識を習得していることが望ましい。   |       |                    |      |    |    |    |     |

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

| 課 程                    | 理学研究科  |       | 理工学研究科 |          | 時期 | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|--|-------|--------|----------|----|----|----|-----|
|                        | 科目名  | 授業番号  | 科目名    | 授業番号     |    |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 物性物理学Ⅱ   | R0111 | —      | —        | 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や、それによって得られる物理量と理論的解釈に関する実践的理解も重視した内容。   |       |        |          |    |    |    |     |
| 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。<br>(総合的問題思考力)(論理的思考力)  |       |        |          |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | この講義では、結晶中の多数のイオンや電子が織りなす様々な特性を、以下のような項目に沿って、微視的な立場から理解することを目指す。<br>第1, 2回 原子の磁性、フントの規則<br>第3回 点群・空間群の基礎<br>第4, 5回 結晶の磁性、結晶場の役割<br>第6, 7回 磁気秩序の発生、分子場モデル<br>第8, 9回 磁性体・誘電体・半導体に関する応用技術および材料<br>第10回 結晶の誘電応答<br>第11, 12回 超伝導<br>第13, 14回 BCS理論、GL理論、電子相関<br>第15回 演習と解説<br>授業方法について、講義室における対面授業が実施できない場合、テレビ会議システムZoomを用いたオンラインによる授業を実施予定。その場合、実施方法の詳細は、kibacoにて指示をする。<br>少なくとも、第1回目はオンラインにて実施し、その後の実施方法(オンデマンドによる講義ビデオの配信の併用等)については、履修者と相談しながら行う。 |       |        |          |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 授業の計画を示した上で授業ノートはkibacoを通じて公開するので、充分に予習復習を行うこと。授業中に実施する演習について、時間内に終了しないものについては次週までに終わらせ授業に臨むこと。  |       |        |          |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 講義中に適宜紹介する。また講義に使用した主要スライドはkibaco上にアップロードし配布する。  |       |        |          |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 授業中に実施する演習や、kibaco上にアップロードした演習、及び複数(4~5回)のレポートにより判定する。   |       |        |          |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | 特に設定はしないが、直接質問したい場合は随時受け付ける。事前にメールでアポイントメントをとると確実に対応可能。  |       |        |          |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 物性物理学Ⅰが履修済みであることを前提とした内容である。   |       |        |          |    |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科   |      | 時期 | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|---|-------|----------|------|----|----|----|-----|
|                        | 科目名   | 授業番号  | 科目名      | 授業番号 |    |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 粒子線物性   | R0112 | —        | —    | 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<br>授業方法       | <p>X線および中性子線を用いて行われる散乱実験で得られる回折パターンや弾性・非弾性散乱断面積に関する考え方から始め、データ解析を行うときに必要となる、基礎知識および技術についての解説も行う。結晶構造を記述する基礎部分（結晶学）も含む。後半では、磁気散乱、偏極中性子を用いた実験といった発展的な話題にもふれる予定である。</p> <p>第1回：波動&amp;粒子を用いた物性研究<br/> 第2回：1、2、3次元結晶格子、逆格子<br/> 第3回：結晶構造<br/> 第4回：空間群<br/> 第5回：散乱実験と散乱断面積：遷移確率<br/> 第6回：散乱実験と散乱断面積：ブラッグ散乱、構造因子<br/> 第7回：粉末・単結晶回折実験<br/> 第8回：粉末回折法とリートベルト解析<br/> 第9回：非弾性散乱の散乱断面積<br/> 第10回：散乱断面積とレスポンス関数<br/> 第11回：固体中のフォノンとフォノンによる非弾性散乱<br/> 第12回：非弾性散乱の代表的実験装置<br/> 第13回：磁気散乱、磁気ブラッグ散乱<br/> 第14回：磁気散乱によるレスポンス関数と時間相関関数<br/> 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。<br/> （授業のホームページ：<a href="http://bb.phys.se.tmu.ac.jp/~bb/NX_wiki/">http://bb.phys.se.tmu.ac.jp/~bb/NX_wiki/</a> があります）</p> |       |          |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 授業外学習：毎回の授業後、参考文献・資料を用いて復習する。   |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 参考文献などは講義中に適宜紹介する。<br>see <a href="http://bb.phys.se.tmu.ac.jp/~bb/NX_wiki/?Neutron_xray_1">http://bb.phys.se.tmu.ac.jp/~bb/NX_wiki/?Neutron_xray_1</a>   |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | レポートにより評価する。  |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | オフィスアワーは特に設定しませんが、直接質問したい場合は随時受付しますので、事前にメール(kadowaki@tmu.ac.jp)でアポイントメントをとってください。  |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 量子力学Ⅰ、量子力学Ⅱの基礎知識を仮定する。  |       |          |      |    |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科  |       | 理工学研究科   |      | 時期 | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|--|-------|----------|------|----|----|----|-----|
|                        | 科目名  | 授業番号  | 科目名      | 授業番号 |    |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 計算物理学  | R0114 | —        | —    | 後期 | 水  | 5  | 2   |
| 博士後期課程                 | —  | —     | —        | —    |    |    |    |     |
| 担当教員                   |  |       | 備 考      |      |    |    |    |     |
| 首藤 啓                   |  |       | 学部との共通講義 |      |    |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | 本講義では、コンピュータ支援による物理学の研究手法の基礎事項及び実際的な数値計算の手法についての講義を行い、さらにワークステーションを用いた実習を通じてその理解を深める。  |       |          |      |    |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul> <p>いずれも、専門分野の知識・理解、論理的思考能力および情報活用能力習得を目標とする。</p>  |       |          |      |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <p>授業は、情報処理施設1階のワークステーション教室において実習形式で行う。具体的には、以下の順序で進める。</p> <p>第1回：計算物理学を学ぶための基礎的事項（1）オペレーティングシステム<br/> 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<br/> 第3回：Linux利用の簡単な説明<br/> 第4回：グラフィックライブラリの利用法<br/> 第5回：常微分方程式の数値解法（1）オイラー法<br/> 第6回：常微分方程式の数値解法（2）ルンゲ・クッタ法<br/> 第7回：常微分方程式の数値解法の応用<br/> 第8回：レポート実習<br/> 第9回：確率的数値解法（1）乱数の発生<br/> 第10回：確率的数値解法（2）モンテカルロ法<br/> 第11回：確率的数値解法の応用<br/> 第12回：レポート実習<br/> 第13回：偏微分方程式の数値解法（1）<br/> 第14回：偏微分方程式の数値解法（2）<br/> 第15回：レポート実習</p> <p>【授業方法】情報処理施設のワークステーション教室にて、ワークステーションを持ちながら授業を進める。授業のはじめに、各回の課題の説明を行い、残りの時間でその回の課題に取り組む。その際、随時質問を受け付ける。</p> |       |          |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 授業時間中に終わらなかった各回の課題を、ワークステーション教室の空いている時間帯を使って取り組む。  |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | プリントを授業時間中に随時配る。参考書及び教材等は開講時に紹介する。   |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | レポート課題を3回提出し、成績評価をレポートをもとに行う。期末試験等は行わない。レポートは、授業で行った課題を発展させたものを課し、専門的知識を理解した上で論理的な説明ができるか否かを確認する。与えられた課題に対して自らの考察を加え解析を実行しちえるかを評価の主な基準とする。   |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | <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> <p>【連絡先】：shudo@tmu.ac.jp</p>  |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 【他の授業科目との関連性】「物理情報処理法」相当のコンピュータに関する知識（ワークステーション教室の利用法、及びプログラミング言語についての知識）を前提とする。   |       |          |      |    |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科  |       | 理工学研究科   |      | 時期   | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|--|-------|----------|------|------|----|----|-----|
|                        | 科目名  | 授業番号  | 科目名      | 授業番号 |      |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 物理実験学特論A   | R0171 | —        | —    | 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<br>授業方法       | <p>熱・統計力学、量子力学、物性物理の知識を基礎に、下記の主要なテーマを概説する。理解を深めるため、基礎的事項に関するレポート課題を適時課す。また、関連する最先端の研究内容の紹介を行う。</p> <p>第1回 低温入門<br/> 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<br/> 第3回 温度測定技術<br/> 第4回 様々なタイプの温度計<br/> 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）<br/> 第6回 クライオスタット 低温実験で必要となる技術<br/> 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<br/> 第8回 レポートと解説</p> <p>【授業方法】講義を中心とした授業を実施する。コメントシート（理解度の確認や、考えの整理を目的とする）の記載を求める場合がある。</p> |       |          |      |      |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 予習・復習の範囲を講義の中で指示する。前もって授業範囲の教材資料を予習し、疑問点を整理したり、専門用語の意味を理解して授業に臨むこと。  |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 講義資料はkibacoに掲載する。<br>参考書：小林俊一・大塚洋一「低温技術」（東京大学出版会）  |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 課題レポート（70%）と授業中の取り組み状況（30%）により評価する。  |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>（オフィスアワー等）  | 原則として金曜日2限をオフィスアワーとするが、それ以外も随時受け付ける。メール等で事前に連絡の上、研究室（8-531）を訪ねて下さい。メールアドレス等の情報については、大学ホームページの「教員紹介」を参照して下さい。   |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑧特記事項                  |  |       |          |      |      |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科   |      | 時期   | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|---|-------|----------|------|------|----|----|-----|
|                        | 科目名   | 授業番号  | 科目名      | 授業番号 |      |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 物理実験学特論B  | R0937 | —        | —    | 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<br>授業方法       | <p>学部の学生実験で学ぶ簡単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<br/> 第2回：線形最小二乗法の数学と数値解法<br/> 第3回：線形最小二乗法における誤差評価<br/> 第4回：線形最小二乗法における検定と特異値<br/> 第5回：非線形最小二乗法の数学<br/> 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<br/> 第7回：非線形最小二乗法の誤差と検定<br/> 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。<br/> （授業のホームページ：<a href="http://bb.phys.se.tmu.ac.jp/~bb/LS_wiki/">http://bb.phys.se.tmu.ac.jp/~bb/LS_wiki/</a> があります）</p> |       |          |      |      |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 授業外学習：毎回の授業後、参考文献・資料を用いて復習する。演習問題を各自やってみる。  |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 参考書：中川徹、小柳義夫著『最小二乗法による実験データ解析—プログラム SALS』（UP 応用数学選書7）東京大学出版会（1982年）。<br>他の参考文献は講義中に適宜紹介する。  |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | レポートにより評価する。  |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>（オフィスアワー等）  | オフィスアワーは特に設定しませんが、直接質問したい場合は随時受付しますので、事前にメール（ <a href="mailto:kadowaki@tmu.ac.jp">kadowaki@tmu.ac.jp</a> ）でアポイントメントをとってください。  |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 線形代数学、統計学、プログラミングの基礎知識を仮定する。  |       |          |      |      |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科                    |      | 時期   | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|---|-------|---------------------------|------|------|----|----|-----|
|                        | 科目名   | 授業番号  | 科目名                       | 授業番号 |      |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 物理化学特別講義 I<br>(物理実験学特論 C)   | R0161 | —                         | —    | 後期 a | 水  | 3  | 1   |
| 博士後期課程                 | 物理化学特別講義 I<br>(物理実験学特論 C)   | R0162 | 物理化学特別講義 I<br>(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<br>授業方法       | 第1回 ガイダンスおよび気体中における電子とイオンの衝突素過程<br>第2回 気体を用いた検出器：GM計数管、比例計数管など<br>第3回 固体表面を用いた検出器：光電子増倍管、チャンネルトロン、マイクロチャンネルプレートなど<br>第4回 位置敏感型検出器：1次元PDAから2次元DLDまで<br>第5回 固体内部を用いた検出器：シンチレーター、半導体検出器、CCDなど<br>第6回 真空中における低速荷電粒子の質量および運動エネルギー分析装置<br>第7回 固体内部での粒子エネルギー変化：阻止能から重粒子線癌治療まで<br>第8回 レポートおよび解説 |       |                           |      |      |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 講義を受講する前に、必ず前回の講義内容を復習して疑問点があればそれを解決してから授業に臨むこと。  |       |                           |      |      |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 必要に応じてプリントを配布する。  |       |                           |      |      |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 期末レポートにより評価する。  |       |                           |      |      |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | オフィスアワーは特に設定しないが、直接質問したい場合は随時受付するので、事前にメールでアポイントメントを取る。メールアドレスは以下の通り：tanuma-hajime@tmu.ac.jp  |       |                           |      |      |    |    |     |
| ⑧特記事項                  |   |       |                           |      |      |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科  |       | 理工学研究科                    |      | 時期   | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|--|-------|---------------------------|------|------|----|----|-----|
|                        | 科目名  | 授業番号  | 科目名                       | 授業番号 |      |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 物理化学特別講義 I<br>(物理実験学特論 D)  | R0159 | —                         | —    | 後期 b | 月  | 3  | 1   |
| 博士後期課程                 | 物理化学特別講義 I<br>(物理実験学特論 D)  | R0160 | 物理化学特別講義 I<br>(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<br>授業方法       | 熱・統計力学、流体力学、量子力学、物性物理の知識を基礎に、下記の主要なテーマを概説する。理解を深めるため、基礎的事項に関するレポート課題を適時課す。<br>第1回 希薄気体の物理<br>第2回 真空ポンプの原理と真空計測<br>第3回 真空用材料・構成部品と真空システム設計<br>第4回 真空実験の実践編<br>第5回 真空応用例 1_高エネルギー加速器<br>第6回 真空応用例 2_生体分子質量分析装置<br>第7回 真空応用例 3_表面物理<br>第8回 レポート及び概説 |       |                           |      |      |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 毎回の授業のあとで授業内容に関する課題を出し、その内容に関して、次回確認する。  |       |                           |      |      |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 授業で使用するスライドをプリントして配布。参考書として、真空技術基礎講習会運営委員会 編「わかりやすい真空技術 第3版」(日刊工業新聞社)。その他は授業中に示す。  |       |                           |      |      |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | レポート(40%)と出席状況(60%)により評価する。  |       |                           |      |      |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | e-mailによる質問を随時受けつける。   |       |                           |      |      |    |    |     |
| ⑧特記事項                  |  |       |                           |      |      |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科   |      | 時期   | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|---|-------|----------|------|------|----|----|-----|
|                        | 科目名   | 授業番号  | 科目名      | 授業番号 |      |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 素粒子物理学特論  | R0097 | —        | —    | 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<br>授業方法       | 第1回：ニュートリノ質量の理論的記述<br>第2回：真空中・物質中のニュートリノ伝播<br>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<br>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<br>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<br>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<br>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<br>第8回：非標準的ニュートリノ混合の枠組み：ユニタリー性の破れ |       |          |      |      |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 授業で使用するスライドは事前に公開するので、授業前に予習しておくこと。   |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 参考文献：‘Phenomenology of neutrino oscillations’, S. M. Bilenky, C. Giunti, W. Grimus, Prog.Part.Nucl.Phys. 43 (1999) 1-86 [e-Print: hep-ph/9812360].  |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | レポート（100％）により評価する。  |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>（オフィスアワー等）  | オフィスアワーは特に設定しないが、質問したい場合はメールで受付けるので、メールで連絡をとること。  |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 学生への連絡は大学のメールアドレス（@ed.tmu.ac.jp）宛にメールにて行うので、各自PC・携帯等への転送設定をしておくこと。  |       |          |      |      |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科       |      | 時期   | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|---|-------|--------------|------|------|----|----|-----|
|                        | 科目名   | 授業番号  | 科目名          | 授業番号 |      |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 原子核ハドロン物理学特論  | R0125 | —            | —    | 後期 a | 木  | 3  | 1   |
| 博士後期課程                 | 原子核ハドロン物理学特論  | R0126 | 原子核ハドロン物理学特論 | R126 |      |    |    |     |
| 担当教員                   |   |       | 備 考          |      |      |    |    |     |
| 兵藤 哲雄                  |   |       |              |      |      |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | テーマ：散乱理論とハドロン共鳴状態の構造<br>物理学の広範な領域であられる散乱、共鳴現象を取り扱う理論的枠組みを紹介し、ハドロン物理学における例を通じて応用を学ぶ。   |       |              |      |      |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 共鳴現象の物理の基礎的内容と、ハドロン物理学における重要性についての知識を得る。共鳴状態の構造を理解するための理論的枠組みとして、散乱理論、フェッシュバハ共鳴の理論、非相対論的有効場の理論の手法を習得する。   |       |              |      |      |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | 自然界の基本的な力の一つである強い相互作用は、ハドロンと呼ばれる粒子が織りなす多様な物理を支配している。特に、低エネルギー領域では様々な励起による共鳴状態があらわれ、その構造を理解することが必要である。本講義では、ハドロン共鳴状態の構造を理解することを目標とし、できるだけ一般的な観点から散乱、共鳴現象を記述する理論的手法を紹介する。まず量子力学に基づいて共鳴現象の取り扱いの基礎を導入し、散乱理論とフェッシュバハ共鳴の理論を解説する。ハドロンなど具体的な系の記述に有用な非相対論的有効場の理論の方法、複合性とと呼ばれる物理量を通じて共鳴状態の構造を議論する方法を紹介する。<br><b>【授業計画】</b><br>第1回：導入：ハドロン物理の共鳴状態<br>第2回：量子力学での共鳴状態<br>第3回：散乱理論の基礎<br>第4回：散乱理論での共鳴状態<br>第5回：フェッシュバハ共鳴の理論<br>第6回：非相対論的有効場の理論<br>第7回：複合性と弱束縛関係式<br>第8回：まとめとレポートの解説 |       |              |      |      |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 講義中に指定する演習問題を解いてレポートとして提出すること。  |       |              |      |      |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 講義ノートをweb上で公開し、それに沿って授業を行う。授業中に適宜、参考文献を紹介する。  |       |              |      |      |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 成績評価はレポート採点による。   |       |              |      |      |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>（オフィスアワー等）  | オフィスアワーは特に設定はしない。授業直後の質問を歓迎する。質問は随時受付けるので、事前にメールでアポイントメントをとること。メールによる質問も受け付ける。  |       |              |      |      |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 原子核ハドロン物理、場の量子論の基礎知識があることが望ましいが、必要な内容は授業中に解説する。   |       |              |      |      |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科         |      | 時期   | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|---|-------|----------------|------|------|----|----|-----|
|                        | 科目名   | 授業番号  | 科目名            | 授業番号 |      |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 高エネルギー宇宙物理学特論Ⅱ  | R0133 | —              | —    | 後期 a | 金  | 3  | 1   |
| 博士後期課程                 | 高エネルギー宇宙物理学特論Ⅱ  | R0134 | 高エネルギー宇宙物理学特論Ⅱ | R134 |      |    |    |     |
| 担当教員                   |   |       | 備 考            |      |      |    |    |     |
| 藤田 裕                   |   |       |                |      |      |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | 本講義では高エネルギー天体へのエネルギー供給メカニズムである天体へのガス降着と、高エネルギー天体からの非熱的放射に繋がる宇宙線加速について、できる限り基本原理に基づいた説明を行う。  |       |                |      |      |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 流体力学に基づいて、天体での重力エネルギー解放メカニズムである球対称降着や降着円盤について学び、さらに特殊相対論に基づいて、フェルミ1次、2次粒子加速について学ぶ。  |       |                |      |      |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 高エネルギー宇宙物理学の概観</li> <li>2. 流体力学の復習</li> <li>3. 球対称降着</li> <li>4. 降着円盤Ⅰ</li> <li>5. 降着円盤Ⅱ</li> <li>6. 宇宙線加速Ⅰ</li> <li>7. 宇宙線加速Ⅱ</li> <li>8. レポートと解説</li> </ol> |       |                |      |      |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 予習復習を行うことで、要点をきちんと捉えていくことが求められる。  |       |                |      |      |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 講義の中で適宜参考文献を紹介していく。   |       |                |      |      |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 成績は、講義の中でのディスカッション、およびレポートによって評価する。   |       |                |      |      |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | 事前にメールで連絡のこと。   |       |                |      |      |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | この講義は、高エネルギー天体の放射機構に焦点を置いた「高エネルギー宇宙物理学特論Ⅰ」と相補的な関係にある。2年間で併せて受講することが望ましい。  |       |                |      |      |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科  |       | 理工学研究科   |      | 時期   | 曜日 | 時限 | 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 | —        | —    | 前期 a | 月  | 3  | 1   |
| 博士後期課程                 | 非線形物理学特論   | R0142 | 非線形物理学特論 | R142 |      |    |    |     |
| 担当教員                   |  |       | 備 考      |      |      |    |    |     |
| 首藤 啓                   |  |       |          |      |      |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | 微分方程式など決定論に従っていてもその振る舞いはランダムかつ予想不可能なものになり得る。力学系のカオスは、ありとあらゆる自然現象に普遍的に見られるごく当たり前の現象であり、自然科学のなかの基本言語でもある。ここでは、力学系のカオスの基本的な考え方を紹介すると共に、「解くことのできない」力学系を理解していくためのいくつかの方法を紹介する。  |       |          |      |      |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>   |       |          |      |      |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <ol style="list-style-type: none"> <li>第1回：古典力学の発展について</li> <li>第2回：力学系理論と統計力学</li> <li>第3回：ハミルトン力学系と可積分性</li> <li>第4回：非可積分な力学系</li> <li>第5回：初期値鋭敏性とカオス</li> <li>第6回：馬蹄型力学と力学系のエントロピー</li> <li>第7回：量子力学におけるカオス</li> <li>第8回：レポートと解説</li> </ol> <p>【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。</p> |       |          |      |      |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 【授業外学習】随時レポートを提出してもらい、毎回の授業の理解を確実なものにする。   |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 必要に応じて、講義の中で参考書や文献を紹介しプリントを配布する。   |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 成績は授業中に出したレポート、および授業終了時に出したレポートで評価する。  |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | 【オフィスアワー】特に設定しないが、直接質問したい場合は随時受付します。ただし、事前にメールでアポイントメントを取ること。  |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 【他の授業科目との関連性】とくに、他の大学院科目との関連性は強くない。  |       |          |      |      |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科 |      | 時期   | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|---|-------|--------|------|------|----|----|-----|
|                        | 科目名   | 授業番号  | 科目名    | 授業番号 |      |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 統計力学特論  | R0117 | —      | —    | 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<br>授業方法       | <b>【授業計画・内容】</b><br>第1回：古典統計力学の復習<br>第2回：量子統計力学における正準集団<br>第3回：グリーン関数<br>第4回：相互作用のある系に対する摂動論<br>第5回：ファインマンダイアグラム<br>第6回：経路積分<br>第7回：ダイソン方程式<br>第8回：線形応答理論の応用<br><b>【授業方法】</b> 講義を中心とした授業を実施する |       |        |      |      |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 指定したテキストを授業前に読んでくること。範囲については毎回の授業で指定する  |       |        |      |      |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 参考書：朝倉物理学大系 統計物理学，西川恭治・森弘之（朝倉書店）<br>Quantum Theory of Many-Particle Systems, Fetter and Walecka (McGrawHill)  |       |        |      |      |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 主にレポートにより評価する。  |       |        |      |      |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | オフィスアワーは特に指定しませんが、直接質問したい場合は随時受け付けますので、事前にメールでアポイントを取ってください。  |       |        |      |      |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 量子多体系特論の履修が望ましい。  |       |        |      |      |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科  |      | 時期   | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|---|-------|---------|------|------|----|----|-----|
|                        | 科目名   | 授業番号  | 科目名     | 授業番号 |      |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 量子多体系特論   | R0115 | —       | —    | 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              | 今日の物性物理学において、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。特にファインマンダイアグラムを用いた平均場近似の理解を目的とする。   |       |         |      |      |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | 授業計画：<br>履修者は前もってkibacoに掲載されたpdf講義ノートを取得しておくこと。<br>第1回 第二量子化<br>第2回 第二量子化を用いた少数系の厳密対角化<br>第3回 自由粒子、平均場近似<br>第4回 グリーン関数<br>第5回 摂動展開とファインマンダイアグラム<br>第6回 ダイソン方程式<br>第7回 グリーン関数を用いた平均場近似<br>第8回 乱雑位相近似<br>日程については4月上旬までにアナウンスする。 |       |         |      |      |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 授業外学習：授業内容に関連した内容を各自で自習しておくこと。参考図書にあげた Quantum Theory of Many-Particle Systemsのような場の量子論の教科書を1冊読むことが望ましい。  |       |         |      |      |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | A. Fetter, J. Walecka 'Quantum Theory of Many-Particle Systems' (Dover Books on Physics),<br>J. Schrieffer 'Theory of Superconductivity' (Advanced Books Classics),<br>リフシツ、ピタエフスキー 確井恒丸訳 '量子統計物理学' (岩波書店),                   |       |         |      |      |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | レポートにより評価する。  |       |         |      |      |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | オフィスアワーは特に設定しませんが、直接質問したい場合は随時受付しますので、事前にメールでアポイントメントをとってください。  |       |         |      |      |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 量子力学、統計力学、物理数学の知識を前提とする。特に量子統計について理解ができていないと講義内容を理解することは難しい。  |       |         |      |      |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科   |      | 時期   | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|---|-------|----------|------|------|----|----|-----|
|                        | 科目名   | 授業番号  | 科目名      | 授業番号 |      |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 超伝導物理学特論  | R0145 | —        | —    | 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、電磁応答、ミグダル・エリアシュベルグ理論を理解する。   |       |          |      |      |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | 第1回 実験事実、超伝導理論の階層性、BCSハミルトニアン<br>第2回 BCS理論 (1)：クーバー対不安定性、ゴルコフ近似、異常グリーン関数<br>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、クーバー対の拡がり<br>第4回 超伝導体の電磁応答 (1)：マイスナー効果<br>第5回 超伝導体の電磁応答 (2)：バーテックス補正、ゲージ不変性<br>第6回 電子・フォノン系のハミルトニアンとミグダル近似<br>第7回 ミグダル・エリアシュベルグ方程式<br>第8回 レポートと解説<br>【授業方法】：講義を中心とした授業を実施する。 |       |          |      |      |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 次回の授業範囲を予習し、専門用語の意味等を理解しておくこと。  |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 講義の中で適宜紹介する。  |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | レポートによる。  |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | オフィスアワーは特に設定しないが、直接質問したい場合は随時受付するので、事前にメールでアポイントメントを取る。<br>連絡先：hotta@tmu.ac.jp  |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 量子力学、統計力学の知識を前提とする。量子多体系特論、統計力学特論の履修を推奨する。  |       |          |      |      |    |    |     |

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

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科   |      | 時期   | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|---|-------|----------|------|------|----|----|-----|
|                        | 科目名   | 授業番号  | 科目名      | 授業番号 |      |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 原子物理学特論Ⅱ  | R0155 | —        | —    | 後期 a | 水  | 4  | 1   |
| 博士後期課程                 | 原子物理学特論Ⅱ  | R0156 | 原子物理学特論Ⅱ | R156 |      |    |    |     |
| 担当教員                   |   |       | 備 考      |      |      |    |    |     |
| 田沼 肇                   |   |       |          |      |      |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | 原子物理学の基本である原子・分子の構造や分光学的特性などの基本的事項を踏まえて、重粒子間相互作用と低エネルギー衝突における散乱現象について解説する。特に、ポテンシャル交差モデルによる非断熱遷移過程の理解と、粒子の波動性による位相干渉効果に関する半古典理論を中心的話題とする。また、時間が許す限り、太陽風に含まれる多価イオンの電荷移行反応に伴う軟X線発光、重粒子の波動性が問題になるようなmeV領域におけるイオン衝突実験など、具体的な研究例についても紹介する。 |       |          |      |      |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 基礎的な原子・分子衝突や反応を量子力学的な散乱現象として捉えるとともに、半古典的散乱理論を実際に適用して衝突断面積を計算できるレベルまで、正しく深く理解することを目標とする。   |       |          |      |      |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | 第1回 粒子間相互作用ポテンシャル概論<br>第2回 散乱の古典論と量子論<br>第3回 散乱の半古典論<br>第4回 ポテンシャル散乱実験<br>第5回 非断熱遷移の基礎<br>第6回 簡単なポテンシャル交差モデル<br>第7回 多価イオンの電荷移行衝突への応用<br>第8回 レポートおよび解説   |       |          |      |      |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 講義を受講する前に、必ず前回の講義内容を復習して疑問点があればそれを解決してから授業に臨むこと。  |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | プリントを配布する。参考書としては下記の書籍を推奨する。<br>高柳和夫「電子・原子・分子の衝突」(培風館 新物理学シリーズ)<br>高柳和夫「原子分子物理学」(朝倉書店 朝倉物理学体系)<br>高柳和夫「原子衝突」(朝倉書店 朝倉物理学体系)<br>金子洋三郎「化学のための原子衝突入門」(培風館)  |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 期末レポートによって評価する。   |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | オフィスアワーは特に設定しないが、直接質問したい場合は随時受付するので、事前にメールでアポイントメントを取ること。<br>メールアドレスは以下の通り：tanuma-hajime@tmu.ac.jp  |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 力学、電磁気学、量子力学の基本的な知識を必要とする。原子物理学を履修していることが望ましい。  |       |          |      |      |    |    |     |

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

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科  |      | 時期   | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|---|-------|---------|------|------|----|----|-----|
|                        | 科目名   | 授業番号  | 科目名     | 授業番号 |      |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 電子物性特論Ⅱ   | R0135 | —       | —    | 後期 a | 水  | 4  | 1   |
| 博士後期課程                 | 電子物性特論Ⅱ   | R0136 | 電子物性特論Ⅱ | R136 |      |    |    |     |
| 担当教員                   |   |       | 備 考     |      |      |    |    |     |
| 水口 佳一                  |   |       |         |      |      |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | In this class, we will study the history and methods of research for new superconducting materials. Particularly, strategies for new material design are the focus of this class.<br>・超伝導および関連分野の歴史的発展と最新の研究動向、研究手法を知る。<br>・新しい物質を設計し、評価するための手法を学ぶ。   |       |         |      |      |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | We will study the background of the research on new superconductors and the probes to investigate superconducting properties, mechanisms, crystal structure, valence states, etc. This class will cover the topics of classical superconductors and recent discoveries of new superconductors. The goal of this class is to learn the method and concept of new material design and prediction of the functionalities.<br>物性物理学における新超伝導体研究の意義と歴史的経緯を整理した上で、新規超伝導体探索および超伝導発現機構解明に関する研究を推進するために必要な手法・原理および最新研究動向を概観する。また、最新の超伝導体に関する情報を参考に、新物質設計の方法や新物質の結晶構造および組成、価数の状態などを評価する方法について理解する。最終的に、未知物質を自ら設計し、物性・機能性を予測することを目指す。   |       |         |      |      |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | This class will be conducted in English using presentation slides. Since many Japanese and international students are expected to take this class, we will use both English and Japanese when discussion and Q and A. The plan of the lecture contents is summarized below.<br>(1) History of the discoveries of new superconductors and unconventional mechanisms.<br>(2) Experimental methods to study superconducting properties and mechanisms.<br>(3) Crystal structure analysis<br>(4) High pressure studies<br>(5) Material design: layered superconductors<br>(6) Material design: elemental substitution and tuning of superconducting properties<br>(7) Exercise of material design<br>(8) Discussion on the designed materials<br>講義はスライドを用い、基本的に英語にて実施するが、学生からの質問への返答やディスカッションに関しては日本語で行う場合もある。<br>(授業計画)<br>第1回：超伝導体探索の歴史と非従来型超伝導機構<br>第2回：超伝導発現機構解明のための実験手法<br>第3回：結晶構造解析（X線回折・X線吸収分光など）<br>第4回：高圧を用いた物質合成および物性研究<br>第5回：層状化合物における超伝導物性の制御例<br>第6回：層状化合物における元素置換と電子状態・結晶構造制御<br>第7回：オリジナル物質の設計（演習）と機能性の予測<br>第8回：デザインした新物質についてのディスカッション |       |         |      |      |    |    |     |
| ④授業外学習                 | We will share the presentation slides in advance. Please study with the slides before/after the class.<br>授業で用いる参考書および資料を事前に指示するので、十分に予習復習を行い、内容を把握したうえで授業に臨むこと。  |       |         |      |      |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | Announced in the first lecture.<br>授業中に参考資料を適宜紹介する。   |       |         |      |      |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | Two reports will be used for the credits evaluation.<br>中間レポートと最終レポートにて評価する。  |       |         |      |      |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | Office hour is 10:30-11:30 on Monday.<br>Before coming, please make an appointment by e-mail.<br>【オフィスアワー】<br>月曜日10:30~11:30。<br>事前にメールでアポイントメントをとること。  |       |         |      |      |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | To take this class, knowledges about physics, condensed matter physics are needed.<br>物理学の基礎知識、特に物性物理学についての科目を受講していることが望ましい。  |       |         |      |      |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科                      |      | 時期   | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|---|-------|-----------------------------|------|------|----|----|-----|
|                        | 科目名   | 授業番号  | 科目名                         | 授業番号 |      |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 物理化学特別講義 I<br>(ナノ・表界面物性特論Ⅱ)   | R0137 | —                           | —    | 前期 b | 火  | 1  | 1   |
| 博士後期課程                 | 物理化学特別講義 I<br>(ナノ・表界面物性特論Ⅱ)   | R0138 | 物理化学特別講義 I<br>(ナノ・表界面物性特論Ⅱ) | R138 |      |    |    |     |
| 担当教員                   |   |       | 備 考                         |      |      |    |    |     |
| 柳 和宏                   |   |       | 物理・化学共通講義                   |      |      |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | 電気化学や半導体物理学は、近年、物性研究において特に重要な基礎学問となっている。電界効果をもちたキャリア注入制御は、半導体デバイスの根幹の技術であるが、近年では、電気化学的手法を融合することにより、新規物性探索にも応用されている。ナノ物質や層状化合物系においては、その電気伝導特性・光物性・熱電特性など様々な物性を同手法を用いて自在に制御することが可能であり、例えば、絶縁体を金属状態に変化させ、更には超伝導転移を引き起こさせることが可能である。それは、固液界面を活用して、物質表面に蓄積されるキャリア量を精密に制御することを背景とする。このような電界効果を駆使した物性研究の背景を正しく理解し、研究に応用する為、本講義においては、電気化学・半導体物理学の基礎の解説を行う。 |       |                             |      |      |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 電気化学や半導体物理学についての基礎を復習し、電界効果を用いた物性研究に関する最新の研究内容を正しく理解することが可能な知識を習得することを目標とする。  |       |                             |      |      |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | はじめに概要を解説した後、以下の単元に従って、電気化学および半導体物理学の基礎を復習する。最後に、最近の研究内容についての解説を行う。<br><ul style="list-style-type: none"> <li>・電界効果を用いた物性制御の概要</li> <li>・電気化学測定的基础</li> <li>・電気化学の基礎的な測定法</li> <li>・半導体の電気伝導</li> <li>・P型N型接合</li> <li>・金属 - 半導体接触</li> <li>・電界効果トランジスタ</li> <li>・フェルミレベル制御と発現する新たな物性</li> </ul>  |       |                             |      |      |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 毎回の授業終了時に示す課題について、A4用紙1枚程度のレポートを作成して提出すること。   |       |                             |      |      |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 講義中に適宜紹介する。必要に応じてプリント等を配布する。  |       |                             |      |      |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 課題レポートと、期末レポートにより判定する。  |       |                             |      |      |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | 原則として、毎週金曜日1限、2限をオフィスアワーに設定します。質問がある場合は、前日までに必ずメールで予約をした上で研究室(8-230)まで来てください。   |       |                             |      |      |    |    |     |
| ⑧特記事項                  |   |       |                             |      |      |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科                      |           | 時期   | 曜日 | 時限 | 単位数 |     |                   |     |      |     |        |     |                     |     |        |     |               |     |                |     |         |
|------------------------|---|-------|-----------------------------|-----------|------|----|----|-----|-----|-------------------|-----|------|-----|--------|-----|---------------------|-----|--------|-----|---------------|-----|----------------|-----|---------|
|                        | 科目名   | 授業番号  | 科目名                         | 授業番号      |      |    |    |     |     |                   |     |      |     |        |     |                     |     |        |     |               |     |                |     |         |
| 博士前期課程                 | 物理化学特別講義 I<br>(ソフトマター物性特論Ⅱ)   | R0143 | —                           | —         | 前期 b | 木  | 3  | 1   |     |                   |     |      |     |        |     |                     |     |        |     |               |     |                |     |         |
| 博士後期課程                 | 物理化学特別講義 I<br>(ソフトマター物性特論Ⅱ)   | R0144 | 物理化学特別講義 I<br>(ソフトマター物性特論Ⅱ) | R144      |      |    |    |     |     |                   |     |      |     |        |     |                     |     |        |     |               |     |                |     |         |
| 担当教員                   |   |       |                             | 備 考       |      |    |    |     |     |                   |     |      |     |        |     |                     |     |        |     |               |     |                |     |         |
| 栗田 玲                   |   |       |                             | 物理・化学共通講義 |      |    |    |     |     |                   |     |      |     |        |     |                     |     |        |     |               |     |                |     |         |
| ①授業方針・テーマ              | ソフトマターとは、高分子、コロイド、液晶、界面活性剤などの柔らかい物質の総称である。ソフトマターは、我々の生活や現代の技術の中で重要な役割を果たしている。このソフトマターは物理の分野ではあまり取り上げられなかった物質であるが、近年、豊かな物理があることが示され、その後の研究は大きな広がりを見せている。<br>このソフトマター物理における動力学の性質を物理学的に理解することを目指す。  |       |                             |           |      |    |    |     |     |                   |     |      |     |        |     |                     |     |        |     |               |     |                |     |         |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | ソフトマターの動力学として、ブラウン運動、変分原理、拡散を学び（論理的思考力）、非平衡統計力学を物理学的に取り扱うための基本的手法の理解と習得を目的とする（総合的問題思考力）。  |       |                             |           |      |    |    |     |     |                   |     |      |     |        |     |                     |     |        |     |               |     |                |     |         |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <table border="0"> <tr> <td>第1回</td><td>ソフトマターにおける動力学の重要性</td> <td>第5回</td><td>臨界現象</td> </tr> <tr> <td>第2回</td><td>ブラウン運動</td> <td>第6回</td><td>保存系・非保存系相分離と界面エネルギー</td> </tr> <tr> <td>第3回</td><td>揺動散逸定理</td> <td>第7回</td><td>相分離の非平衡ダイナミクス</td> </tr> <tr> <td>第4回</td><td>非平衡ソフトマターの変分原理</td> <td>第8回</td><td>レポートと解説</td> </tr> </table> |       |                             |           |      |    |    |     | 第1回 | ソフトマターにおける動力学の重要性 | 第5回 | 臨界現象 | 第2回 | ブラウン運動 | 第6回 | 保存系・非保存系相分離と界面エネルギー | 第3回 | 揺動散逸定理 | 第7回 | 相分離の非平衡ダイナミクス | 第4回 | 非平衡ソフトマターの変分原理 | 第8回 | レポートと解説 |
| 第1回                    | ソフトマターにおける動力学の重要性   | 第5回   | 臨界現象                        |           |      |    |    |     |     |                   |     |      |     |        |     |                     |     |        |     |               |     |                |     |         |
| 第2回                    | ブラウン運動  | 第6回   | 保存系・非保存系相分離と界面エネルギー         |           |      |    |    |     |     |                   |     |      |     |        |     |                     |     |        |     |               |     |                |     |         |
| 第3回                    | 揺動散逸定理  | 第7回   | 相分離の非平衡ダイナミクス               |           |      |    |    |     |     |                   |     |      |     |        |     |                     |     |        |     |               |     |                |     |         |
| 第4回                    | 非平衡ソフトマターの変分原理  | 第8回   | レポートと解説                     |           |      |    |    |     |     |                   |     |      |     |        |     |                     |     |        |     |               |     |                |     |         |
| ④授業外学習                 | 授業外学習として、予習を前提とする。細かい式の導出など授業中に答えてもらうので、講義の内容をあらかじめ理解しておくこと。  |       |                             |           |      |    |    |     |     |                   |     |      |     |        |     |                     |     |        |     |               |     |                |     |         |
| ⑤テキスト・参考書等             | 岩波書店 ソフトマター物理学入門 著者 土井正男を教科書とする   |       |                             |           |      |    |    |     |     |                   |     |      |     |        |     |                     |     |        |     |               |     |                |     |         |
| ⑥成績評価方法                | 授業参加度、授業での質疑応答とレポートによって、評価する。   |       |                             |           |      |    |    |     |     |                   |     |      |     |        |     |                     |     |        |     |               |     |                |     |         |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | 直接質問したい場合は随時受付しますので、事前にメール (kurita@tmu.ac.jp) でアポイントメントをとってください。  |       |                             |           |      |    |    |     |     |                   |     |      |     |        |     |                     |     |        |     |               |     |                |     |         |
| ⑧特記事項                  | 毎回、次回の内容を予告するので、予習すること。   |       |                             |           |      |    |    |     |     |                   |     |      |     |        |     |                     |     |        |     |               |     |                |     |         |

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科                     |           | 時期   | 曜日 | 時限 | 単位数 |     |                |       |                             |       |                    |       |                   |
|------------------------|---|-------|----------------------------|-----------|------|----|----|-----|-----|----------------|-------|-----------------------------|-------|--------------------|-------|-------------------|
|                        | 科目名   | 授業番号  | 科目名                        | 授業番号      |      |    |    |     |     |                |       |                             |       |                    |       |                   |
| 博士前期課程                 | 物理化学特別講義 I<br>(物質科学ミニマム特論)  | R0110 | —                          | —         | 前期 a | 木  | 2  | 1   |     |                |       |                             |       |                    |       |                   |
| 博士後期課程                 | 物理化学特別講義 I<br>(物質科学ミニマム特論)  | R0113 | 物理化学特別講義 I<br>(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<br>授業方法       | <table border="0"> <tr> <td>第1回</td><td>物質科学とはどのような学問か</td> </tr> <tr> <td>第2、3回</td><td>安全に実験を行うために、文章技術、プレゼンテーション法</td> </tr> <tr> <td>第4-6回</td><td>数学・古典力学・電磁気学の復習と演習</td> </tr> <tr> <td>第7-8回</td><td>量子力学・熱・統計力学の復習と演習</td> </tr> </table> |       |                            |           |      |    |    |     | 第1回 | 物質科学とはどのような学問か | 第2、3回 | 安全に実験を行うために、文章技術、プレゼンテーション法 | 第4-6回 | 数学・古典力学・電磁気学の復習と演習 | 第7-8回 | 量子力学・熱・統計力学の復習と演習 |
| 第1回                    | 物質科学とはどのような学問か  |       |                            |           |      |    |    |     |     |                |       |                             |       |                    |       |                   |
| 第2、3回                  | 安全に実験を行うために、文章技術、プレゼンテーション法   |       |                            |           |      |    |    |     |     |                |       |                             |       |                    |       |                   |
| 第4-6回                  | 数学・古典力学・電磁気学の復習と演習  |       |                            |           |      |    |    |     |     |                |       |                             |       |                    |       |                   |
| 第7-8回                  | 量子力学・熱・統計力学の復習と演習   |       |                            |           |      |    |    |     |     |                |       |                             |       |                    |       |                   |
| ④授業外学習                 | 毎回の授業終了時に示す課題について、A4用紙1枚程度のレポートを作成して提出する。   |       |                            |           |      |    |    |     |     |                |       |                             |       |                    |       |                   |
| ⑤テキスト・参考書等             | プリントを配布する。  |       |                            |           |      |    |    |     |     |                |       |                             |       |                    |       |                   |
| ⑥成績評価方法                | レポート、出席点で評価する。判定テストを課すことがある。  |       |                            |           |      |    |    |     |     |                |       |                             |       |                    |       |                   |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | オフィスアワーや直接質問したい場合についての連絡方法などについては、クラスごとに開講時に指示する。   |       |                            |           |      |    |    |     |     |                |       |                             |       |                    |       |                   |
| ⑧特記事項                  |   |       |                            |           |      |    |    |     |     |                |       |                             |       |                    |       |                   |

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科 |      | 時期   | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|---|-------|--------|------|------|----|----|-----|
|                        | 科目名   | 授業番号  | 科目名    | 授業番号 |      |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 科学英語特論  | R0139 | —      | —    | 後期 a | 木  | 2  | 1   |
| 博士後期課程                 | 科学英語特論  | R0140 | 科学英語特論 | R140 |      |    |    |     |
| 担当教員                   |   |       | 備 考    |      |      |    |    |     |
| 森 弘之                   |   |       |        |      |      |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | 科学英語は、科学論文を執筆する上で非常に重要なスキルである。この授業では科学英語を書くことに焦点を絞り、そのスキル向上を目指す。講義による受け身の授業ではなく、毎回出される課題に対し英文で文章を作成し、科学英語を書く練習を積み重ねる。   |       |        |      |      |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 科学英語を書く上で気をつける点や普段心がける点を身につけられるだけでなく、自ら英文を書いて添削を受けることで、具体的に間違いやすい点を理解できる。   |       |        |      |      |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <p>【授業計画・内容】</p> <p>第1回 科学英語一般の解説<br/> 第2回 物理学の論文で用いる表現（その1）：グラフの説明<br/> 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<br/> 第4回 物理学の論文で用いる表現（その3）：違いの説明<br/> 第5回 物理学の論文で用いる表現（その4）：式の説明<br/> 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<br/> 第7回 物理学の論文で用いる表現（その6）：研究概要の表現<br/> 第8回 レポート解説</p> <p>【授業方法】</p> <p>演習形式で行う。毎回課題を出すので、履修者は次回までに回答を提出する。授業では、提出された回答をいくつか取り上げ、その場で添削していく。授業時間内に添削できなかった分は、添削の後、メールにて返送する。</p> |       |        |      |      |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 毎回の授業で出される課題に対する回答を英文で書く。辞書等を使うことは構わないが、文法や綴りのミスがないよう、十分に英文を練る必要がある。  |       |        |      |      |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 便利な辞書サイト：Weblio ( <a href="http://ejje.weblio.jp/">http://ejje.weblio.jp/</a> )<br>ALC ( <a href="http://www.alc.co.jp/">http://www.alc.co.jp/</a> ) など。  |       |        |      |      |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 課題の提出状況によって評価する。  |       |        |      |      |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | オフィスアワーは特に設定しないが、直接質問したい場合は随時受け付けるので、事前にmori@phys.se.tmu.ac.jpまでメールを送り、アポイントメントをとること。   |       |        |      |      |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 講義よりも演習に近い形で授業を進めるため、授業中に積極的に質問をすることが望ましい。  |       |        |      |      |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科  |           | 時期 | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|---|-------|---|-----------|----|----|----|-----|
|                        | 科目名   | 授業番号  | 科目名   | 授業番号      |    |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 物理化学特別講義Ⅱ<br>(化学特論Ⅴ分子物性化学)  | R0163 | —   | —         | 後期 | 水  | 1  | 2   |
| 博士後期課程                 | 物理化学特別講義Ⅱ<br>(化学特論Ⅴ分子物性化学)  | R0164 | 物理化学特別講義Ⅱ<br>(化学特論Ⅴ分子物性化学)  | R164      |    |    |    |     |
| 担当教員                   |   |       |   | 備 考       |    |    |    |     |
| 歸家 令果                  |   |       |   | 物理・化学共通講義 |    |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | 気体電子回折法による孤立分子の構造測定について、基礎から最先端の研究例まで解説する。  |       |   |           |    |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 原子・分子による電子散乱過程の基礎理論とそれを利用した分子構造決定手法の原理について学ぶ。さらに、分子の構造変化を追跡するための最先端の実験的手法を解説する。   |       |   |           |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | 第01回 波の干渉と電子回折法の基礎<br>第02回 原子による電子散乱<br>第03回 グリーン関数<br>第04回 リップマン-シュウィンガー方程式<br>第05回 微分散乱断面積<br>第06回 散乱電子波の位相シフト<br>第07回 ボルン近似<br>第08回 中間試験 |       | 第09回 解説・演習<br>第10回 分子による電子散乱と独立原子モデル<br>第11回 分子配向と分子振動の効果<br>第12回 分子散乱曲線と動径分布関数<br>第13回 電子回折像の解析<br>第14回 時間分解電子回折法の研究例<br>第15回 期末試験 |           |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 事前に次回の講義資料をkibacoに掲示する。講義では講義資料中の課題を解いてもらうので、前もって予習しておくこと。  |       |   |           |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | テキスト：講義のスライドをkibacoに掲示<br>参考書：現代化学への入門4分子構造の決定 山内 薫 著（岩波書店）   |       |   |           |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 原則として出席（20%）、中間試験（40%）、期末試験（40%）で成績評価を行う。<br>出欠は、次の（1）と（2）をもって出席と認める。<br>（1）講義における出席確認<br>（2）課題解答と講義の感想の提出                                  |       |   |           |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | メール（kanya@tmu.ac.jp）による質問を随時受け付ける。<br>直接質問したい場合は事前にメールで連絡して下さい。   |       |   |           |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 関連科目：物理化学系の各科目  |       |   |           |    |    |    |     |

| 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                 | 物理化学特別講義Ⅱ<br>(化学特論Ⅵ凝縮系の物理化学)  | R0165 | —   | —         | 前期 | 水  | 1  | 2   |
| 博士後期課程                 | 物理化学特別講義Ⅱ<br>(化学特論Ⅵ凝縮系の物理化学)  | R0166 | 物理化学特別講義Ⅱ<br>(化学特論Ⅵ凝縮系の物理化学)  | R166      |    |    |    |     |
| 担当教員                   |   |       |   | 備 考       |    |    |    |     |
| 菊地 耕一、兒玉 健、好村 滋行       |   |       |   | 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<br>授業方法       | 第1回 溶液の熱力学<br>第2回 溶液の自由エネルギー<br>第3回 溶液の浸透圧と化学ポテンシャル<br>第4回 溶液の相分離<br>第5回 溶液の界面張力<br>第6回 結晶構造<br>第7回 自由電子論<br>第8回 固体の電子構造（1） |       | 第9回 固体の電子構造（2）<br>第10回 強相間電子系<br>第11回 角運動量の基礎<br>第12回 角運動量の合成（一般論）<br>第13回 角運動量の合成（演習）<br>第14回 磁性と角運動量<br>第15回 角運動量についてのまとめ |           |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 講義に沿った課題で理解を深める。  |       |   |           |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 講義中に参考書など紹介する。  |       |   |           |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 出席およびレポート（または試験）で総合的に評価する。  |       |   |           |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | 質問などある場合は担当者にメールなどで連絡する。  |       |   |           |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  |   |       |   |           |    |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科  |       | 理工学研究科                       |           | 時期 | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|--|-------|------------------------------|-----------|----|----|----|-----|
|                        | 科目名  | 授業番号  | 科目名                          | 授業番号      |    |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 物理化学特別講義Ⅱ<br>(化学特論Ⅶ分子の理論と計算)   | R0167 | —                            | —         | 前期 | 火  | 2  | 2   |
| 博士後期課程                 | 物理化学特別講義Ⅱ<br>(化学特論Ⅶ分子の理論と計算)   | R0168 | 物理化学特別講義Ⅱ<br>(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 直樹            |  |       |                              | 物理・化学共通講義 |    |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | この講義では主として「量子化学」の一分野である「分子の電子状態理論」について説明する。特に、具体的な電子状態計算（分子エネルギーや最適構造・分子物性の計算）を実行するための理論と計算方法に主眼を置いて説明する。近年では、実験を凌駕するような高精度な電子状態計算が可能となってきており、他方では、適切な近似法を導入して、生体系のヘムタンパクなどの大規模分子やナノサイズ分子の計算も可能になっている。本講義では、最新の計算方法の解説や具体的な計算例についても説明する。   |       |                              |           |    |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 受講者が各人の研究テーマの中で量子化学や計算化学を具体的に应用するために必要なアドバンスな知識を修得する。最新の量子化学の研究成果を講義内容に取り入れて、学術論文に掲載されている量子化学の計算結果を理解できるようにし、同時にそれらを研究に应用できる能力を養う。   |       |                              |           |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <p>講義形式とする。講義中に演習を実施することもある。</p> <p>第01回 HFエネルギーの導出（中谷）<br/> 第02回 CIエネルギーの導出（中谷）<br/> 第03回 エクセルによる演習①（中谷）<br/> 第04回 MP2エネルギーの導出（中谷）<br/> 第05回 エクセルによる演習②（中谷）<br/> 第06回 波動関数の多配置性と多参照理論（中谷）<br/> 第07回 密度汎関数理論・基礎理論（中谷）<br/> 第08回 密度汎関数理論・応用計算（中谷）<br/> 第09回 遷移状態の求め方（中谷）<br/> 第10回 電気・磁氣的分子物性（波田）<br/> 第11回 核磁気共鳴と化学シフト・選択律の導出（波田）<br/> 第12回 核磁気共鳴と化学シフト・スペクトル解析（波田）<br/> 第13回 電子状態計算における相対論補正①（波田）<br/> 第14回 電子状態計算における相対論補正②（波田）<br/> 第15回 予備日</p> <p>【注意】上記は講義の流れの一例であり実際の授業は各年度の講義回数や受講者層、受講者数によって変更する。</p> |       |                              |           |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 講義中に課された課題をレポートにまとめる。  |       |                              |           |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 講義に必要な資料は当日に配布するか、事前に指定した論文のコピー、webサイトからの印刷を必要とする。詳細は必要に応じて講義中に指示する。   |       |                              |           |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 主として数回のレポートの提出とその内容によって評価する。講義中の小テストも20%程度を上限として考慮する。  |       |                              |           |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | オフィスアワーは特に設定しませんが、直接質問したい場合は随時受け付けます。質問は電子メールでも受け付けます。但し、本文中に氏名を明記すること。また、インターネットメールで返信可能なメールアドレスを使うこと（携帯メールのみで使用可能な特殊文字を含むメールアドレスは無視します）。   |       |                              |           |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 特になし。  |       |                              |           |    |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |      | 理工学研究科           |      | 時期       | 曜日 | 時限 | 単位数  |
|------------------------|---|------|------------------|------|----------|----|----|------|
|                        | 科目名   | 授業番号 | 科目名              | 授業番号 |          |    |    |      |
| 博士前期課程                 | 物理学学外体験実習   | —    | —                | —    | 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<br>授業方法       | 【授業計画・内容・授業方法】実習内容による。  |      |                  |      |          |    |    |      |
| ④授業外学習                 | 実習内容による。  |      |                  |      |          |    |    |      |
| ⑤テキスト・参考書等             | 実習内容による。  |      |                  |      |          |    |    |      |
| ⑥成績評価方法                | 体験学習を行った学生は、修了後、学習内容に関するレポートを指導教員に提出し、指導教員は体験学習の目的との適合性に照らして単位認定の可否を決定する。1学期について2単位を上限とする。単位取得を希望する者は体験学習開始予定日の2ヶ月前までに指導教員に申し出ること。  |      |                  |      |          |    |    |      |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | 指導教員または教務委員に問い合わせること。   |      |                  |      |          |    |    |      |
| ⑧特記事項                  | この科目は実務経験のある教員等による授業科目である。<br>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。<br>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。<br>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。<br>3) 報酬を受けないこと。<br>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。<br>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。<br>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。 |      |                  |      |          |    |    |      |

| 課 程                    | 理学研究科  |      | 理工学研究科                     |      | 時期    | 曜日 | 時限 | 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   | —    | —                          | —    | 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。<br>各研究室に所属し、セミナー等における文献読解・口頭発表等を行う。                        |      |                            |      |       |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | セミナー等における文献読解・口頭発表等を通して、物理学の研究を進めるための基礎知識を獲得し、論理的な思考法、他の研究者と討論する能力を修得する。 |      |                            |      |       |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | 授業計画・内容、授業方法については、指導教員に問い合わせること。   |      |                            |      |       |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 指導教員に問い合わせること。   |      |                            |      |       |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 研究に必要な参考資料は、指導教員が適宜指示する。   |      |                            |      |       |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 文献読解や口頭発表、セミナーへの参加度などを総合的に判断する。  |      |                            |      |       |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | 指導教員に問い合わせること。   |      |                            |      |       |    |    |     |
| ⑧特記事項                  |  |      |                            |      |       |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |      | 理工学研究科                     |      | 時期    | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|---|------|----------------------------|------|-------|----|----|-----|
|                        | 科目名   | 授業番号 | 科目名                        | 授業番号 |       |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 物理学特別実験Ⅰ,Ⅱ,Ⅲ,Ⅳ  | —    | —                          | —    | 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。<br>各実験研究室に所属し、研究室の教員の指導のもとで研究課題を設定・遂行することで、物理学の実験的研究の進め方について学ぶ。 |      |                            |      |       |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 物理学の実験的研究を通して、物理学の実験技術や知識の修得を行ない、問題の解決・論文の作成・研究成果の発表等の能力を修得する。                |      |                            |      |       |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | 【授業計画・内容、授業方法】<br>研究課題による。詳しくは指導教員に問い合わせること。                                  |      |                            |      |       |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 授業時間の定めはないため、実際に行う研究活動の時間については、指導教員に問い合わせること。                                 |      |                            |      |       |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 研究に必要な参考資料は、指導教員が適宜指示する。  |      |                            |      |       |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 研究の主体性、工夫、進捗などを総合的に評価する。  |      |                            |      |       |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | 指導教員に問い合わせること。  |      |                            |      |       |    |    |     |
| ⑧特記事項                  |   |      |                            |      |       |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |      | 理工学研究科                     |      | 時期    | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|---|------|----------------------------|------|-------|----|----|-----|
|                        | 科目名   | 授業番号 | 科目名                        | 授業番号 |       |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 物理学特別演習Ⅰ,Ⅱ,Ⅲ,Ⅳ  | —    | —                          | —    | 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。<br>各理論研究室に所属し、研究室の教員の指導のもとで研究課題を設定・遂行することで、物理学の理論的研究の進め方について学ぶ。 |      |                            |      |       |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 物理学の理論的研究を通して、物理学の理論的研究手法を修得し、問題の解決・論文の作成・研究成果の発表等の能力を修得する。                   |      |                            |      |       |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | 【授業計画・内容、授業方法】<br>研究課題による。詳しくは指導教員に問い合わせること。                                  |      |                            |      |       |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 授業時間の定めはないため、実際に行う研究活動の時間については、指導教員に問い合わせること。                                 |      |                            |      |       |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 研究に必要な参考資料は、指導教員が適宜指示する。  |      |                            |      |       |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 研究の主体性、工夫、進捗などを総合的に評価する。  |      |                            |      |       |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | オフィスアワーについては、指導教員に問い合わせること。   |      |                            |      |       |    |    |     |
| ⑧特記事項                  |   |      |                            |      |       |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科  |      | 理工学研究科                     |      | 時期    | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|--|------|----------------------------|------|-------|----|----|-----|
|                        | 科目名  | 授業番号 | 科目名                        | 授業番号 |       |    |    |     |
| 博士前期課程                 | —  | —    | —                          | —    | 前期・後期 | —  | —  | 4   |
| 博士後期課程                 | 物理学特別実験Ⅴ,Ⅵ,Ⅶ,Ⅷ   | —    | 物理学特別実験Ⅴ,Ⅵ,Ⅶ,Ⅷ             | —    |       |    |    |     |
| 担当教員                   |  |      | 備 考                        |      |       |    |    |     |
| 実験関係全教員                |  |      | Ⅴ～Ⅷを順に履修すること。同時に複数履修はできない。 |      |       |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | 博士後期課程を対象とする。<br>各実験研究室に所属し、研究室の教員の指導あるいは助言のもとで独創的な研究課題を設定・遂行することを通して、自立的な研究者として研究活動を行う。         |      |                            |      |       |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 物理学の実験的研究を通して、物理学の高度な実験技術や知識を身につける。原著論文としてまとめる能力、研究成果や意義を伝える能力を身につけるとともに、社会との関わりの中で位置づける能力を修得する。 |      |                            |      |       |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | 【授業計画・内容、授業方法】<br>研究課題による。詳しくは指導教員に問い合わせること。   |      |                            |      |       |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 授業時間の定めはないため、実際に行う研究活動の時間については、指導教員に問い合わせること。  |      |                            |      |       |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 研究に必要な参考資料は、指導教員が適宜指示する。   |      |                            |      |       |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 研究の主体性、独創性、進捗などを総合的に評価する。  |      |                            |      |       |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | 指導教員に問い合わせること。   |      |                            |      |       |    |    |     |
| ⑧特記事項                  |  |      |                            |      |       |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |      | 理工学研究科                     |      | 時期    | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|---|------|----------------------------|------|-------|----|----|-----|
|                        | 科目名   | 授業番号 | 科目名                        | 授業番号 |       |    |    |     |
| 博士前期課程                 | —   | —    | —                          | —    | 前期・後期 | —  | —  | 4   |
| 博士後期課程                 | 物理学特別演習Ⅴ,Ⅵ,Ⅶ,Ⅷ  | —    | 物理学特別演習Ⅴ,Ⅵ,Ⅶ,Ⅷ             | —    |       |    |    |     |
| 担当教員                   |   |      | 備 考                        |      |       |    |    |     |
| 理論関係全教員                |   |      | Ⅴ～Ⅷを順に履修すること。同時に複数履修はできない。 |      |       |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | 博士後期課程を対象とする。<br>各理論研究室に所属し、研究室の教員の指導あるいは助言のもとで独創的な研究課題を設定・遂行することを通して、自立的な研究者として研究活動を行う。            |      |                            |      |       |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 物理学の理論的研究を通して、物理学の高度な理論的研究手法や知識を身につける。原著論文としてまとめる能力、研究成果や意義を伝える能力を身につけるとともに、社会との関わりの中で位置づける能力を修得する。 |      |                            |      |       |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | 【授業計画・内容、授業方法】<br>研究課題による。詳しくは指導教員に問い合わせること。  |      |                            |      |       |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 授業時間の定めはないため、実際に行う研究活動の時間については、指導教員に問い合わせること。   |      |                            |      |       |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 研究に必要な参考資料は、指導教員が適宜指示する。  |      |                            |      |       |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 研究の主体性、独創性、進捗などを総合的に評価する。   |      |                            |      |       |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | 指導教員に問い合わせること。  |      |                            |      |       |    |    |     |
| ⑧特記事項                  |   |      |                            |      |       |    |    |     |

# 化学専攻・分子物質化学専攻

## (理学研究科・理工学研究科共通)

### 履修上の注意

#### (博士前期課程)

- 1) 修士の学位を取得するためには、化学特別実験ⅠA、ⅠB、ⅡA、ⅡBおよび化学特別セミナーⅠ、Ⅱ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年次に順番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Ⅰを前期に、化学特別セミナーⅡ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Ⅰを後期に、化学特別セミナーⅡを前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Ⅲ・Ⅳ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。

2021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  
※「21非開講」は2021年度は開講しない科目

| 授業概要 | M | D | 21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  | 金  | 1  | M(R0221)   | 化学特論 I (無機化学)                   |                          |                           | 2   | 杉浦 徹一、久富木 吉郎、山崎 誠司、西長 亨 |                   |
| 2    | ○ |   |       | 後  | 火  | 2  | M(R0222)   | 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)   | 化学特論 III (有機化学特論)               |                          |                           | 2   | 清水 敏夫、野村 琴広、佐藤 純一、稲垣 昭子 |                   |
| 4    | ○ |   |       | 後  | 水  | 2  | M(R0224)   | 化学特論 IV (現代生命科学)                |                          |                           | 2   | 廣田 耕志、伊藤 隆、田岡 万悟        |                   |
| 5    | ○ | ○ |       | 後  | 水  | 1  | M(R0163)<br>D(R0164)                                     | 物理化学特別講義 II (化学特論 V 分子物性化学)     |                          |                           | 2   | 錦家 令果                   | 物理学専攻との共通科目       |
| 6    | ○ | ○ |       | 前  | 水  | 1  | M(R0165)<br>D(R0166)                                     | 物理化学特別講義 II (化学特論 VI 凝縮系の物理化学)  |                          |                           | 2   | 菊地 耕一、好村 滋行             | 物理学専攻との共通科目       |
| 7    | ○ | ○ |       | 前  | 火  | 2  | M(R0167)<br>D(R0168)                                     | 物理化学特別講義 II (化学特論 VII 分子の理論と計算) |                          |                           | 2   | 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)<br>D(R0205)                                     | 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)<br>D(R0206)                                     | 物理化学特別講義 II (物性物理学 I)           |                          |                           | 2   | 荒畑 恵美子                  | 物理学専攻との共通科目       |
| 10   | ○ |   |       | 前  | 木  | 1  | M(R0231)   | 化学特別講義 II (有機反応論)               |                          |                           | 2   | 野村 琴広                   |                   |
| 11   | ○ |   |       | 前  | 月  | 2  | M(R0233)   | 化学特別講義 II (物性物理化学)              |                          |                           | 2   | 菊地 耕一                   |                   |
| 12   | ○ |   |       | 後  | 金  | 2  | M(R0299)   | 化学特別講義 II (先端物質化学)              |                          |                           | 2   | 野村 琴広                   | (2020年度新規開講)      |
| 13   | ○ |   |       | 後  | 水  | 5  | M(R0234)   | 化学英語特論                          |                          |                           | 2   | *Julian Koe             |                   |
| 14   | ○ | ○ |       | 集中 |    |    | M(R0295)1単位<br>M(R0297)2単位<br>D(R0296)1単位<br>D(R0298)2単位 | 化学学外体験実習                        | D(R296)1単位<br>D(R298)2単位 | 化学学外体験実習                  | 1又2 | 各教員                     |                   |
|      | ○ | ○ |       | 集中 |    |    |  | 化学特別講義 I                        |                          | 化学特別講義 I                  | 1   | *未定                     |                   |
|      | ○ | ○ |       | 集中 |    |    |  | 物理化学特別講義 I                      |                          | 物理化学特別講義 I                | 1   | *未定                     |                   |
|      | ○ | ○ | △     | 後a | 火  | 2  | M(R0147)<br>D(R0148)                                     | 物理化学特別講義 I (ナノ・表界面物性特論I)        | 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         |
| 15   | ○ | ○ |       | 前b | 火  | 1  | M(R0137)<br>D(R0138)                                     | 物理化学特別講義 I (ナノ・表界面物性特論II)       | 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         |
|      | ○ | ○ | △     | 前b | 木  | 3  | M(R0151)<br>D(R0152)                                     | 物理化学特別講義 I (ソフトマター物性特論I)        | 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         |
| 16   | ○ | ○ |       | 前b | 木  | 3  | M(R0143)<br>D(R0144)                                     | 物理化学特別講義 I (ソフトマター物性特論II)       | 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         |
| 17   | ○ | ○ |       | 前a | 木  | 2  | M(R0110)<br>D(R0113)                                     | 物理化学特別講義 I (物質科学ミニマム特論)         | 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         |
| 18   | ○ | ○ |       | 後a | 水  | 3  | M(R0161)<br>D(R0162)                                     | 物理化学特別講義 I (物理実験学特論C)           | 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         |
| 19   | ○ | ○ |       | 後b | 月  | 3  | M(R0159)<br>D(R0160)                                     | 物理化学特別講義 I (物理実験学特論D)           | 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         |

| 4月入学者用 |   |   |   |   |     |                |                 |               |                 |   |             |
|--------|---|---|---|---|-----|----------------|-----------------|---------------|-----------------|---|-------------|
| 20     | ○ |   | 前 | 月 | 3・4 | I・M(R0235)     | 化学特別セミナーⅠ(博士前期) |               |                 | 2 | 菊地          |
| 21     | ○ |   | 後 | 月 | 1・2 | II・M(R0236)    | 化学特別セミナーⅡ(博士前期) |               |                 | 2 | 菊地          |
| 20     | ○ |   | 前 | 月 | 1・2 | I・M(R0239)     | 化学特別セミナーⅠ(博士前期) |               |                 | 2 | 竹川          |
| 21     | ○ |   | 後 | 月 | 1・2 | II・M(R0240)    | 化学特別セミナーⅡ(博士前期) |               |                 | 2 | 竹川          |
| 20     | ○ |   | 前 | 月 | 1・2 | I・M(R0241)     | 化学特別セミナーⅠ(博士前期) |               |                 | 2 | 廣田、田岡       |
| 21     | ○ |   | 後 | 月 | 1・2 | II・M(R0242)    | 化学特別セミナーⅡ(博士前期) |               |                 | 2 | 廣田、田岡       |
| 20     | ○ |   | 前 | 月 | 3・4 | I・M(R0243)     | 化学特別セミナーⅠ(博士前期) |               |                 | 2 | 歸家          |
| 21     | ○ |   | 後 | 月 | 1・2 | II・M(R0244)    | 化学特別セミナーⅡ(博士前期) |               |                 | 2 | 歸家          |
| 20     | ○ |   | 前 | 火 | 4・5 | I・M(R0245)     | 化学特別セミナーⅠ(博士前期) |               |                 | 2 | 波田、中谷、佐藤、好村 |
| 21     | ○ |   | 後 | 月 | 4・5 | II・M(R0246)    | 化学特別セミナーⅡ(博士前期) |               |                 | 2 | 波田、中谷、佐藤、好村 |
| 20     | ○ |   | 前 | 月 | 3・4 | I・M(R0247)     | 化学特別セミナーⅠ(博士前期) |               |                 | 2 | 清水          |
| 21     | ○ |   | 後 | 月 | 3・4 | II・M(R0248)    | 化学特別セミナーⅡ(博士前期) |               |                 | 2 | 清水          |
| 20     | ○ |   | 前 | 金 | 3・4 | I・M(R0249)     | 化学特別セミナーⅠ(博士前期) |               |                 | 2 | 久富木         |
| 21     | ○ |   | 後 | 金 | 1・2 | II・M(R0250)    | 化学特別セミナーⅡ(博士前期) |               |                 | 2 | 久富木         |
| 20     | ○ |   | 前 | 月 | 1・2 | I・M(R0251)     | 化学特別セミナーⅠ(博士前期) |               |                 | 2 | 杉浦、西長       |
| 21     | ○ |   | 後 | 月 | 1・2 | II・M(R0252)    | 化学特別セミナーⅡ(博士前期) |               |                 | 2 | 杉浦、西長       |
| 20     | ○ |   | 前 | 月 | 5・6 | I・M(R0253)     | 化学特別セミナーⅠ(博士前期) |               |                 | 2 | 野村、稲垣       |
| 21     | ○ |   | 後 | 月 | 5・6 | II・M(R0254)    | 化学特別セミナーⅡ(博士前期) |               |                 | 2 | 野村、稲垣       |
| 20     | ○ |   | 前 | 金 | 4・5 | I・M(R0255)     | 化学特別セミナーⅠ(博士前期) |               |                 | 2 | 山添、大浦       |
| 21     | ○ |   | 後 | 金 | 4・5 | II・M(R0256)    | 化学特別セミナーⅡ(博士前期) |               |                 | 2 | 山添、大浦       |
| 20     | ○ |   | 前 | 金 | 5・6 | I・M(R0257)     | 化学特別セミナーⅠ(博士前期) |               |                 | 2 | 伊藤          |
| 21     | ○ |   | 後 | 金 | 5・6 | II・M(R0258)    | 化学特別セミナーⅡ(博士前期) |               |                 | 2 | 伊藤          |
| 22     |   | ○ | 前 | 月 | 3・4 | III・D(R0259)   | 化学特別セミナーⅢ(博士後期) | III・D(R259)   | 化学特別セミナーⅢ(博士後期) | 2 | 菊地          |
| 23     |   | ○ | 後 | 月 | 1・2 | IV・D(R0260)    | 化学特別セミナーⅣ(博士後期) | IV・D(R260)    | 化学特別セミナーⅣ(博士後期) | 2 | 菊地          |
| 22     |   | ○ | 前 | 月 | 1・2 | III・D(R0263)   | 化学特別セミナーⅢ(博士後期) | III・D(R263)   | 化学特別セミナーⅢ(博士後期) | 2 | 竹川          |
| 23     |   | ○ | 後 | 月 | 1・2 | IV・D(R0264)    | 化学特別セミナーⅣ(博士後期) | IV・D(R264)    | 化学特別セミナーⅣ(博士後期) | 2 | 竹川          |
| 22     |   | ○ | 前 | 月 | 1・2 | III・D(R0265)   | 化学特別セミナーⅢ(博士後期) | III・D(R265)   | 化学特別セミナーⅢ(博士後期) | 2 | 廣田、田岡       |
| 23     |   | ○ | 後 | 月 | 1・2 | IV・D(R0266)    | 化学特別セミナーⅣ(博士後期) | IV・D(R266)    | 化学特別セミナーⅣ(博士後期) | 2 | 廣田、田岡       |
| 22     |   | ○ | 前 | 月 | 3・4 | III・D(R0267)   | 化学特別セミナーⅢ(博士後期) | III・D(R267)   | 化学特別セミナーⅢ(博士後期) | 2 | 歸家          |
| 23     |   | ○ | 後 | 月 | 1・2 | IV・D(R0268)    | 化学特別セミナーⅣ(博士後期) | IV・D(R268)    | 化学特別セミナーⅣ(博士後期) | 2 | 歸家          |
| 22     |   | ○ | 前 | 火 | 4・5 | III・D(R0269)   | 化学特別セミナーⅢ(博士後期) | III・D(R269)   | 化学特別セミナーⅢ(博士後期) | 2 | 波田、中谷、佐藤、好村 |
| 23     |   | ○ | 後 | 月 | 4・5 | IV・D(R0270)    | 化学特別セミナーⅣ(博士後期) | IV・D(R270)    | 化学特別セミナーⅣ(博士後期) | 2 | 波田、中谷、佐藤、好村 |
| 22     |   | ○ | 前 | 月 | 3・4 | III・D(R0271)   | 化学特別セミナーⅢ(博士後期) | III・D(R271)   | 化学特別セミナーⅢ(博士後期) | 2 | 清水          |
| 23     |   | ○ | 後 | 月 | 3・4 | IV・D(R0272)    | 化学特別セミナーⅣ(博士後期) | IV・D(R272)    | 化学特別セミナーⅣ(博士後期) | 2 | 清水          |
| 22     |   | ○ | 前 | 金 | 3・4 | III・D(R0273)   | 化学特別セミナーⅢ(博士後期) | III・D(R273)   | 化学特別セミナーⅢ(博士後期) | 2 | 久富木         |
| 23     |   | ○ | 後 | 金 | 1・2 | IV・D(R0274)    | 化学特別セミナーⅣ(博士後期) | IV・D(R274)    | 化学特別セミナーⅣ(博士後期) | 2 | 久富木         |
| 22     |   | ○ | 前 | 月 | 1・2 | III・D(R0275)   | 化学特別セミナーⅢ(博士後期) | III・D(R275)   | 化学特別セミナーⅢ(博士後期) | 2 | 杉浦、西長       |
| 23     |   | ○ | 後 | 月 | 1・2 | IV・D(R0276)    | 化学特別セミナーⅣ(博士後期) | IV・D(R276)    | 化学特別セミナーⅣ(博士後期) | 2 | 杉浦、西長       |
| 22     |   | ○ | 前 | 月 | 5・6 | III・D(R0277)   | 化学特別セミナーⅢ(博士後期) | III・D(R277)   | 化学特別セミナーⅢ(博士後期) | 2 | 野村、稲垣       |
| 23     |   | ○ | 後 | 月 | 5・6 | IV・D(R0278)    | 化学特別セミナーⅣ(博士後期) | IV・D(R278)    | 化学特別セミナーⅣ(博士後期) | 2 | 野村、稲垣       |
| 22     |   | ○ | 前 | 金 | 4・5 | III・D(R0279)   | 化学特別セミナーⅢ(博士後期) | III・D(R279)   | 化学特別セミナーⅢ(博士後期) | 2 | 山添、大浦       |
| 23     |   | ○ | 後 | 金 | 4・5 | IV・D(R0280)    | 化学特別セミナーⅣ(博士後期) | IV・D(R280)    | 化学特別セミナーⅣ(博士後期) | 2 | 山添、大浦       |
| 22     |   | ○ | 前 | 金 | 5・6 | III・D(R0281)   | 化学特別セミナーⅢ(博士後期) | III・D(R281)   | 化学特別セミナーⅢ(博士後期) | 2 | 伊藤          |
| 23     |   | ○ | 後 | 金 | 5・6 | IV・D(R0282)    | 化学特別セミナーⅣ(博士後期) | IV・D(R282)    | 化学特別セミナーⅣ(博士後期) | 2 | 伊藤          |
| 24     | ○ |   | 前 |   |     | I A・M(R0284)   | 化学特別実験ⅠA(博士前期)  |               |                 | 2 | 各教員         |
| 25     | ○ |   | 後 |   |     | I B・M(R0285)   | 化学特別実験ⅠB(博士前期)  |               |                 | 2 | 各教員         |
| 26     | ○ |   | 前 |   |     | II A・M(R0287)  | 化学特別実験ⅡA(博士前期)  |               |                 | 2 | 各教員         |
| 27     | ○ |   | 後 |   |     | II B・M(R0288)  | 化学特別実験ⅡB(博士前期)  |               |                 | 2 | 各教員         |
| 28     |   | ○ | 前 |   |     | III A・D(R0290) | 化学特別実験ⅢA(博士後期)  | III A・D(R290) | 化学特別実験ⅢA(博士後期)  | 2 | 各教員         |
| 29     |   | ○ | 後 |   |     | III B・D(R0291) | 化学特別実験ⅢB(博士後期)  | III B・D(R291) | 化学特別実験ⅢB(博士後期)  | 2 | 各教員         |
| 30     |   | ○ | 前 |   |     | IV A・D(R0293)  | 化学特別実験ⅣA(博士後期)  | IV A・D(R293)  | 化学特別実験ⅣA(博士後期)  | 2 | 各教員         |
| 31     |   | ○ | 後 |   |     | IV B・D(R0294)  | 化学特別実験ⅣB(博士後期)  | IV B・D(R294)  | 化学特別実験ⅣB(博士後期)  | 2 | 各教員         |

## 10月入学者用

|    |   |   |   |   |     |                |                 |                |                 |  |   |             |
|----|---|---|---|---|-----|----------------|-----------------|----------------|-----------------|--|---|-------------|
| 20 | ○ |   | 後 | 月 | 1・2 | I:M(R0951)     | 化学特別セミナーⅠ(博士前期) |                |                 |  | 2 | 菊地          |
| 21 | ○ |   | 前 | 月 | 3・4 | II:M(R0950)    | 化学特別セミナーⅡ(博士前期) |                |                 |  | 2 | 菊地          |
| 20 | ○ |   | 後 | 月 | 1・2 | I:M(R0955)     | 化学特別セミナーⅠ(博士前期) |                |                 |  | 2 | 竹川          |
| 21 | ○ |   | 前 | 月 | 1・2 | II:M(R0954)    | 化学特別セミナーⅡ(博士前期) |                |                 |  | 2 | 竹川          |
| 20 | ○ |   | 後 | 月 | 1・2 | I:M(R0957)     | 化学特別セミナーⅠ(博士前期) |                |                 |  | 2 | 廣田、田岡       |
| 21 | ○ |   | 前 | 月 | 1・2 | II:M(R0956)    | 化学特別セミナーⅡ(博士前期) |                |                 |  | 2 | 廣田、田岡       |
| 20 | ○ |   | 後 | 月 | 1・2 | I:M(R0959)     | 化学特別セミナーⅠ(博士前期) |                |                 |  | 2 | 歸家          |
| 21 | ○ |   | 前 | 月 | 3・4 | II:M(R0958)    | 化学特別セミナーⅡ(博士前期) |                |                 |  | 2 | 歸家          |
| 20 | ○ |   | 後 | 月 | 4・5 | I:M(R0961)     | 化学特別セミナーⅠ(博士前期) |                |                 |  | 2 | 波田、中谷、佐藤、好村 |
| 21 | ○ |   | 前 | 火 | 4・5 | II:M(R0960)    | 化学特別セミナーⅡ(博士前期) |                |                 |  | 2 | 波田、中谷、佐藤、好村 |
| 20 | ○ |   | 後 | 月 | 3・4 | I:M(R0963)     | 化学特別セミナーⅠ(博士前期) |                |                 |  | 2 | 清水          |
| 21 | ○ |   | 前 | 月 | 3・4 | II:M(R0962)    | 化学特別セミナーⅡ(博士前期) |                |                 |  | 2 | 清水          |
| 20 | ○ |   | 後 | 金 | 1・2 | I:M(R0965)     | 化学特別セミナーⅠ(博士前期) |                |                 |  | 2 | 久富木         |
| 21 | ○ |   | 前 | 金 | 3・4 | II:M(R0964)    | 化学特別セミナーⅡ(博士前期) |                |                 |  | 2 | 久富木         |
| 20 | ○ |   | 後 | 月 | 1・2 | I:M(R0967)     | 化学特別セミナーⅠ(博士前期) |                |                 |  | 2 | 杉浦、西長       |
| 21 | ○ |   | 前 | 月 | 1・2 | II:M(R0966)    | 化学特別セミナーⅡ(博士前期) |                |                 |  | 2 | 杉浦、西長       |
| 20 | ○ |   | 後 | 月 | 5・6 | I:M(R0969)     | 化学特別セミナーⅠ(博士前期) |                |                 |  | 2 | 野村、稲垣       |
| 21 | ○ |   | 前 | 月 | 5・6 | II:M(R0968)    | 化学特別セミナーⅡ(博士前期) |                |                 |  | 2 | 野村、稲垣       |
| 20 | ○ |   | 後 | 金 | 4・5 | I:M(R0971)     | 化学特別セミナーⅠ(博士前期) |                |                 |  | 2 | 山添、大浦       |
| 21 | ○ |   | 前 | 金 | 4・5 | II:M(R0970)    | 化学特別セミナーⅡ(博士前期) |                |                 |  | 2 | 山添、大浦       |
| 20 | ○ |   | 後 | 金 | 5・6 | I:M(R0973)     | 化学特別セミナーⅠ(博士前期) |                |                 |  | 2 | 伊藤          |
| 21 | ○ |   | 前 | 金 | 5・6 | II:M(R0972)    | 化学特別セミナーⅡ(博士前期) |                |                 |  | 2 | 伊藤          |
| 22 |   | ○ | 後 | 月 | 1・2 | III:D(R0975)   | 化学特別セミナーⅢ(博士後期) | III:D(R0975)   | 化学特別セミナーⅢ(博士後期) |  | 2 | 菊地          |
| 23 |   | ○ | 前 | 月 | 3・4 | IV:D(R0974)    | 化学特別セミナーⅣ(博士後期) | IV:D(R0974)    | 化学特別セミナーⅣ(博士後期) |  | 2 | 菊地          |
| 22 |   | ○ | 後 | 月 | 1・2 | III:D(R0979)   | 化学特別セミナーⅢ(博士後期) | III:D(R0979)   | 化学特別セミナーⅢ(博士後期) |  | 2 | 竹川          |
| 23 |   | ○ | 前 | 月 | 1・2 | IV:D(R0978)    | 化学特別セミナーⅣ(博士後期) | IV:D(R0978)    | 化学特別セミナーⅣ(博士後期) |  | 2 | 竹川          |
| 22 |   | ○ | 後 | 月 | 1・2 | III:D(R0981)   | 化学特別セミナーⅢ(博士後期) | III:D(R0981)   | 化学特別セミナーⅢ(博士後期) |  | 2 | 廣田、田岡       |
| 23 |   | ○ | 前 | 月 | 1・2 | IV:D(R0980)    | 化学特別セミナーⅣ(博士後期) | IV:D(R0980)    | 化学特別セミナーⅣ(博士後期) |  | 2 | 廣田、田岡       |
| 22 |   | ○ | 後 | 月 | 1・2 | III:D(R0983)   | 化学特別セミナーⅢ(博士後期) | III:D(R0983)   | 化学特別セミナーⅢ(博士後期) |  | 2 | 歸家          |
| 23 |   | ○ | 前 | 月 | 3・4 | IV:D(R0982)    | 化学特別セミナーⅣ(博士後期) | IV:D(R0982)    | 化学特別セミナーⅣ(博士後期) |  | 2 | 歸家          |
| 22 |   | ○ | 後 | 月 | 4・5 | III:D(R0985)   | 化学特別セミナーⅢ(博士後期) | III:D(R0985)   | 化学特別セミナーⅢ(博士後期) |  | 2 | 波田、中谷、佐藤、好村 |
| 23 |   | ○ | 前 | 火 | 4・5 | IV:D(R0984)    | 化学特別セミナーⅣ(博士後期) | IV:D(R0984)    | 化学特別セミナーⅣ(博士後期) |  | 2 | 波田、中谷、佐藤、好村 |
| 22 |   | ○ | 後 | 月 | 3・4 | III:D(R0987)   | 化学特別セミナーⅢ(博士後期) | III:D(R0987)   | 化学特別セミナーⅢ(博士後期) |  | 2 | 清水          |
| 23 |   | ○ | 前 | 月 | 3・4 | IV:D(R0986)    | 化学特別セミナーⅣ(博士後期) | IV:D(R0986)    | 化学特別セミナーⅣ(博士後期) |  | 2 | 清水          |
| 22 |   | ○ | 後 | 金 | 1・2 | III:D(R0989)   | 化学特別セミナーⅢ(博士後期) | III:D(R0989)   | 化学特別セミナーⅢ(博士後期) |  | 2 | 久富木         |
| 23 |   | ○ | 前 | 金 | 3・4 | IV:D(R0988)    | 化学特別セミナーⅣ(博士後期) | IV:D(R0988)    | 化学特別セミナーⅣ(博士後期) |  | 2 | 久富木         |
| 22 |   | ○ | 後 | 月 | 1・2 | III:D(R0991)   | 化学特別セミナーⅢ(博士後期) | III:D(R0991)   | 化学特別セミナーⅢ(博士後期) |  | 2 | 杉浦、西長       |
| 23 |   | ○ | 前 | 月 | 1・2 | IV:D(R0990)    | 化学特別セミナーⅣ(博士後期) | IV:D(R0990)    | 化学特別セミナーⅣ(博士後期) |  | 2 | 杉浦、西長       |
| 22 |   | ○ | 後 | 月 | 5・6 | III:D(R0993)   | 化学特別セミナーⅢ(博士後期) | III:D(R0993)   | 化学特別セミナーⅢ(博士後期) |  | 2 | 野村、稲垣       |
| 23 |   | ○ | 前 | 月 | 5・6 | IV:D(R0992)    | 化学特別セミナーⅣ(博士後期) | IV:D(R0992)    | 化学特別セミナーⅣ(博士後期) |  | 2 | 野村、稲垣       |
| 22 |   | ○ | 後 | 金 | 4・5 | III:D(R0995)   | 化学特別セミナーⅢ(博士後期) | III:D(R0995)   | 化学特別セミナーⅢ(博士後期) |  | 2 | 山添、大浦       |
| 23 |   | ○ | 前 | 金 | 4・5 | IV:D(R0994)    | 化学特別セミナーⅣ(博士後期) | IV:D(R0994)    | 化学特別セミナーⅣ(博士後期) |  | 2 | 山添、大浦       |
| 22 |   | ○ | 後 | 金 | 5・6 | III:D(R0997)   | 化学特別セミナーⅢ(博士後期) | III:D(R0997)   | 化学特別セミナーⅢ(博士後期) |  | 2 | 伊藤          |
| 23 |   | ○ | 前 | 金 | 5・6 | IV:D(R0996)    | 化学特別セミナーⅣ(博士後期) | IV:D(R0996)    | 化学特別セミナーⅣ(博士後期) |  | 2 | 伊藤          |
| 24 | ○ |   | 後 |   |     | I A:M(R0941)   | 化学特別実験ⅠA(博士前期)  |                |                 |  | 2 | 各教員         |
| 25 | ○ |   | 前 |   |     | I B:M(R0940)   | 化学特別実験ⅠB(博士前期)  |                |                 |  | 2 | 各教員         |
| 26 | ○ |   | 後 |   |     | II A:M(R0943)  | 化学特別実験ⅡA(博士前期)  |                |                 |  | 2 | 各教員         |
| 27 | ○ |   | 前 |   |     | II B:M(R0942)  | 化学特別実験ⅡB(博士前期)  |                |                 |  | 2 | 各教員         |
| 28 |   | ○ | 後 |   |     | III A:D(R0945) | 化学特別実験ⅢA(博士後期)  | III A:D(R0945) | 化学特別実験ⅢA(博士後期)  |  | 2 | 各教員         |
| 29 |   | ○ | 前 |   |     | III B:D(R0944) | 化学特別実験ⅢB(博士後期)  | III B:D(R0944) | 化学特別実験ⅢB(博士後期)  |  | 2 | 各教員         |
| 30 |   | ○ | 後 |   |     | IV A:D(R0947)  | 化学特別実験ⅣA(博士後期)  | IV A:D(R0947)  | 化学特別実験ⅣA(博士後期)  |  | 2 | 各教員         |
| 31 |   | ○ | 前 |   |     | IV B:D(R0946)  | 化学特別実験ⅣB(博士後期)  | IV B:D(R0946)  | 化学特別実験ⅣB(博士後期)  |  | 2 | 各教員         |

| 課 程                     | 理学研究科  |       | 理工学研究科 |      | 時期 | 曜日 | 時限 | 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 | —      | —    | 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、西長 亨 |  |       |        |      |    |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ               | 授業計画・内容の項、参照。尚、令和3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表記ができる。</p> <p>2）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>本講義ではX線吸収分光法の基礎知識とその応用に関する知見の習得を目標にする。応用では、実際の研究例を交えながら、X線吸収分光法から得られる機能性材料の電子状態や局所構造を使った機能発現機構解明に関する知見の習得を目指す。</p>   |       |        |      |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法        | <p>&lt;授業計画・内容、授業方法&gt;</p> <p>（久富木担当分）学部で履修した無機化学各論中の固体化学の内容を発展させ、金属、ガラス・セラミックスおよびイオン性固体などの無機固体材料に関する構造の表記法を学ぶ。さらに無機固体材料が有する物性とその電子状態の相関について学ぶ。授業計画を以下のように示す。</p> <p>第1回 結晶構造（1）最密充填、体心立方、単純立方構造</p> <p>第2回 結晶構造（2）格子と単位胞、結晶性固体、格子エネルギー</p> <p>第3回 電気的性質 バンドモデル、金属と半導体の導電率</p> <p>第4回 光学的性質 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>（山添担当分）X線吸収分光法は材料の電子状態、局所構造に関する情報を元素選択的に得ることができるため、固体や溶液中の金属錯体、クラスター、固体材料等の構造を知る上で強力な解析手法である。本講義では、X線吸収分光法の基礎と応用、X線吸収分光法を用いた機能性材料の研究について講義する。</p> <p>第8回 X線吸収分光法の歴史・放射光施設</p> <p>第9回 X線吸収分光法の基礎：XANES</p> <p>第10回 X線吸収分光法の基礎：EXAFS</p> <p>第11回 XAFS測定法</p> <p>第12回 XAFS解析</p> <p>第13回 X線吸収分光法を用いた機能性材料の解析Ⅰ</p> <p>第14回 X線吸収分光法を用いた機能性材料の解析Ⅱ</p> <p>*第15回目目の講義では、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> |       |        |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                  | <p>&lt;授業外学習&gt;</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>講義内容の復習と次回の内容の予習をすること。</p>   |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等              | <p>（久富木担当分）</p> <p>テキスト：“Solid State Chemistry -an introduction-” L. Smart and E. Moore 著、Chapman &amp; Hall 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>参考書：「XAFSの基礎と応用」日本XAFS研究会、講談社</p>  |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑥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）課題・レポート（100％）で評価する。</p> <p>（山添担当分）課題・レポート（100％）で評価する。</p> <p>（評価割合はいずれも概算。ただし、いずれかの教員の評価点が60点に満たないものは、もう一方の教官が合格点を与えても「不可」の評定とする。）</p>  |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>（オフィスアワー等）   | <p>オフィスアワーは特に設定しないが、直接質問したい場合は随時受付けるので、事前にメールで教員の在室を確認すること。メールでの質問の受付/回答はしない。</p>  |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                   | <p>（他の授業科目との関連性）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>15回の授業を教員2名により半分ずつ担当する。</li> <li>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。</li> <li>コロナウイルス感染拡大防止の観点より、必要に応じてkibacoで講義資料を配布し、Zoomなどで講義を実施する可能性がある。</li> </ul>   |       |        |      |    |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科  |       | 理工学研究科 |      | 時期 | 曜日 | 時限 | 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 | —      | —    | 後期 | 火  | 2  | 2   |
| 博士後期課程                 | —  | —     | —      | —    |    |    |    |     |
| 担当教員                   |  |       | 備 考    |      |    |    |    |     |
| 大浦 泰嗣、竹川 暢之            |  |       |        |      |    |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | 我々を取り巻く宇宙・地球の物質形成と循環を支配する物理・化学過程について講義を行う。前半は地球の大気・水圏を中心に扱う。後半は宇宙および太陽系の物質形成について解説する。  |       |        |      |    |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 無機化学、分析化学、放射化学、物理化学などの基礎知識に立脚して、宇宙・地球における重要な化学過程を理解することを目標とする。   |       |        |      |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | 第1回 原子・分子スペクトル<br>第2回 大気の光化学過程<br>第3回 微粒子の光学特性<br>第4回 雲と降水<br>第5回 大気の放射伝達<br>第6回 大気・海洋の物質循環<br>第7回 地球の気候変動<br>第8回 太陽系元素存在度、B2FH理論<br>第9回 放射化学(原子核の安定性、放射壊変)<br>第10回 放射化学(原子核反応)<br>第11回 星内核合成1(熱核反応基礎)<br>第12回 星内核合成2(熱核融合)<br>第13回 星内核合成3(s-過程)<br>第14回 星内核合成4(r-過程)<br>第15回 課題演習、解説<br>なお、上記の予定は進捗状況により変更となる場合がある。 |       |        |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 授業内で提示する課題について、レポートの提出を求める。  |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 講義の際に資料を配布する。その他参考書は授業中に適宜指示する。  |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 出席点(20%)、レポート(80%)   |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | 特に設定しませんが、直接質問したい場合は随時受け付けますので、メールで事前予約をしておいてください。   |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  |  |       |        |      |    |    |    |     |

| 課 程                     | 理学研究科   |       | 理工学研究科 |      | 時期 | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|-------------------------|---|-------|--------|------|----|----|----|-----|
|                         | 科目名   | 授業番号  | 科目名    | 授業番号 |    |    |    |     |
| 博士前期課程                  | 化学特論Ⅲ(有機化学特論)   | R0223 | —      | —    | 前期 | 水  | 2  | 2   |
| 博士後期課程                  | —   | —     | —      | —    |    |    |    |     |
| 担当教員                    |   |       |        | 備 考  |    |    |    |     |
| 佐藤 総一、清水 敏夫、野村 琴広、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"> <li>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。</li> <li>2、有機高機能材料の創製に有用な精密合成手法や集積化手法に関する基礎事項と最近の動向を理解することを目的とする。</li> <li>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。</li> <li>4、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。</li> </ol>                                  |       |        |      |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法        | <ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>2、有機・高分子機能材料の創製を目的とした精密合成手法や高機能の発現に有用な精密集積化手法に関する基礎事項や最近の研究動向を講述する。</li> <li>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。</li> <li>4、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。</li> </ol> <p>【授業方法】：主に講義形式で行う。</p> |       |        |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                  | 【授業外学習】毎回の授業の前に必ず教科書、または配布プリントの予習を行い、内容を把握した上で授業に臨むこと。また授業後は必ず復習を行うこと。  |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等              | 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<br>有賀 克彦・国武豊喜 著「超分子化学への展開」岩波書店。  |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                 | 成績評価は出席とレポートまたはテストで行う。  |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)   | オフィスアワーは特に設定しませんが、直接質問したい場合は随時受付しますので、事前にメールでアポイントメントを取ってください(野村：ktnomura@tmu.ac.jp、清水：shimizu-toshio@tmu.ac.jp、稲垣：ainagaki@tmu.ac.jp、佐藤：ssato@tmu.ac.jp)。  |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                   | kibacoに授業情報および資料等を掲載することがあるので、随時確認しておくこと。   |       |        |      |    |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科 |      | 時期 | 曜日 | 時限 | 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 | —      | —    | 後期 | 水  | 2  | 2   |
| 博士後期課程                 | —   | —     | —      | —    |    |    |    |     |
| 担当教員                   |   |       | 備 考    |      |    |    |    |     |
| 廣田 耕志、田岡 万悟、伊藤 隆       |   |       |        |      |    |    |    |     |
| 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<br>授業方法       | <p>生物のゲノム情報を背景にした最近の生化学、分子生物学、構造生物学の流れを解説する。</p> <p>第1回 有酸素呼吸、発酵経路<br/> 第2回 エネルギー代謝と糖尿病<br/> 第3回 放射線の物理化学的特性と生体影響<br/> 第4回 DNA修復経路の理解とガン治療<br/> 第5回 オミクス研究概説<br/> 第6回 ゲノミクス<br/> 第7回 プロテオミクス<br/> 第8回 リボヌクレオミクス<br/> 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<br/> 第10回 迅速な多次元NMR測定法<br/> 第11回 溶液NMRを用いた蛋白質の立体構造解析法<br/> 第12回 溶液NMRを用いた細胞内蛋白質の動態解析<br/> 第13回 分子構造で理解する複製・転写・翻訳<br/> 第14回 分子構造で理解する細胞内シグナル伝達<br/> 第15回 分子構造で理解する受容体活性化機構</p> |       |        |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 授業終了時に示す課題について、A 4用紙1枚程度のレポートを作成して提出すること。   |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 講義中に適宜紹介する。必要に応じてプリント等を配布する。  |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | レポートや小テストにより総合的に評価する。   |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | オフィスアワーは特に設定しないが、直接質問したい場合は随時受け付けるので、事前にメールでアポイントメントを取ってください。   |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  |   |       |        |      |    |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科  |       | 理工学研究科                     |           | 時期 | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|--|-------|----------------------------|-----------|----|----|----|-----|
|                        | 科目名  | 授業番号  | 科目名                        | 授業番号      |    |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 物理化学特別講義Ⅱ<br>(化学特論Ⅴ分子物性化学)   | R0163 | —                          | —         | 後期 | 水  | 1  | 2   |
| 博士後期課程                 | 物理化学特別講義Ⅱ<br>(化学特論Ⅴ分子物性化学)   | R0164 | 物理化学特別講義Ⅱ<br>(化学特論Ⅴ分子物性化学) | R164      |    |    |    |     |
| 担当教員                   |  |       |                            | 備 考       |    |    |    |     |
| 歸家 令果                  |  |       |                            | 物理・化学共通講義 |    |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | 気体電子回折法による孤立分子の構造測定について、基礎から最先端の研究例まで解説する。   |       |                            |           |    |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 原子・分子による電子散乱過程の基礎理論とそれを利用した分子構造決定手法の原理について学ぶ。さらに、分子の構造変化を追跡するための最先端の実験的手法を解説する。  |       |                            |           |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | 第01回 波の干渉と電子回折法の基礎<br>第02回 原子による電子散乱<br>第03回 グリーン関数<br>第04回 リップマン-シュウィンガー方程式<br>第05回 微分散乱断面積<br>第06回 散乱電子波の位相シフト<br>第07回 ホルン近似<br>第08回 中間試験<br>第09回 解説・演習<br>第10回 分子による電子散乱と独立原子モデル<br>第11回 分子配向と分子振動の効果<br>第12回 分子散乱曲線と動径分布関数<br>第13回 電子回折像の解析<br>第14回 時間分解電子回折法の研究例<br>第15回 期末試験 |       |                            |           |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 事前に次回の講義資料をkibacoに掲示する。講義では講義資料中の課題を解いてもらうので、前もって予習しておくこと。   |       |                            |           |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | テキスト：講義のスライドをkibacoに掲示<br>参考書：現代化学への入門4分子構造の決定 山内 薫 著（岩波書店）  |       |                            |           |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 原則として出席（20%）、中間試験（40%）、期末試験（40%）で成績評価を行う。<br>出欠は、次の（1）と（2）をもって出席と認める。<br>（1）講義における出席確認<br>（2）課題解答と講義の感想の提出   |       |                            |           |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | メール（kanya@tmu.ac.jp）による質問を随時受け付ける。<br>直接質問したい場合は事前にメールで連絡して下さい。  |       |                            |           |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 関連科目：物理化学系の各科目   |       |                            |           |    |    |    |     |

| 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                 | 物理化学特別講義Ⅱ<br>(化学特論Ⅵ凝縮系の物理化学)   | R0165 | —                            | —         | 前期 | 水  | 1  | 2   |
| 博士後期課程                 | 物理化学特別講義Ⅱ<br>(化学特論Ⅵ凝縮系の物理化学)   | R0166 | 物理化学特別講義Ⅱ<br>(化学特論Ⅵ凝縮系の物理化学) | R166      |    |    |    |     |
| 担当教員                   |  |       |                              | 備 考       |    |    |    |     |
| 菊地 耕一、好村 滋行            |  |       |                              | 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<br>授業方法       | 第1回 溶液の熱力学<br>第2回 溶液の自由エネルギー<br>第3回 溶液の浸透圧と化学ポテンシャル<br>第4回 溶液の相分離<br>第5回 溶液の界面張力<br>第6回 結晶構造<br>第7回 自由電子論<br>第8回 固体の電子構造（1）<br>第9回 固体の電子構造（2）<br>第10回 強相間電子系<br>第11回 角運動量の基礎<br>第12回 角運動量の合成（一般論）<br>第13回 角運動量の合成（演習）<br>第14回 磁性と角運動量<br>第15回 角運動量についてのまとめ |       |                              |           |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 講義に沿った課題で理解を深める。   |       |                              |           |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 講義中に参考書など紹介する。   |       |                              |           |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 出席およびレポート（または試験）で総合的に評価する。   |       |                              |           |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | 質問などある場合は担当者にメールなどで連絡する。   |       |                              |           |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  |  |       |                              |           |    |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科  |       | 理工学研究科                       |           | 時期 | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|--|-------|------------------------------|-----------|----|----|----|-----|
|                        | 科目名  | 授業番号  | 科目名                          | 授業番号      |    |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 物理化学特別講義Ⅱ<br>(化学特論Ⅶ分子の理論と計算)   | R0167 | —                            | —         | 前期 | 火  | 2  | 2   |
| 博士後期課程                 | 物理化学特別講義Ⅱ<br>(化学特論Ⅶ分子の理論と計算)   | R0168 | 物理化学特別講義Ⅱ<br>(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を修得する。最新の量子化学の研究成果を講義内容に取り入れて、学術論文に掲載されている量子化学の計算結果を理解できるようにし、同時にそれらを研究に応用できる能力を養う。   |       |                              |           |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <p>講義形式とする。講義中に演習を実施することもある。</p> <p>第01回 HFエネルギーの導出（中谷）<br/> 第02回 CIエネルギーの導出（中谷）<br/> 第03回 エクセルによる演習①（中谷）<br/> 第04回 MP2エネルギーの導出（中谷）<br/> 第05回 エクセルによる演習②（中谷）<br/> 第06回 波動関数の多配置性と多参照理論（中谷）<br/> 第07回 密度汎関数理論・基礎理論（中谷）<br/> 第08回 密度汎関数理論・応用計算（中谷）<br/> 第09回 遷移状態の求め方（中谷）<br/> 第10回 電気・磁氣的分子物性（波田）<br/> 第11回 核磁気共鳴と化学シフト・選択律の導出（波田）<br/> 第12回 核磁気共鳴と化学シフト・スペクトル解析（波田）<br/> 第13回 電子状態計算における相対論補正①（波田）<br/> 第14回 電子状態計算における相対論補正②（波田）<br/> 第15回 予備日</p> <p>【注意】上記は講義の流れの一例であり実際の授業は各年度の講義回数や受講者層、受講者数によって変更する。</p> |       |                              |           |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 講義中に課された課題をレポートにまとめる。  |       |                              |           |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 講義に必要な資料は当日に配布するか、事前に指定した論文のコピー、webサイトからの印刷を必要とする。詳細は必要に応じて講義中に指示する。   |       |                              |           |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 主として数回のレポートの提出とその内容によって評価する。講義中の小テストも20%程度を上限として考慮する。  |       |                              |           |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | オフィスアワーは特に設定しませんが、直接質問したい場合は随時受け付けます。質問は電子メールでも受け付けます。但し、本文中に氏名を明記すること。また、インターネットメールで返信可能なメールアドレスを使うこと（携帯メールのみで使用可能な特殊文字を含むメールアドレスは無視します）。   |       |                              |           |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 特になし。  |       |                              |           |    |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科  |       | 理工学研究科               |      | 時期 | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|--|-------|----------------------|------|----|----|----|-----|
|                        | 科目名  | 授業番号  | 科目名                  | 授業番号 |    |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 物理化学特別講義Ⅱ<br>(原子物理学)   | R0108 | —                    | —    | 前期 | 火  | 2  | 2   |
| 博士後期課程                 | 物理化学特別講義Ⅱ<br>(原子物理学)   | R0205 | 物理化学特別講義Ⅱ<br>(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<br>授業方法       | <p>水素原子に対する非相対論的Schrödinger方程式とその解の性質について既に学んでいるはずであるが、改めて復習を行い、それに続いて、相対論的な一電子原子、多電子原子、二原子分子の順に取り上げていく。予定している内容は以下の通りである。なお、受講者の知識を確認するため、あるいは講義内容の理解を深めるため、適宜簡単なレポートを課していく。</p> <p>第1回 原子物理学とは？、前期量子論および量子力学の復習<br/> 第2回 水素原子：非相対論<br/> 第3回 水素原子：相対論および量子電気力学<br/> 第4回 電磁場中の水素原子<br/> 第5回 光学的遷移の半古典論と選択則<br/> 第6回 多電子原子：電子状態の計算方法<br/> 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<br/> 第8回 電子相間と配置間相互作用<br/> 第9回 励起状態の動力学 (1) 自動電離とAuger遷移<br/> 第10回 励起状態の動力学 (2) Rydberg状態、準安定状態<br/> 第11回 二原子分子 (1)：Born-Oppenheimer近似、分子軌道法<br/> 第12回 二原子分子 (2)：LCAO-MO法、電子状態の分類<br/> 第13回 二原子分子 (3)：振動と回転のエネルギー構造<br/> 第14回 二原子分子 (4)：電子遷移、Franck-Condonの原理、各論<br/> 第15回 原子物理学に関する最近の話題</p> |       |                      |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 講義を受講する前に、必ず前回の講義内容を復習して疑問点があればそれを解決してから授業に臨むこと。   |       |                      |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | <p>テキストは指定しないが、下記の参考書は講義の理解に非常に有用である。</p> <p>高柳和夫「原子分子物理学」(朝倉書店 朝倉物理学体系)<br/> 藤永茂「分子軌道法」(岩波書店)<br/> その他の参考書・参考文献は講義の中で紹介する。</p>  |       |                      |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 小レポート (50%) および期末レポート (50%) により評価する。   |       |                      |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | <p>オフィスアワーは特に設定しないが、直接質問したい場合は随時受付するので、事前にメールでアポイントメントを取ること。</p> <p>メールアドレスは以下の通り：tanuma-hajime@tmu.ac.jp</p>  |       |                      |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 基礎的な量子力学および電磁気学の知識を習得していることが望ましい。  |       |                      |      |    |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科  |       | 理工学研究科                |      | 時期 | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|--|-------|-----------------------|------|----|----|----|-----|
|                        | 科目名  | 授業番号  | 科目名                   | 授業番号 |    |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 物理化学特別講義Ⅱ<br>(物性物理学Ⅰ)  | R0109 | —                     | —    | 前期 | 水  | 2  | 2   |
| 博士後期課程                 | 物理化学特別講義Ⅱ<br>(物性物理学Ⅰ)  | R0206 | 物理化学特別講義Ⅱ<br>(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<br>授業方法       | <p>[授業計画・内容]</p> <p>第1回：量子力学の復習<br/> 第2回：金属のドルーデ理論<br/> 第3回：金属のゾンマーフェルト理論<br/> 第4回：物質の様態と構造<br/> 第5回：周期ポテンシャル中の電子状態<br/> 第6回：弱い周期ポテンシャル中の電子<br/> 第7回：ほとんど自由な電子の近似<br/> 第8回：強い周期ポテンシャル中の電子<br/> 第9回：強結合近似<br/> 第10回：電子の輸送現象<br/> 第11回：ボルツマン方程式と緩和時間<br/> 第12回：格子振動<br/> 第13回：熱電効果<br/> 第14回：半導体<br/> 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。</p> |       |                       |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 毎回の授業中に示す課題について、レポートを作成して提出すること。   |       |                       |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | H.イバハ、H.リュート 固体物理学 Springer<br>その他の参考書・参考文献は講義の中で紹介する。   |       |                       |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 小レポート（30%）および期末レポート（70%）により評価する。   |       |                       |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | オフィスアワーは特に指定しませんが、直接質問したい場合は随時受け付けますので、事前にメールでアポイントを取ってください。   |       |                       |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 量子力学、統計力学は既習であることを前提とする。物性物理学Ⅱを継続して履修することが望ましい。  |       |                       |      |    |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科  |       | 理工学研究科 |      | 時期 | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|--|-------|--------|------|----|----|----|-----|
|                        | 科目名  | 授業番号  | 科目名    | 授業番号 |    |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 化学特別講義Ⅱ(有機反応論)   | R0231 | —      | —    | 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「有機金属化学を基盤とする精密有機合成化学」に関する基礎的かつ応用に関する内容を、最近のトピックスも含めて講述する。   |       |        |      |    |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 本講義を通じて、現代の有機合成化学に必要なかつ有用な基礎事項(分子触媒による環境低負荷型の精密合成手法やその基本概念、基礎的な反応機構)の習得を目的としている。さらに有機高機能材料の精密合成に必要な方法論(最近のトピックスなどの事例概説を通じて)学習することで、新しい化合物の合成や合成手法・プロセス開発に取り組む際の正確な基礎知識、基本反応を応用展開する能力の習得を目的としている。   |       |        |      |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <p>&lt;授業計画・内容&gt;</p> 第1回 有機金属化学概説<br>第2回 配位化学の基礎：配位結合と18電子測<br>第3回 配位化学の基礎：錯体の構造と性質、結晶場理論<br>第4回 有機金属化学の基礎1(配位と解離、配位子の性質)<br>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)<br>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)<br>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)<br>第8回 有機金属化学の基礎5(今迄の復習と最近の研究事例紹介)<br>第9回 演習<br>第10回 精密高分子合成化学1(逐次反応と連鎖反応)<br>第11回 精密高分子合成化学2(リビング重合)<br>第12回 トピックス概説1(オレフィン重合・オリゴマー化)<br>第13回 トピックス概説2(オレフィンメタセシス)<br>第14回 トピックス概説3(最近の注目研究事例紹介)<br>第15回 期末試験<br><p>&lt;授業方法&gt;</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。Lecture will be in both English and Japanese |       |        |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | <授業外学習><br>講義内で配布したプリントや板書・説明した授業の要点を基に、次の授業に向けてしっかりと理解を深めること。   |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 教員が作成するプリント(配布)とPower Pointを用いる。<br>参考書：R. H. Crabtree, The Organometallic Chemistry of the Transition Metals, Wiley 他<br>(講義中に紹介)   |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 成績評価は実施する演習(10%)及び期末試験(90%)などで行う。  |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | <オフィスアワー><br>オフィスアワーの時間設定は特にないが、質問には随時受け付けるので、事前にメールでアポイントメントを取ること。連絡先:ktnomura@tmu.ac.jp  |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | <他の授業科目との関連性><br>有機化学や無機化学の基礎事項を理解していることを前提としている。  |       |        |      |    |    |    |     |

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

| 課 程                    | 理学研究科  |       | 理工学研究科 |      | 時期 | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|--|-------|--------|------|----|----|----|-----|
|                        | 科目名  | 授業番号  | 科目名    | 授業番号 |    |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 化学特別講義Ⅱ(先端物質化学)  | R0299 | —      | —    | 後期 | 金  | 2  | 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              | Advanced Materials Chemistry: To gain basic sense in advanced materials chemistry using precise synthetic skills [efficient organic transformations and precise (living) polymerization in the presence of catalysis; end/post modification of polymers including grafting (clicking, grafting to/from technique etc.) ; unique materials such as bottle brush, stars, controlled cross links, adaptable networks etc.; preparation of supported molecular catalysts including their characterization etc.]. Better understanding in basic knowledge and trends in design of recent advanced materials through basic introductory lectures, presentations, and discussions through literature reviews. |       |        |      |    |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | Basic sense in advanced materials chemistry, and design of functional advanced materials by adopting precise synthetic skills. Basic understanding in trend and outlooks in advanced materials chemistry including basic synthetic techniques. Improve English presentation skills, confidence in speaking/presentation in English.  |       |        |      |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | Lectures consists of basic introductory lectures, presentation of literature reviews concerning advanced materials chemistry (by graduate students) and discussion. The person in the presentation should discuss in advance to gain better understanding in the backgrounds as well as knowledge. Lectures will be provided in English.<br>講義は先端物質化学に関する基礎講義、参加学生による先端材料の研究開発に関する文献紹介とディスカッションからなる。文献紹介においては、担当教員との事前打ち合わせを通じて、周辺の基礎的知見を深めることを目的として、英語でプレゼンテーション、ディスカッションすることが講義で要求される。   |       |        |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | None   |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | None, will be distributed (handout).   |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | Mini test, presentation and attitude (asking questions and discussion).<br>ミニテストの成績とプレゼンテーション、及び講義態度(質問や議論)  |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | Office Hour: Contact by e-mail: ktnomura@tmu.ac.jp<br>オフィスアワーの時間設定は特になし、事前にメールでアポイントメントを取ることを。   |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | The student should have enough knowledge as graduate student in synthetic chemistry.<br>大学院生レベルに要求される、合成化学に関する基礎知識を有する学生を対象とする。  |       |        |      |    |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科 |      | 時期 | 曜日 | 時限 | 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 | —      | —    | 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"> <li>1. To gain confidence in using English.</li> <li>2. To become familiar with technical English grammar and vocabulary used in Chemistry</li> <li>3. To improve writing, reading, speaking and listening in English</li> <li>4. To improve communication and presentation skills</li> </ol>  |       |        |      |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction. Useful supporting aids; pronunciation</li> <li>2. The Elements. Tom Lehrer song</li> <li>3. Chemistry - concepts. Following instructions; passive voice</li> <li>4. Laboratory Equipment. Extracting information; grammar</li> <li>5. Periodic Table. Grammar: parts of speech</li> <li>6. Halogens. Grammar.</li> <li>7. Inorganic Chemistry I. Chemical crossword</li> <li>8. Inorganic Chemistry II.</li> <li>9. Organic Chemistry I</li> <li>10. Organic Chemistry II, Polymers</li> <li>11. Polymer presentations.</li> <li>12. Analytical Chemistry. IR, NMR</li> <li>13. Environmental chemistry. Presentations; quiz</li> <li>14. Writing papers</li> <li>15. Examination / Comment</li> </ol> <p>Interactive lecture including short presentation and conversation practice.</p> |       |        |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | Weekly work is assigned.  |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | On-line text: <a href="http://www.upjs.sk/public/media/3499/English-for-Chemists.pdf">http://www.upjs.sk/public/media/3499/English-for-Chemists.pdf</a>   |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | Continual assessment of weekly assignment course work (~70%) and final examination (~30%)   |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | 質問については電話またはメールで受け付けます。<br>Office: TEL: 0422-33-3249 E-mail: koe@ic.u.ac.jp   |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  |   |       |        |      |    |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科  |      | 理工学研究科   |      | 時期       | 曜日 | 時限 | 単位数  |
|------------------------|--|------|----------|------|----------|----|----|------|
|                        | 科目名  | 授業番号 | 科目名      | 授業番号 |          |    |    |      |
| 博士前期課程                 | 化学学外体験実習   | —    | —        | —    | 集中（期間未定） | —  | —  | 1又は2 |
| 博士後期課程                 | 化学学外体験実習   | —    | 化学学外体験実習 | —    |          |    |    |      |
| 担当教員                   |  |      | 備 考      |      |          |    |    |      |
| 各教員                    |  |      |          |      |          |    |    |      |
| ①授業方針・テーマ              | 担当教員が説明する。   |      |          |      |          |    |    |      |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 実習の目標：化学の専門教育に関連した実習体験・研究体験・ボランティア活動などで一定の要件を満たしたものを履修授業科目として単位認定することで、学生が幅広い学力を身につけることを目的とする。   |      |          |      |          |    |    |      |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | 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。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。 |      |          |      |          |    |    |      |
| ④授業外学習                 | 【授業外学習】担当教員の指示に従うこと。   |      |          |      |          |    |    |      |
| ⑤テキスト・参考書等             | 担当教員の指示に従うこと。  |      |          |      |          |    |    |      |
| ⑥成績評価方法                | 実習日誌、実習レポートおよび受入先からのレポートに基づき、5段階による成績評価を行う。  |      |          |      |          |    |    |      |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | 担当教員の指示に従うこと。  |      |          |      |          |    |    |      |
| ⑧特記事項                  |  |      |          |      |          |    |    |      |

| 課 程                    | 理学研究科  |       | 理工学研究科                    |      | 時期   | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|--|-------|---------------------------|------|------|----|----|-----|
|                        | 科目名  | 授業番号  | 科目名                       | 授業番号 |      |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 物理化学特別講義Ⅰ<br>(ナノ・表面物性特論Ⅱ)  | R0137 | —                         | —    | 前期 b | 火  | 1  | 1   |
| 博士後期課程                 | 物理化学特別講義Ⅰ<br>(ナノ・表面物性特論Ⅱ)  | R0138 | 物理化学特別講義Ⅰ<br>(ナノ・表面物性特論Ⅱ) | R138 |      |    |    |     |
| 担当教員                   |  |       | 備 考                       |      |      |    |    |     |
| 柳 和宏                   |  |       | 物理・化学共通講義                 |      |      |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | 電気化学や半導体物理学は、近年、物性研究において特に重要な基礎学問となっている。電界効果をもちいたキャリア注入制御は、半導体デバイスの根幹の技術であるが、近年では、電気化学的手法を融合することにより、新規物性探索にも応用されている。ナノ物質や層状化合物系においては、その電気伝導特性・光物性・熱電特性など様々な物性を同手法を用いて自在に制御することが可能であり、例えば、絶縁体を金属状態に変化させ、更には超伝導転移を引き起こさせることが可能である。それは、固液界面を活用して、物質表面に蓄積されるキャリア量を精密に制御することを背景とする。このような電界効果を駆使した物性研究の背景を正しく理解し、研究に応用する為、本講義においては、電気化学・半導体物理学の基礎の解説を行う。 |       |                           |      |      |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 電気化学や半導体物理学に関しての基礎を復習し、電界効果を用いた物性研究に関する最新の研究内容を正しく理解することが可能な知識を習得することを目標とする。   |       |                           |      |      |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | はじめに概要を解説した後、以下の単元に従って、電気化学および半導体物理学の基礎を復習する。最後に、最近の研究内容についての解説を行う。<br><ul style="list-style-type: none"> <li>電界効果を用いた物性制御の概要</li> <li>電気化学測定の基礎</li> <li>電気化学の基礎的な測定法</li> <li>半導体の電気伝導</li> <li>P型N型接合</li> <li>金属-半導体接触</li> <li>電界効果トランジスタ</li> <li>フェルミレベル制御と発現する新たな物性</li> </ul>   |       |                           |      |      |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 毎回の授業終了時に示す課題について、A4用紙1枚程度のレポートを作成して提出すること。  |       |                           |      |      |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 講義中に適宜紹介する。必要に応じてプリント等を配布する。   |       |                           |      |      |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 課題レポートと、期末レポートにより判定する。   |       |                           |      |      |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | 原則として、毎週金曜日1限、2限をオフィスアワーに設定します。質問がある場合は、前日までに必ずメールで予約をした上で研究室(8-230)まで来てください。  |       |                           |      |      |    |    |     |
| ⑧特記事項                  |  |       |                           |      |      |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科  |       | 理工学研究科                      |      | 時期   | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|--|-------|-----------------------------|------|------|----|----|-----|
|                        | 科目名  | 授業番号  | 科目名                         | 授業番号 |      |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 物理化学特別講義 I<br>(ソフトマター物性特論Ⅱ)  | R0143 | —                           | —    | 前期 b | 木  | 3  | 1   |
| 博士後期課程                 | 物理化学特別講義 I<br>(ソフトマター物性特論Ⅱ)  | R0144 | 物理化学特別講義 I<br>(ソフトマター物性特論Ⅱ) | R144 |      |    |    |     |
| 担当教員                   |  |       | 備 考                         |      |      |    |    |     |
| 栗田 玲                   |  |       | 物理・化学共通講義                   |      |      |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | ソフトマターとは、高分子、コロイド、液晶、界面活性剤などの柔らかい物質の総称である。ソフトマターは、我々の生活や現代の技術の中で重要な役割を果たしている。このソフトマターは物理の分野ではあまり取り上げられなかった物質であるが、近年、豊かな物理があることが示され、その後の研究は大きな広がりを見せている。<br>このソフトマター物理における動力学の性質を物理学的に理解することを目指す。 |       |                             |      |      |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | ソフトマターの動力学として、ブラウン運動、変分原理、拡散を学び（論理的思考力）、非平衡統計力学を物理学的に取り扱うための基本的手法の理解と習得を目的とする（総合的問題思考力）。   |       |                             |      |      |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | 第1回 ソフトマターにおける動力学の重要性<br>第2回 ブラウン運動<br>第3回 揺動散逸定理<br>第4回 非平衡ソフトマターの変分原理<br>第5回 臨界現象<br>第6回 保存系・非保存系相分離と界面エネルギー<br>第7回 相分離の非平衡ダイナミクス<br>第8回 レポートと解説   |       |                             |      |      |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 授業外学習として、予習を前提とする。細かい式の導出など授業中に答えてもらうので、講義の内容をあらかじめ理解しておくこと。   |       |                             |      |      |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 岩波書店 ソフトマター物理学入門 著者 土井正男を教科書とする  |       |                             |      |      |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 授業参加度、授業での質疑応答とレポートによって、評価する。  |       |                             |      |      |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | 直接質問したい場合は随時受付しますので、事前にメール (kurita@tmu.ac.jp) でアポイントメントをとってください。   |       |                             |      |      |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 毎回、次回の内容を予告するので、予習すること。  |       |                             |      |      |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科                     |      | 時期   | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|---|-------|----------------------------|------|------|----|----|-----|
|                        | 科目名   | 授業番号  | 科目名                        | 授業番号 |      |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 物理化学特別講義 I<br>(物質科学ミニマム特論)  | R0110 | —                          | —    | 前期 a | 木  | 2  | 1   |
| 博士後期課程                 | 物理化学特別講義 I<br>(物質科学ミニマム特論)  | R0113 | 物理化学特別講義 I<br>(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<br>授業方法       | 第1回 物質科学とはどのような学問か<br>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<br>第4-6回 数学・古典力学・電磁気学の復習と演習<br>第7-8回 量子力学・熱・統計力学の復習と演習  |       |                            |      |      |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 毎回の授業終了時に示す課題について、A4用紙1枚程度のレポートを作成して提出する。   |       |                            |      |      |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | プリントを配布する。  |       |                            |      |      |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | レポート、出席点で評価する。判定テストを課すことがある。  |       |                            |      |      |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | オフィスアワーや直接質問したい場合についての連絡方法などについては、クラスごとに開講時に指示する。   |       |                            |      |      |    |    |     |
| ⑧特記事項                  |   |       |                            |      |      |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科                   |      | 時期   | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|---|-------|--------------------------|------|------|----|----|-----|
|                        | 科目名   | 授業番号  | 科目名                      | 授業番号 |      |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 物理化学特別講義 I<br>(物理実験学特論C)  | R0161 | —                        | —    | 後期 a | 水  | 3  | 1   |
| 博士後期課程                 | 物理化学特別講義 I<br>(物理実験学特論C)  | R0162 | 物理化学特別講義 I<br>(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<br>授業方法       | 第1回 ガイダンスおよび気体中における電子とイオンの衝突素過程<br>第2回 気体を用いた検出器：GM計数管，比例計数管など<br>第3回 固体表面を用いた検出器：光電子増倍管，チャンネルトロン，マイクロチャンネルプレートなど<br>第4回 位置敏感型検出器：1次元PDAから2次元DLDまで<br>第5回 固体内部を用いた検出器：シンチレーター，半導体検出器，CCDなど<br>第6回 真空中における低速荷電粒子の質量および運動エネルギー分析装置<br>第7回 固体内部での粒子エネルギー変化：阻止能から重粒子線癌治療まで<br>第8回 レポートおよび解説 |       |                          |      |      |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 講義を受講する前に、必ず前回の講義内容を復習して疑問点があればそれを解決してから授業に臨むこと。  |       |                          |      |      |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 必要に応じてプリントを配布する。  |       |                          |      |      |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 期末レポートにより評価する。  |       |                          |      |      |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | オフィスアワーは特に設定しないが、直接質問したい場合は随時受付するので、事前にメールでアポイントメントを取る。メールアドレスは以下の通り：tanuma-hajime@tmu.ac.jp  |       |                          |      |      |    |    |     |
| ⑧特記事項                  |   |       |                          |      |      |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科                   |      | 時期   | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|---|-------|--------------------------|------|------|----|----|-----|
|                        | 科目名   | 授業番号  | 科目名                      | 授業番号 |      |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 物理化学特別講義 I<br>(物理実験学特論D)  | R0159 | —                        | —    | 後期 b | 月  | 3  | 1   |
| 博士後期課程                 | 物理化学特別講義 I<br>(物理実験学特論D)  | R0160 | 物理化学特別講義 I<br>(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<br>授業方法       | 熱・統計力学、流体力学、量子力学、物性物理の知識を基礎に、下記の主要なテーマを概説する。<br>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。<br>1. 希薄気体の物理<br>2. 真空計測<br>3. 真空ポンプの原理<br>4. 真空システムの設計<br>5. 真空用材料と構成部品<br>6. 真空システムの実際 |       |                          |      |      |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 毎回の授業のあとで授業内容に関する課題を出し、その内容に関して、次回確認する。   |       |                          |      |      |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 授業で使用するスライドをプリントして配布。参考書として、真空技術基礎講習会運営委員会 編「わかりやすい真空技術 第3版」(日刊工業新聞社)。その他は授業中に示す。   |       |                          |      |      |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | レポート(40%)と出席状況(60%)により評価する。   |       |                          |      |      |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | e-mailによる質問を随時受けつける。  |       |                          |      |      |    |    |     |
| ⑧特記事項                  |   |       |                          |      |      |    |    |     |

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

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

| 課 程                    | 理学研究科   |             | 理工学研究科    |             | 時期         | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|---|-------------|-----------|-------------|------------|----|----|-----|
|                        | 科目名   | 授業番号        | 科目名       | 授業番号        |            |    |    |     |
| 博士前期課程                 | —   | —           | —         | —           | 前期<br>(後期) | —  | —  | 2   |
| 博士後期課程                 | 化学特別セミナーⅢ   | 研究室毎<br>に指定 | 化学特別セミナーⅢ | 研究室毎<br>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。<br>各研究室に所属し、外国語文献の紹介を行う。外国語で書かれた原文献を呼んで、その内容を理解し、要約して口頭発表する能力を養うことを目的とする。自分の研究主題やそれに関するトピックス等を中心にまとめ、口頭発表し、原文献の内容についての質問や討議を行う。 |             |           |             |            |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 本授業では、博士後期課程の学生が化学の最先端テーマについて、外国語文献の講読、発表などを行う。最新の化学に触れることにより、化学に関する幅広い基礎学力・専門的知識を習得する。   |             |           |             |            |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | 実施内容は、各研究室の専門的テーマによって異なる。   |             |           |             |            |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 研究室ごとに担当教員の指示に従うこと。   |             |           |             |            |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 研究テーマや進展状況に応じて適宜紹介する。   |             |           |             |            |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | セミナー等での理解度や発表の様子等により総合的に判断する。   |             |           |             |            |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | 研究室ごとに担当教員の指示に従うこと。   |             |           |             |            |    |    |     |
| ⑧特記事項                  |   |             |           |             |            |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |             | 理工学研究科    |             | 時期         | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|---|-------------|-----------|-------------|------------|----|----|-----|
|                        | 科目名   | 授業番号        | 科目名       | 授業番号        |            |    |    |     |
| 博士前期課程                 | —   | —           | —         | —           | 後期<br>(前期) | —  | —  | 2   |
| 博士後期課程                 | 化学特別セミナーⅣ   | 研究室毎<br>に指定 | 化学特別セミナーⅣ | 研究室毎<br>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。<br>各研究室に所属し、外国語文献の紹介を行う。外国語で書かれた原文献を呼んで、その内容を理解し、要約して口頭発表する能力を養うことを目的とする。自分の研究主題やそれに関するトピックス等を中心にまとめ、口頭発表し、原文献の内容についての質問や討議を行う。 |             |           |             |            |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 本授業では、博士後期課程の学生が化学の最先端テーマについて、外国語文献の講読、発表などを行う。最新の化学に触れることにより、化学に関する幅広い基礎学力・専門的知識を習得する。   |             |           |             |            |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | 実施内容は、各研究室の専門的テーマによって異なる。   |             |           |             |            |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 研究室ごとに担当教員の指示に従うこと。   |             |           |             |            |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 研究テーマや進展状況に応じて適宜紹介する。   |             |           |             |            |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | セミナー等での理解度や発表の様子等により総合的に判断する。   |             |           |             |            |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | 研究室ごとに担当教員の指示に従うこと。   |             |           |             |            |    |    |     |
| ⑧特記事項                  |   |             |           |             |            |    |    |     |

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

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

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

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

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

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

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

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

# 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いくつかについては、指導教員が特に必要と認め、専攻教務委員の承認が履修に必要である。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. 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。
8. 企画経営演習、国際実践演習、研究評価演習を少なくとも1科目以上履修することを強く推奨する。

#### (博士前期課程)

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

#### (博士後期課程)

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

2021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  
※「21」非開講は2021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 | 21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                     |           |                              |   |
| -    | ○ | ○ | △     |     |    |    |  |                           |  |                           | 2         | 安藤 香奈絵、黒川 信、坂井 貞臣            | 脳・神経系の生理生化学、分子生物学                       |
| -    | ○ | ○ | △     |     |    |    |  |                           |  |                           | 2         | 川原 裕之、岡本 龍史                  | タンパク質代謝の生化学                             |
| -    | ○ | ○ | △     |     |    |    |  |                           |  |                           | 2         | 福田 公子、高島直士                   | 最新発生生物学                                 |
| -    | ○ | ○ | △     |     |    |    |  |                           |  |                           | 2         | 加藤 潤一、得平 茂樹、春田 伸             | ゲノムサイエンスの基礎と実際                          |
| 1    | ○ | ○ |       | 後期  | 木  | 1  | M(R0751)<br>D(R0752)                                     | 進化遺伝学特論                   | M(R751)<br>D(R752)                                   | 進化遺伝学特論                   | 2         | 田村 浩一郎、高橋 文野澤 昌文             | 遺伝学および生態学からみた進化生物学                      |
| 2    | ○ | ○ |       | 前期  | 火  | 1  | M(R0753)<br>D(R0754)                                     | 生態学特論                     | M(R753)<br>D(R754)                                   | 生態学特論                     | 2         | 林 文男、鈴木準一郎、岡田泰和              | 現代の生態学～基本的な研究を例として～                     |
| 3    | ○ | ○ |       | 前期  | 木  | 1  | M(R0755)<br>D(R0756)                                     | 細胞生物学特論                   | M(R755)<br>D(R756)                                   | 細胞生物学特論                   | 2         | 鎌ヶ江 健成、川 礼                   | 植物の光センシングと環境適応                          |
| 4    | ○ | ○ |       | 後期  | 金  | 1  | M(R0757)<br>D(R0758)                                     | 系統分類学特論                   | M(R757)<br>D(R758)                                   | 系統分類学特論                   | 2         | 村上 哲明、江口 亮之、角川 洋子            | 植物および昆虫の系統進化と多様性                        |
| 5    | ○ | ○ |       | 前期  | 集中 |    | M(R0377)<br>D(R0378)                                     | 生命科学特論                    | M(R377)<br>D(R378)                                   | 生命科学特論                    | 2         | *横溝 裕行                       | 生物系のためのRを用いた基礎統計解析                      |
| 6    | ○ | ○ |       | 前期  | 集中 |    | M(R0365)<br>D(R0366)                                     | 生命科学特論                    | M(R365)<br>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    | ○ | ○ |       | 前期  | 集中 |    | M(R0403)<br>D(R0404)                                     | 生命科学特論                    | M(R403)<br>D(R404)                                   | 生命科学特論                    | 2         | *松田重之、*榎尾光穂、*石神裕人、*原幸彦、*伊藤基浩 | 最新生物学医学研究のダイジェスト1                       |
| -    | ○ | ○ | △     |     |    |    |  |                           |  |                           | 1         | 田村 浩一郎、高橋 文                  | 集団遺伝学と分子進化学                             |
| -    | ○ | ○ | △     |     |    |    |  |                           |  |                           | 1         | 林 文男、鈴木準一郎、岡田泰和              | 動物の行動と社会、植物群集の更新                        |
| -    | ○ | ○ | △     |     |    |    |  |                           |  |                           | 1         | 鎌ヶ江 健成                       | 植物の環境応答と種分化                             |
| -    | ○ | ○ | △     |     |    |    |  |                           |  |                           | 1         | 村上 哲明、江口 亮之                  | 植物及び動物の系統進化学                            |
| 8    | ○ | ○ |       | 後前期 | 金  | 2  | M(R0385)<br>D(R0386)                                     | 細胞情報特別講義                  | M(R385)<br>D(R386)                                   | 細胞情報特別講義                  | 1         | 安藤 香奈絵、黒川 信、坂井 貞臣            | 脳の生理と生化学                                |
| 9    | ○ | ○ |       | 前後期 | 金  | 2  | M(R0383)<br>D(R0384)                                     | 生体分子特別講義                  | M(R383)<br>D(R384)                                   | 生体分子特別講義                  | 1         | 川原 裕之、岡本 龍史                  | 細胞の分化と発生                                |
| 10   | ○ | ○ |       | 前前期 | 金  | 2  | M(R0399)<br>D(R0400)                                     | 発生再生特別講義                  | M(R399)<br>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                         |
| 11   | ○ | ○ |       | 後前期 | 火  | 1  | M(R0389)<br>D(R0390)                                     | 細胞科学特別講義                  | M(R389)<br>D(R390)                                   | 細胞科学特別講義                  | 1         | 加藤 潤一、得平 茂樹、春田 伸             | 遺伝学と分子生物学の最先端                           |
| 12   | ○ | ○ |       | 前期  | 集中 |    | M(R0401)<br>D(R0402)                                     | ★生命科学特別講義                 | M(R401)<br>D(R402)                                   | ★生命科学特別講義                 | 1         | 各教員                          | 現代生物学リカレント教育                            |
| 13   | ○ | ○ |       | 前期  | 集中 |    | M(R0759)<br>D(R0760)                                     | 発生再生特別講義                  | M(R759)<br>D(R760)                                   | 発生再生特別講義                  | 1         | *八杉徹雄                        |   |
| 14   | ○ | ○ |       | 前期  | 集中 |    | M(R0395)<br>D(R0396)                                     | 系統進化特別講義                  | M(R395)<br>D(R396)                                   | 系統進化特別講義                  | 1         | *海老原 淳                       |   |
| 15   | ○ | ○ |       | 前期  | 集中 |    | M(R0761)<br>D(R0762)                                     | 細胞科学特別講義                  | M(R761)<br>D(R762)                                   | 細胞科学特別講義                  | 1         | *中村浩平                        |   |
| 16   | ○ | ○ |       | 前期  | 集中 |    | M(R0763)<br>D(R0764)                                     | 細胞科学特別講義                  | M(R763)<br>D(R764)                                   | 細胞科学特別講義                  | 1         | *那須田 周平                      |   |
| 17   | ○ | ○ |       | 前期  | 集中 |    | M(R0765)<br>D(R0766)                                     | 生体分子特別講義                  | M(R765)<br>D(R766)                                   | 生体分子特別講義                  | 1         | *蘆田 弘樹                       |   |
| 18   | ○ | ○ |       | 前期  | 集中 |    | M(R0415)<br>D(R0416)                                     | 生命科学特別講義                  | M(R415)<br>D(R416)                                   | 生命科学特別講義                  | 1         | *井上 稔、三浦 伸、上野 翔平、野田 謙        | 最新生物学医学研究のダイジェスト2                       |
| 19   | ○ | ○ |       | 前期  | 集中 |    | M(R0421)<br>D(R0422)                                     | 生命科学特別演習Ⅱ(生物学英語)          | M(R421)<br>D(R422)                                   | 生命科学特別演習Ⅱ(生物学英語)          | 2         | *飯島 雅隆                       | 科学英語:聞く・話す                              |
| 20   | ○ | ○ |       | 後期  | 集中 |    | M(R0423)<br>D(R0424)                                     | 生命科学特別演習Ⅱ(生物学英語)          | M(R423)<br>D(R424)                                   | 生命科学特別演習Ⅱ(生物学英語)          | 2         | *中村 麗奈                       | 英語論文の書き方                                |
| 21   | ○ | ○ |       | 前期  | 月  | 4  | M(R0425)<br>D(R0426)                                     | 生命科学特別演習Ⅱ(生物学英語コミュニケーション) | M(R425)<br>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 ジェンズカ                 | Nature talk, Science and Culture        |
| 22   | ○ | ○ |       | 後期  | 月  | 3  | M(R0427)<br>D(R0428)                                     | 生命科学特別演習Ⅱ(生物学英語コミュニケーション) | M(R427)<br>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 ジェンズカ                 | How to create a Persuasive Presentation |
| 23   | ○ | ○ |       | 後期  | 月  | 4  | M(R0429)<br>D(R0430)                                     | 生命科学特別演習Ⅱ(生物学英語コミュニケーション) | M(R429)<br>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 ジェンズカ                 | Nature talk II                          |
| 24   | ○ | ○ |       | 前期  | 月  | 3  | M(R0433)<br>D(R0434)                                     | 生命科学特別演習Ⅱ(研究コミュニケーション技術)  | M(R433)<br>D(R434)                                   | 生命科学特別演習Ⅱ(研究コミュニケーション技術)  | 2         | 鈴木 準一郎                       | 研究コミュニケーション技術                           |
| 25   | ○ | ○ |       | 前期  | 集中 |    | M(R0439)<br>D(R0440)                                     | 生命科学特別演習Ⅰ(コンピュータ活用 基礎編)   | M(R439)<br>D(R440)                                   | 生命科学特別演習Ⅰ(コンピュータ活用 基礎編)   | 1         | 田村 浩一郎、野澤 昌文                 | コンピュータ活用 基礎編                            |
| 26   | ○ | ○ |       | 前後期 | 金  | 1  | M(R0441)<br>D(R0442)                                     | 生命科学特別演習Ⅰ(コンピュータ活用 応用編)   | M(R441)<br>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                            |
| 27   | ○ | ○ |       | 前期  | 集中 |    | M(R0431)<br>D(R0432)                                     | ★生命科学特別演習Ⅰ                | M(R431)<br>D(R432)                                   | ★生命科学特別演習Ⅰ                | 1         | 立木 佑弥                        |   |
| 28   | ○ | ○ |       | 前期  | 集中 |    | M(R0361)<br>D(R0362)                                     | ★生命科学特別演習Ⅰ                | M(R361)<br>D(R362)                                   | ★生命科学特別演習Ⅰ                | 1         | 武尾 里美                        |   |
| 29   | ○ | ○ |       | 前期  | 火  | 2  | M(R0443)<br>D(R0444)                                     | 企画経営演習1                   | M(R443)<br>D(R444)                                   | 企画経営演習1                   | 1         | 春田 伸、各教員                     | 企画経営演習                                  |
| 30   | ○ | ○ |       | 後期  | 火  | 2  | M(R0445)<br>D(R0446)                                     | 企画経営演習2                   | M(R445)<br>D(R446)                                   | 企画経営演習2                   | 1         | 春田 伸、各教員                     | 企画経営演習                                  |
| 31   | ○ | ○ |       | 前期  | 火  | 3  | M(R0447)<br>D(R0448)                                     | 国際実践演習1                   | M(R447)<br>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                            |
| 32   | ○ | ○ |       | 後期  | 火  | 3  | M(R0449)<br>D(R0450)                                     | 国際実践演習2                   | M(R449)<br>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                            |
| 33   | ○ | ○ |       | 前期  | 水  | 1  | M(R0451)<br>D(R0452)                                     | 研究評価演習1                   | M(R451)<br>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                   |
| 34   | ○ | ○ |       | 後期  | 水  | 1  | M(R0453)<br>D(R0454)                                     | 研究評価演習2                   | M(R453)<br>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                         |
| 35   | ○ | ○ |       | 前期  | 集中 |    | M(R0455)<br>D(R0456)                                     | 生命科学放射線実習                 | M(R455)<br>D(R456)                                   | 生命科学放射線実習                 | 1         | 岡本 龍史、斎藤 太郎、朝野 健起            | 放射線標識化合物取り扱いの基礎技術                       |
| 36   | ○ | ○ |       | 随時  |    |    | M(R0693)<br>D(R0694)                                     | 生命科学学外体験実習1               | M(R693)<br>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                                |
| 36   | ○ | ○ |       | 随時  |    |    | M(R0695)2単位<br>D(R0696)2単位<br>M(R0411)1単位<br>D(R0412)1単位 | 生命科学学外体験実習2               | M(R695)2単位<br>D(R696)2単位<br>M(R411)1単位<br>D(R412)1単位 | 生命科学学外体験実習2               | 1<br>×1/2 | 各教員                          | インターンシップ                                |
| 37   | ○ | ○ |       | 前期  | 金  | 5  | M(R0457)<br>D(R0458)                                     | 生命科学特別セミナー1               | M(R457)<br>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)                      |
| 38   | ○ | ○ |       | 後期  | 金  | 5  | M(R0459)<br>D(R0460)                                     | 生命科学特別セミナー2               | M(R459)<br>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)                      |

生命科学

| 授業概要 | M | D | 21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                  |     |                        |  |
| 39   | ○ | ○ |       | 後前期 | 月  | 2  | M(R0715)<br>D(R0716) | 生命科学特別講義               | M(R715)<br>D(R716) | 生命科学特別講義               | 1   | Adam Cronin            | webでは申請しない。学部で単位取得の場合には履修を認めない。大学院教務委員の認可が必要<br>Special Lecture in Evolutionary Biology 1 英語開講 |
| 40   | ○ | ○ |       | 後前期 | 火  | 1  | M(R0709)<br>D(R0710) | 生命科学特別講義               | M(R709)<br>D(R710) | 生命科学特別講義               | 1   | 福田 公子・高鳥直士             | webでは申請しない。学部で単位取得の場合には履修を認めない。大学院教務委員の認可が必要<br>Special Lecture in Developmental Biology 英語開講  |
| 41   | ○ | ○ |       | 後前期 | 火  | 2  | M(R0707)<br>D(R0708) | 生命科学特別講義               | M(R707)<br>D(R708) | 生命科学特別講義               | 1   | 安藤 香奈絵                 | webでは申請しない。学部で単位取得の場合には履修を認めない。大学院教務委員の認可が必要<br>Special Lecture in Molecular Biology 1 英語開講    |
| 42   | ○ | ○ |       | 後前期 | 水  | 1  | M(R0721)<br>D(R0722) | 生命科学特別講義               | M(R721)<br>D(R722) | 生命科学特別講義               | 1   | 安藤 香奈絵                 | webでは申請しない。学部で単位取得の場合には履修を認めない。大学院教務委員の認可が必要<br>Special Lecture in Molecular Biology2英語開講      |
| 43   | ○ | ○ |       | 後前期 | 水  | 2  | M(R0723)<br>D(R0724) | 生命科学特別講義               | M(R723)<br>D(R724) | 生命科学特別講義               | 1   | 野澤 昌文・角川洋子             | webでは申請しない。学部で単位取得の場合には履修を認めない。大学院教務委員の認可が必要<br>Special Lecture in Genetics (遺伝学特別講義)英語開講      |
| 44   | ○ | ○ |       | 後前期 | 木  | 1  | M(R0711)<br>D(R0712) | 生命科学特別講義               | M(R711)<br>D(R712) | 生命科学特別講義               | 1   | 岡田 泰和・鈴木 準一郎           | webでは申請しない。学部で単位取得の場合には履修を認めない。大学院教務委員の認可が必要<br>Special Lecture in Ecology 英語開講                |
| 45   | ○ | ○ |       | 後前期 | 木  | 2  | M(R0713)<br>D(R0714) | 生命科学特別講義               | M(R713)<br>D(R714) | 生命科学特別講義               | 1   | 坂井 貴臣・朝野 維起・武尾 里美      | webでは申請しない。学部で単位取得の場合には履修を認めない。大学院教務委員の認可が必要<br>Special Lecture in Cell Biology英語開講            |
| 46   | ○ | ○ |       | 後前期 | 金  | 1  | M(R0717)<br>D(R0718) | 生命科学特別講義               | M(R717)<br>D(R718) | 生命科学特別講義               | 1   | Adam Weitemier         | webでは申請しない。学部で単位取得の場合には履修を認めない。大学院教務委員の認可が必要<br>Special Lecture in Physiology 1英語開講            |
| 47   | ○ | ○ |       | 後後期 | 金  | 1  | M(R0749)<br>D(R0750) | 生命科学特別講義               | M(R749)<br>D(R750) | 生命科学特別講義               | 1   | Adam Weitemier         | webでは申請しない。学部で単位取得の場合には履修を認めない。大学院教務委員の認可が必要<br>Special Lecture in Physiology 2 英語開講           |
| 48   | ○ | ○ |       | 後前期 | 火  | 1  | M(R0731)<br>D(R0732) | 生命科学特別講義               | M(R731)<br>D(R732) | 生命科学特別講義               | 1   | 田村 浩一郎・高橋 文            | webでは申請しない。学部で単位取得の場合には履修を認めない。大学院教務委員の認可が必要<br>遺伝学特別講義  |
| 49   | ○ | ○ |       | 後前期 | 水  | 2  | M(R0705)<br>D(R0706) | 生命科学特別講義               | M(R705)<br>D(R706) | 生命科学特別講義               | 1   | 川原 裕之・岡本 龍史            | webでは申請しない。学部で単位取得の場合には履修を認めない。大学院教務委員の認可が必要<br>生化学特別講義  |
| 50   | ○ | ○ |       | 後前期 | 木  | 1  | M(R0009)<br>D(R0010) | 生命科学特別講義               | M(R009)<br>D(R010) | 生命科学特別講義               | 1   | 江口 克之・村上 哲明            | webでは申請しない。学部で単位取得の場合には履修を認めない。大学院教務委員の認可が必要<br>系統分類学特別講義                                      |
| 51   | ○ | ○ |       | 後前期 | 木  | 2  | M(R0733)<br>D(R0734) | 生命科学特別講義               | M(R733)<br>D(R734) | 生命科学特別講義               | 1   | 鎌ヶ江 健・黒川 信             | webでは申請しない。学部で単位取得の場合には履修を認めない。大学院教務委員の認可が必要<br>生理学特別講義  |
| 52   | ○ | ○ |       | 後前期 | 金  | 1  | M(R0735)<br>D(R0736) | 生命科学特別講義               | M(R735)<br>D(R736) | 生命科学特別講義               | 1   | 春田 伸                   | webでは申請しない。学部で単位取得の場合には履修を認めない。大学院教務委員の認可が必要<br>微生物学特別講義                                       |
| 53   | ○ | ○ |       | 前期  | 集中 |    | M(R0737)<br>D(R0738) | 生命科学特別講義               | M(R737)<br>D(R738) | 生命科学特別講義               | 1   | *和合 治久                 | webでは申請しない。学部で単位取得の場合には履修を認めない。大学院教務委員の認可が必要<br>生物学特別講義(免疫生物学)                                 |
| 54   | ○ | ○ |       | 前期  | 集中 |    | M(R0739)<br>D(R0740) | 生命科学特別講義               | M(R739)<br>D(R740) | 生命科学特別講義               | 1   | *園池 公毅                 | webでは申請しない。学部で単位取得の場合には履修を認めない。大学院教務委員の認可が必要<br>生物学特別講義(植物の光ストレスと防御機構)                         |
| 55   | ○ | ○ |       | 前期  | 集中 |    | M(R0725)<br>D(R0726) | 生命科学特別講義               | M(R725)<br>D(R726) | 生命科学特別講義               | 1   | *Florian Reyda         | 英語開講   |
| 56   | ○ | ○ |       | 前期  | 集中 |    | M(R0727)<br>D(R0728) | 生命科学特別講義               | M(R727)<br>D(R728) | 生命科学特別講義               | 1   | *Florian Reyda         | 英語開講   |
| 57   | ○ | ○ |       | 前期  | 集中 |    | M(R0719)<br>D(R0720) | 生命科学特別講義               | M(R719)<br>D(R720) | 生命科学特別講義               | 1   | *Diego Tavares Vasques | 昨年度本授業を履修した者は履修できない<br>英語開講  |
| 58   | ○ | ○ |       | 前期  | 集中 |    | M(R0729)<br>D(R0730) | 生命科学特別講義               | M(R729)<br>D(R730) | 生命科学特別講義               | 1   | *Guojun Sheng          |  |
| 59   | ○ | ○ |       | 前期  | 月  | 1  | M(R0461)<br>D(R0462) | 生命科学セミナー1<br>(神経分子機能1) | M(R461)<br>D(R462) | 生命科学セミナー1<br>(神経分子機能1) | 2   | 安藤 香奈絵・斎藤 太郎・遠田 明子     | 各研究室におけるセミナー   |
| 60   | ○ | ○ |       | 後期  | 月  | 1  | M(R0463)<br>D(R0464) | 生命科学セミナー2<br>(神経分子機能1) | M(R463)<br>D(R464) | 生命科学セミナー2<br>(神経分子機能1) | 2   | 安藤 香奈絵・斎藤 太郎・遠田 明子     | 各研究室におけるセミナー   |
| 59   | ○ | ○ |       | 前期  | 月  | 2  | M(R0465)<br>D(R0466) | 生命科学セミナー1<br>(神経分子機能2) | M(R465)<br>D(R466) | 生命科学セミナー1<br>(神経分子機能2) | 2   | 安藤 香奈絵・斎藤 太郎・遠田 明子     | 各研究室におけるセミナー   |
| 60   | ○ | ○ |       | 後期  | 月  | 2  | M(R0467)<br>D(R0468) | 生命科学セミナー2<br>(神経分子機能2) | M(R467)<br>D(R468) | 生命科学セミナー2<br>(神経分子機能2) | 2   | 安藤 香奈絵・斎藤 太郎・遠田 明子     | 各研究室におけるセミナー   |
| 59   | ○ | ○ |       | 前期  | 金  | 3  | M(R0469)<br>D(R0470) | 生命科学セミナー1<br>(神経分子機能3) | M(R469)<br>D(R470) | 生命科学セミナー1<br>(神経分子機能3) | 2   | 安藤 香奈絵・斎藤 太郎・遠田 明子     | 各研究室におけるセミナー   |
| 60   | ○ | ○ |       | 後期  | 金  | 3  | M(R0471)<br>D(R0472) | 生命科学セミナー2<br>(神経分子機能3) | M(R471)<br>D(R472) | 生命科学セミナー2<br>(神経分子機能3) | 2   | 安藤 香奈絵・斎藤 太郎・遠田 明子     | 各研究室におけるセミナー   |
| 59   | ○ | ○ |       | 前期  | 金  | 4  | M(R0473)<br>D(R0474) | 生命科学セミナー1<br>(神経分子機能4) | M(R473)<br>D(R474) | 生命科学セミナー1<br>(神経分子機能4) | 2   | 安藤 香奈絵・斎藤 太郎・遠田 明子     | 各研究室におけるセミナー   |
| 60   | ○ | ○ |       | 後期  | 金  | 4  | M(R0475)<br>D(R0476) | 生命科学セミナー2<br>(神経分子機能4) | M(R475)<br>D(R476) | 生命科学セミナー2<br>(神経分子機能4) | 2   | 安藤 香奈絵・斎藤 太郎・遠田 明子     | 各研究室におけるセミナー   |
| 59   | ○ | ○ |       | 前期  | 水  | 6  | M(R0477)<br>D(R0478) | 生命科学セミナー1<br>(神経生物1)   | M(R477)<br>D(R478) | 生命科学セミナー1<br>(神経生物1)   | 2   | 黒川 信・Adam Weitemier    | 各研究室におけるセミナー   |
| 60   | ○ | ○ |       | 後期  | 水  | 6  | M(R0479)<br>D(R0480) | 生命科学セミナー2<br>(神経生物1)   | M(R479)<br>D(R480) | 生命科学セミナー2<br>(神経生物1)   | 2   | 黒川 信・Adam Weitemier    | 各研究室におけるセミナー   |
| 59   | ○ | ○ |       | 前期  | 水  | 7  | M(R0481)<br>D(R0482) | 生命科学セミナー1<br>(神経生物2)   | M(R481)<br>D(R482) | 生命科学セミナー1<br>(神経生物2)   | 2   | 黒川 信・Adam Weitemier    | 各研究室におけるセミナー   |
| 60   | ○ | ○ |       | 後期  | 水  | 7  | M(R0483)<br>D(R0484) | 生命科学セミナー2<br>(神経生物2)   | M(R483)<br>D(R484) | 生命科学セミナー2<br>(神経生物2)   | 2   | 黒川 信・Adam Weitemier    | 各研究室におけるセミナー   |
| 59   | ○ | ○ |       | 前期  | 火  | 4  | M(R0485)<br>D(R0486) | 生命科学セミナー1<br>(植物発生生理1) | M(R485)<br>D(R486) | 生命科学セミナー1<br>(植物発生生理1) | 2   | 岡本 龍史・古川 聡子・木下温子       | 各研究室におけるセミナー   |
| 60   | ○ | ○ |       | 後期  | 火  | 4  | M(R0487)<br>D(R0488) | 生命科学セミナー2<br>(植物発生生理1) | M(R487)<br>D(R488) | 生命科学セミナー2<br>(植物発生生理1) | 2   | 岡本 龍史・古川 聡子・木下温子       | 各研究室におけるセミナー   |

| 授業概要 | M | D | 21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                  |     |                            |                   |
| 59   | ○ | ○ |       | 前期 | 火  | 5  | M(R0489)<br>D(R0490) | 生命科学セミナー1<br>(植物発生生理2) | M(R489)<br>D(R490) | 生命科学セミナー1<br>(植物発生生理2) | 2   | 岡本 龍史、古川 聡子、木下温子           | 各研究室におけるセミナー      |
| 60   | ○ | ○ |       | 後期 | 火  | 5  | M(R0491)<br>D(R0492) | 生命科学セミナー2<br>(植物発生生理2) | M(R491)<br>D(R492) | 生命科学セミナー2<br>(植物発生生理2) | 2   | 岡本 龍史、古川 聡子、木下温子           | 各研究室におけるセミナー      |
| 59   | ○ | ○ |       | 前期 | 金  | 3  | M(R0493)<br>D(R0494) | 生命科学セミナー1<br>(植物発生生理3) | M(R493)<br>D(R494) | 生命科学セミナー1<br>(植物発生生理3) | 2   | 岡本 龍史、古川 聡子、木下温子           | 各研究室におけるセミナー      |
| 60   | ○ | ○ |       | 後期 | 金  | 3  | M(R0495)<br>D(R0496) | 生命科学セミナー2<br>(植物発生生理3) | M(R495)<br>D(R496) | 生命科学セミナー2<br>(植物発生生理3) | 2   | 岡本 龍史、古川 聡子、木下温子           | 各研究室におけるセミナー      |
| 59   | ○ | ○ |       | 前期 | 金  | 4  | M(R0497)<br>D(R0498) | 生命科学セミナー1<br>(植物発生生理4) | M(R497)<br>D(R498) | 生命科学セミナー1<br>(植物発生生理4) | 2   | 岡本 龍史、古川 聡子、木下温子           | 各研究室におけるセミナー      |
| 60   | ○ | ○ |       | 後期 | 金  | 4  | M(R0499)<br>D(R0500) | 生命科学セミナー2<br>(植物発生生理4) | M(R499)<br>D(R500) | 生命科学セミナー2<br>(植物発生生理4) | 2   | 岡本 龍史、古川 聡子、木下温子           | 各研究室におけるセミナー      |
| 59   | ○ | ○ |       | 前期 | 月  | 1  | M(R0501)<br>D(R0502) | 生命科学セミナー1<br>(植物環境応答1) | M(R501)<br>D(R502) | 生命科学セミナー1<br>(植物環境応答1) | 2   | 鎌ヶ江 健、成川 礼                 | 各研究室におけるセミナー      |
| 60   | ○ | ○ |       | 後期 | 月  | 1  | M(R0503)<br>D(R0504) | 生命科学セミナー2<br>(植物環境応答1) | M(R503)<br>D(R504) | 生命科学セミナー2<br>(植物環境応答1) | 2   | 鎌ヶ江 健、成川 礼                 | 各研究室におけるセミナー      |
| 59   | ○ | ○ |       | 前期 | 月  | 2  | M(R0505)<br>D(R0506) | 生命科学セミナー1<br>(植物環境応答2) | M(R505)<br>D(R506) | 生命科学セミナー1<br>(植物環境応答2) | 2   | 鎌ヶ江 健、成川 礼                 | 各研究室におけるセミナー      |
| 60   | ○ | ○ |       | 後期 | 月  | 2  | M(R0507)<br>D(R0508) | 生命科学セミナー2<br>(植物環境応答2) | M(R507)<br>D(R508) | 生命科学セミナー2<br>(植物環境応答2) | 2   | 鎌ヶ江 健、成川 礼                 | 各研究室におけるセミナー      |
| 59   | ○ | ○ |       | 前期 | 月  | 1  | M(R0509)<br>D(R0510) | 生命科学セミナー1<br>(細胞遺伝1)   | M(R509)<br>D(R510) | 生命科学セミナー1<br>(細胞遺伝1)   | 2   | 坂井 貴臣、<br>朝野 雄起、武尾里美       | 各研究室におけるセミナー      |
| 60   | ○ | ○ |       | 後期 | 月  | 1  | M(R0511)<br>D(R0512) | 生命科学セミナー2<br>(細胞遺伝1)   | M(R511)<br>D(R512) | 生命科学セミナー2<br>(細胞遺伝1)   | 2   | 坂井 貴臣、<br>朝野 雄起、武尾里美       | 各研究室におけるセミナー      |
| 59   | ○ | ○ |       | 前期 | 月  | 2  | M(R0513)<br>D(R0514) | 生命科学セミナー1<br>(細胞遺伝2)   | M(R513)<br>D(R514) | 生命科学セミナー1<br>(細胞遺伝2)   | 2   | 坂井 貴臣、<br>朝野 雄起、武尾里美       | 各研究室におけるセミナー      |
| 60   | ○ | ○ |       | 後期 | 月  | 2  | M(R0515)<br>D(R0516) | 生命科学セミナー2<br>(細胞遺伝2)   | M(R515)<br>D(R516) | 生命科学セミナー2<br>(細胞遺伝2)   | 2   | 坂井 貴臣、<br>朝野 雄起、武尾里美       | 各研究室におけるセミナー      |
| 59   | ○ | ○ |       | 前期 | 月  | 1  | M(R0517)<br>D(R0518) | 生命科学セミナー1<br>(進化遺伝1)   | M(R517)<br>D(R518) | 生命科学セミナー1<br>(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      |
| 60   | ○ | ○ |       | 後期 | 月  | 1  | M(R0519)<br>D(R0520) | 生命科学セミナー2<br>(進化遺伝1)   | M(R519)<br>D(R520) | 生命科学セミナー2<br>(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      |
| 59   | ○ | ○ |       | 前期 | 月  | 2  | M(R0521)<br>D(R0522) | 生命科学セミナー1<br>(進化遺伝2)   | M(R521)<br>D(R522) | 生命科学セミナー1<br>(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      |
| 60   | ○ | ○ |       | 後期 | 月  | 2  | M(R0523)<br>D(R0524) | 生命科学セミナー2<br>(進化遺伝2)   | M(R523)<br>D(R524) | 生命科学セミナー2<br>(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      |
| 59   | ○ | ○ |       | 前期 | 月  | 1  | M(R0525)<br>D(R0526) | 生命科学セミナー1<br>(分子遺伝1)   | M(R525)<br>D(R526) | 生命科学セミナー1<br>(分子遺伝1)   | 2   | 加藤 潤一<br>得平 茂樹             | 各研究室におけるセミナー      |
| 60   | ○ | ○ |       | 後期 | 月  | 1  | M(R0527)<br>D(R0528) | 生命科学セミナー2<br>(分子遺伝1)   | M(R527)<br>D(R528) | 生命科学セミナー2<br>(分子遺伝1)   | 2   | 加藤 潤一<br>得平 茂樹             | 各研究室におけるセミナー      |
| 59   | ○ | ○ |       | 前期 | 月  | 2  | M(R0529)<br>D(R0530) | 生命科学セミナー1<br>(分子遺伝2)   | M(R529)<br>D(R530) | 生命科学セミナー1<br>(分子遺伝2)   | 2   | 加藤 潤一<br>得平 茂樹             | 各研究室におけるセミナー      |
| 60   | ○ | ○ |       | 後期 | 月  | 2  | M(R0531)<br>D(R0532) | 生命科学セミナー2<br>(分子遺伝2)   | M(R531)<br>D(R532) | 生命科学セミナー2<br>(分子遺伝2)   | 2   | 加藤 潤一<br>得平 茂樹             | 各研究室におけるセミナー      |
| 59   | ○ | ○ |       | 前期 | 火  | 4  | M(R0533)<br>D(R0534) | 生命科学セミナー1<br>(動物生態1)   | M(R533)<br>D(R534) | 生命科学セミナー1<br>(動物生態1)   | 2   | 林 文男<br>岡田 泰和              | 各研究室におけるセミナー      |
| 60   | ○ | ○ |       | 後期 | 火  | 4  | M(R0535)<br>D(R0536) | 生命科学セミナー2<br>(動物生態1)   | M(R535)<br>D(R536) | 生命科学セミナー2<br>(動物生態1)   | 2   | 林 文男<br>岡田 泰和              | 各研究室におけるセミナー      |
| 59   | ○ | ○ |       | 前期 | 火  | 5  | M(R0537)<br>D(R0538) | 生命科学セミナー1<br>(動物生態2)   | M(R537)<br>D(R538) | 生命科学セミナー1<br>(動物生態2)   | 2   | 林 文男<br>岡田 泰和              | 各研究室におけるセミナー      |
| 60   | ○ | ○ |       | 後期 | 火  | 5  | M(R0539)<br>D(R0540) | 生命科学セミナー2<br>(動物生態2)   | M(R539)<br>D(R540) | 生命科学セミナー2<br>(動物生態2)   | 2   | 林 文男<br>岡田 泰和              | 各研究室におけるセミナー      |
| 59   | ○ | ○ |       | 前期 | 金  | 3  | M(R0541)<br>D(R0542) | 生命科学セミナー1<br>(植物生態1)   | M(R541)<br>D(R542) | 生命科学セミナー1<br>(植物生態1)   | 2   | 鈴木 肇一郎<br>立木 佑弥            | 各研究室におけるセミナー      |
| 60   | ○ | ○ |       | 後期 | 金  | 3  | M(R0543)<br>D(R0544) | 生命科学セミナー2<br>(植物生態1)   | M(R543)<br>D(R544) | 生命科学セミナー2<br>(植物生態1)   | 2   | 鈴木 肇一郎<br>立木 佑弥            | 各研究室におけるセミナー      |
| 59   | ○ | ○ |       | 前期 | 金  | 4  | M(R0545)<br>D(R0546) | 生命科学セミナー1<br>(植物生態2)   | M(R545)<br>D(R546) | 生命科学セミナー1<br>(植物生態2)   | 2   | 鈴木 肇一郎<br>立木 佑弥            | 各研究室におけるセミナー      |
| 60   | ○ | ○ |       | 後期 | 金  | 4  | M(R0547)<br>D(R0548) | 生命科学セミナー2<br>(植物生態2)   | M(R547)<br>D(R548) | 生命科学セミナー2<br>(植物生態2)   | 2   | 鈴木 肇一郎<br>立木 佑弥            | 各研究室におけるセミナー      |
| 59   | ○ | ○ |       | 前期 | 金  | 6  | M(R0549)<br>D(R0550) | 生命科学セミナー1<br>(植物生態3)   | M(R549)<br>D(R550) | 生命科学セミナー1<br>(植物生態3)   | 2   | 鈴木 肇一郎<br>立木 佑弥            | 各研究室におけるセミナー      |
| 60   | ○ | ○ |       | 後期 | 金  | 6  | M(R0551)<br>D(R0552) | 生命科学セミナー2<br>(植物生態3)   | M(R551)<br>D(R552) | 生命科学セミナー2<br>(植物生態3)   | 2   | 鈴木 肇一郎<br>立木 佑弥            | 各研究室におけるセミナー      |
| 59   | ○ | ○ |       | 前期 | 水  | 6  | M(R0561)<br>D(R0562) | 生命科学セミナー1<br>(発生物学1)   | M(R561)<br>D(R562) | 生命科学セミナー1<br>(発生物学1)   | 2   | 福田 公子<br>高島 直士             | 各研究室におけるセミナー      |
| 60   | ○ | ○ |       | 後期 | 水  | 6  | M(R0563)<br>D(R0564) | 生命科学セミナー2<br>(発生物学1)   | M(R563)<br>D(R564) | 生命科学セミナー2<br>(発生物学1)   | 2   | 福田 公子<br>高島 直士             | 各研究室におけるセミナー      |
| 59   | ○ | ○ |       | 前期 | 水  | 7  | M(R0565)<br>D(R0566) | 生命科学セミナー1<br>(発生物学2)   | M(R565)<br>D(R566) | 生命科学セミナー1<br>(発生物学2)   | 2   | 福田 公子<br>高島 直士             | 各研究室におけるセミナー      |
| 60   | ○ | ○ |       | 後期 | 水  | 7  | M(R0567)<br>D(R0568) | 生命科学セミナー2<br>(発生物学2)   | M(R567)<br>D(R568) | 生命科学セミナー2<br>(発生物学2)   | 2   | 福田 公子<br>高島 直士             | 各研究室におけるセミナー      |
| 59   | ○ | ○ |       | 前期 | 火  | 6  | M(R0569)<br>D(R0570) | 生命科学セミナー1<br>(発生物学3)   | M(R569)<br>D(R570) | 生命科学セミナー1<br>(発生物学3)   | 2   | 福田 公子<br>高島 直士             | 各研究室におけるセミナー      |
| 60   | ○ | ○ |       | 後期 | 火  | 6  | M(R0571)<br>D(R0572) | 生命科学セミナー2<br>(発生物学3)   | M(R571)<br>D(R572) | 生命科学セミナー2<br>(発生物学3)   | 2   | 福田 公子<br>高島 直士             | 各研究室におけるセミナー      |
| 59   | ○ | ○ |       | 前期 | 火  | 5  | M(R0577)<br>D(R0578) | 生命科学セミナー1<br>(動物系統分類1) | M(R577)<br>D(R578) | 生命科学セミナー1<br>(動物系統分類1) | 2   | 江口 克之、Adam<br>Gronin、吉田 貴大 | 各研究室におけるセミナー      |
| 60   | ○ | ○ |       | 後期 | 火  | 4  | M(R0579)<br>D(R0580) | 生命科学セミナー2<br>(動物系統分類1) | M(R579)<br>D(R580) | 生命科学セミナー2<br>(動物系統分類1) | 2   | 江口 克之、Adam<br>Gronin、吉田 貴大 | 各研究室におけるセミナー      |
| 59   | ○ | ○ |       | 前期 | 火  | 6  | M(R0581)<br>D(R0582) | 生命科学セミナー1<br>(動物系統分類2) | M(R581)<br>D(R582) | 生命科学セミナー1<br>(動物系統分類2) | 2   | 江口 克之、Adam<br>Gronin、吉田 貴大 | 各研究室におけるセミナー      |
| 60   | ○ | ○ |       | 後期 | 火  | 5  | M(R0583)<br>D(R0584) | 生命科学セミナー2<br>(動物系統分類2) | M(R583)<br>D(R584) | 生命科学セミナー2<br>(動物系統分類2) | 2   | 江口 克之、Adam<br>Gronin、吉田 貴大 | 各研究室におけるセミナー      |
| 59   | ○ | ○ |       | 前期 | 金  | 3  | M(R0585)<br>D(R0586) | 生命科学セミナー1<br>(植物系統分類1) | M(R585)<br>D(R586) | 生命科学セミナー1<br>(植物系統分類1) | 2   | 村上 哲明、角川<br>洋子、加藤 英寿       | 各研究室におけるセミナー      |
| 60   | ○ | ○ |       | 後期 | 金  | 3  | M(R0587)<br>D(R0588) | 生命科学セミナー2<br>(植物系統分類1) | M(R587)<br>D(R588) | 生命科学セミナー2<br>(植物系統分類1) | 2   | 村上 哲明、角川<br>洋子、加藤 英寿       | 各研究室におけるセミナー      |
| 59   | ○ | ○ |       | 前期 | 金  | 4  | M(R0589)<br>D(R0590) | 生命科学セミナー1<br>(植物系統分類2) | M(R589)<br>D(R590) | 生命科学セミナー1<br>(植物系統分類2) | 2   | 村上 哲明、角川<br>洋子、加藤 英寿       | 各研究室におけるセミナー      |
| 60   | ○ | ○ |       | 後期 | 金  | 4  | M(R0591)<br>D(R0592) | 生命科学セミナー2<br>(植物系統分類2) | M(R591)<br>D(R592) | 生命科学セミナー2<br>(植物系統分類2) | 2   | 村上 哲明、角川<br>洋子、加藤 英寿       | 各研究室におけるセミナー      |
| 59   | ○ | ○ |       | 前期 | 月  | 5  | M(R0593)<br>D(R0594) | 生命科学セミナー1<br>(環境微生物1)  | M(R593)<br>D(R594) | 生命科学セミナー1<br>(環境微生物1)  | 2   | 春田 伸                       | 各研究室におけるセミナー      |
| 60   | ○ | ○ |       | 後期 | 月  | 5  | M(R0595)<br>D(R0596) | 生命科学セミナー2<br>(環境微生物1)  | M(R595)<br>D(R596) | 生命科学セミナー2<br>(環境微生物1)  | 2   | 春田 伸                       | 各研究室におけるセミナー      |
| 59   | ○ | ○ |       | 前期 | 月  | 6  | M(R0597)<br>D(R0598) | 生命科学セミナー1<br>(環境微生物2)  | M(R597)<br>D(R598) | 生命科学セミナー1<br>(環境微生物2)  | 2   | 春田 伸                       | 各研究室におけるセミナー      |
| 60   | ○ | ○ |       | 後期 | 月  | 6  | M(R0599)<br>D(R0600) | 生命科学セミナー2<br>(環境微生物2)  | M(R599)<br>D(R600) | 生命科学セミナー2<br>(環境微生物2)  | 2   | 春田 伸                       | 各研究室におけるセミナー      |
| 59   | ○ | ○ |       | 前期 | 金  | 3  | M(R0601)<br>D(R0602) | 生命科学セミナー1<br>(細胞生化学1)  | M(R601)<br>D(R602) | 生命科学セミナー1<br>(細胞生化学1)  | 2   | 川原 裕之<br>横田 直人             | 各研究室におけるセミナー      |

生命科学

| 授業概要 | M | D | 21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                         |     |                     |                                   |
|      |   |   |       |    |    |     |                      |                               |                    |                               |     |                     |                                   |
| 60   | ○ | ○ |       | 後期 | 金  | 3   | M(R0603)<br>D(R0604) | 生命科学セミナー2<br>(細胞生化学1)         | M(R603)<br>D(R604) | 生命科学セミナー2<br>(細胞生化学1)         | 2   | 川原 裕之<br>横田 直人      | 各研究室におけるセミナー                      |
| 59   | ○ | ○ |       | 前期 | 金  | 4   | M(R0605)<br>D(R0606) | 生命科学セミナー1<br>(細胞生化学2)         | M(R605)<br>D(R606) | 生命科学セミナー1<br>(細胞生化学2)         | 2   | 川原 裕之<br>横田 直人      | 各研究室におけるセミナー                      |
| 60   | ○ | ○ |       | 後期 | 金  | 4   | M(R0607)<br>D(R0608) | 生命科学セミナー2<br>(細胞生化学2)         | M(R607)<br>D(R608) | 生命科学セミナー2<br>(細胞生化学2)         | 2   | 川原 裕之<br>横田 直人      | 各研究室におけるセミナー                      |
| 59   | ○ | ○ |       | 前期 | 月  | 1   | M(R0435)<br>D(R0436) | 生命科学セミナー1<br>(幹細胞制御学1)        | M(R435)<br>D(R436) | 生命科学セミナー1<br>(幹細胞制御学1)        | 2   | 原 孝彦                | 各研究室におけるセミナー                      |
| 60   | ○ | ○ |       | 後期 | 月  | 1   | M(R0437)<br>D(R0438) | 生命科学セミナー2<br>(幹細胞制御学1)        | M(R437)<br>D(R438) | 生命科学セミナー2<br>(幹細胞制御学1)        | 2   | 原 孝彦                | 各研究室におけるセミナー                      |
| 59   | ○ | ○ |       | 前期 | 月  | 2   | M(R0573)<br>D(R0574) | 生命科学セミナー1<br>(幹細胞制御学2)        | M(R573)<br>D(R574) | 生命科学セミナー1<br>(幹細胞制御学2)        | 2   | 原 孝彦                | 各研究室におけるセミナー                      |
| 60   | ○ | ○ |       | 後期 | 月  | 2   | M(R0575)<br>D(R0576) | 生命科学セミナー2<br>(幹細胞制御学2)        | M(R575)<br>D(R576) | 生命科学セミナー2<br>(幹細胞制御学2)        | 2   | 原 孝彦                | 各研究室におけるセミナー                      |
| 59   | ○ | ○ |       | 前期 | 月  | 1   | M(R0817)<br>D(R0818) | 生命科学セミナー1<br>(蛋白質・オルガネラ分解機構1) | M(R817)<br>D(R818) | 生命科学セミナー1<br>(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                      |
| 60   | ○ | ○ |       | 後期 | 月  | 1   | M(R0819)<br>D(R0820) | 生命科学セミナー2<br>(蛋白質・オルガネラ分解機構1) | M(R819)<br>D(R820) | 生命科学セミナー2<br>(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                      |
| 59   | ○ | ○ |       | 前期 | 月  | 2   | M(R0821)<br>D(R0822) | 生命科学セミナー1<br>(蛋白質・オルガネラ分解機構2) | M(R821)<br>D(R822) | 生命科学セミナー1<br>(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                      |
| 60   | ○ | ○ |       | 後期 | 月  | 2   | M(R0823)<br>D(R0824) | 生命科学セミナー2<br>(蛋白質・オルガネラ分解機構2) | M(R823)<br>D(R824) | 生命科学セミナー2<br>(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                      |
| 59   | ○ | ○ |       | 前期 | 月  | 1   | M(R0825)<br>D(R0826) | 生命科学セミナー1<br>(分子神経病理学1)       | M(R825)<br>D(R826) | 生命科学セミナー1<br>(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                      |
| 60   | ○ | ○ |       | 後期 | 月  | 1   | M(R0827)<br>D(R0828) | 生命科学セミナー2<br>(分子神経病理学1)       | M(R827)<br>D(R828) | 生命科学セミナー2<br>(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                      |
| 59   | ○ | ○ |       | 前期 | 月  | 2   | M(R0829)<br>D(R0830) | 生命科学セミナー1<br>(分子神経病理学2)       | M(R829)<br>D(R830) | 生命科学セミナー1<br>(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                      |
| 60   | ○ | ○ |       | 後期 | 月  | 2   | M(R0907)<br>D(R0908) | 生命科学セミナー2<br>(分子神経病理学2)       | M(R907)<br>D(R908) | 生命科学セミナー2<br>(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                      |
| 59   | ○ | ○ |       | 前期 | 月  | 1   | M(R0921)<br>D(R0922) | 生命科学セミナー1<br>(分子老化制御1)        | M(R921)<br>D(R922) | 生命科学セミナー1<br>(分子老化制御1)        | 2   | 石神 昭人               | 各研究室におけるセミナー                      |
| 60   | ○ | ○ |       | 後期 | 月  | 1   | M(R0923)<br>D(R0924) | 生命科学セミナー2<br>(分子老化制御1)        | M(R923)<br>D(R924) | 生命科学セミナー2<br>(分子老化制御1)        | 2   | 石神 昭人               | 各研究室におけるセミナー                      |
| 59   | ○ | ○ |       | 前期 | 月  | 2   | M(R0925)<br>D(R0926) | 生命科学セミナー1<br>(分子老化制御2)        | M(R925)<br>D(R926) | 生命科学セミナー1<br>(分子老化制御2)        | 2   | 石神 昭人               | 各研究室におけるセミナー                      |
| 60   | ○ | ○ |       | 後期 | 月  | 2   | M(R0927)<br>D(R0928) | 生命科学セミナー2<br>(分子老化制御2)        | M(R927)<br>D(R928) | 生命科学セミナー2<br>(分子老化制御2)        | 2   | 石神 昭人               | 各研究室におけるセミナー                      |
| 59   | ○ | ○ |       | 前期 | 月  | 1   | M(R0929)<br>D(R0930) | 生命科学セミナー1<br>(植物成長制御1)        | M(R929)<br>D(R930) | 生命科学セミナー1<br>(植物成長制御1)        | 2   | 瀬尾 光範               | 各研究室におけるセミナー                      |
| 60   | ○ | ○ |       | 後期 | 月  | 1   | M(R0931)<br>D(R0932) | 生命科学セミナー2<br>(植物成長制御1)        | M(R931)<br>D(R932) | 生命科学セミナー2<br>(植物成長制御1)        | 2   | 瀬尾 光範               | 各研究室におけるセミナー                      |
| 59   | ○ | ○ |       | 前期 | 月  | 2   | M(R0933)<br>D(R0934) | 生命科学セミナー1<br>(植物成長制御2)        | M(R933)<br>D(R934) | 生命科学セミナー1<br>(植物成長制御2)        | 2   | 瀬尾 光範               | 各研究室におけるセミナー                      |
| 60   | ○ | ○ |       | 後期 | 月  | 2   | M(R0935)<br>D(R0936) | 生命科学セミナー2<br>(植物成長制御2)        | M(R935)<br>D(R936) | 生命科学セミナー2<br>(植物成長制御2)        | 2   | 瀬尾 光範               | 各研究室におけるセミナー                      |
| 59   | ○ | ○ |       | 前期 | 月  | 1   | M(R0351)<br>D(R0352) | 生命科学セミナー1<br>(ケミカルバイオロジー1)    | M(R351)<br>D(R352) | 生命科学セミナー1<br>(ケミカルバイオロジー1)    | 2   | 伊藤 嘉浩               | 各研究室におけるセミナー                      |
| 60   | ○ | ○ |       | 後期 | 月  | 1   | M(R0353)<br>D(R0354) | 生命科学セミナー2<br>(ケミカルバイオロジー1)    | M(R353)<br>D(R354) | 生命科学セミナー2<br>(ケミカルバイオロジー1)    | 2   | 伊藤 嘉浩               | 各研究室におけるセミナー                      |
| 59   | ○ | ○ |       | 前期 | 月  | 2   | M(R0357)<br>D(R0358) | 生命科学セミナー1<br>(ケミカルバイオロジー2)    | M(R357)<br>D(R358) | 生命科学セミナー1<br>(ケミカルバイオロジー2)    | 2   | 伊藤 嘉浩               | 各研究室におけるセミナー                      |
| 60   | ○ | ○ |       | 後期 | 月  | 2   | M(R0367)<br>D(R0368) | 生命科学セミナー2<br>(ケミカルバイオロジー2)    | M(R367)<br>D(R368) | 生命科学セミナー2<br>(ケミカルバイオロジー2)    | 2   | 伊藤 嘉浩               | 各研究室におけるセミナー                      |
| 61   | ○ | ○ |       | 随時 |    |     | M(R0609)<br>D(R0610) | 生命科学特別実験<br>(実験法1)            | M(R609)<br>D(R610) | 生命科学特別実験<br>(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 |
| 61   | ○ | ○ |       | 随時 |    |     | M(R0611)<br>D(R0612) | 生命科学特別実験<br>(実験法2)            | M(R611)<br>D(R612) | 生命科学特別実験<br>(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 |
| 61   | ○ | ○ |       | 随時 |    |     | M(R0613)<br>D(R0614) | 生命科学特別実験<br>(実験法3)            | M(R613)<br>D(R614) | 生命科学特別実験<br>(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 |
| 61   | ○ | ○ |       | 随時 |    |     | M(R0615)<br>D(R0616) | 生命科学特別実験<br>(実験法4)            | M(R615)<br>D(R616) | 生命科学特別実験<br>(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 |
| 61   | ○ | ○ |       | 随時 |    |     | M(R0617)<br>D(R0618) | 生命科学特別実験<br>(実験法5)            | M(R617)<br>D(R618) | 生命科学特別実験<br>(実験法5)            | 1   | 各教員                 | 生命科学各分野における基礎的実験法。他専攻学生などを対象とした科目 |
| 61   | ○ | ○ |       | 随時 |    |     | M(R0619)<br>D(R0620) | 生命科学特別実験<br>(実験法6)            | M(R619)<br>D(R620) | 生命科学特別実験<br>(実験法6)            | 1   | 各教員                 | 生命科学各分野における基礎的実験法。他専攻学生などを対象とした科目 |
| 62   | ○ | ○ |       | 随時 |    |     | M(R0621)<br>D(R0622) | 生命科学特別実習Ⅱ<br>(研究法1)           | M(R621)<br>D(R622) | 生命科学特別実習Ⅱ<br>(研究法1)           | 2   | 各教員                 | 生命科学各分野における各種実験法、研究実践法            |
| 62   | ○ | ○ |       | 随時 |    |     | M(R0623)<br>D(R0624) | 生命科学特別実習Ⅱ<br>(研究法2)           | M(R623)<br>D(R624) | 生命科学特別実習Ⅱ<br>(研究法2)           | 2   | 各教員                 | 生命科学各分野における各種実験法、研究実践法            |
| 62   | ○ | ○ |       | 随時 |    |     | M(R0625)<br>D(R0626) | 生命科学特別実習Ⅱ<br>(研究法3)           | M(R625)<br>D(R626) | 生命科学特別実習Ⅱ<br>(研究法3)           | 2   | 各教員                 | 生命科学各分野における各種実験法、研究実践法            |
| 62   | ○ | ○ |       | 随時 |    |     | M(R0627)<br>D(R0628) | 生命科学特別実習Ⅱ<br>(研究法4)           | M(R627)<br>D(R628) | 生命科学特別実習Ⅱ<br>(研究法4)           | 2   | 各教員                 | 生命科学各分野における各種実験法、研究実践法            |
| 62   | ○ | ○ |       | 随時 |    |     | M(R0629)<br>D(R0630) | 生命科学特別実習Ⅱ<br>(研究法5)           | M(R629)<br>D(R630) | 生命科学特別実習Ⅱ<br>(研究法5)           | 2   | 各教員                 | 生命科学各分野における各種実験法、研究実践法            |
| 62   | ○ | ○ |       | 随時 |    |     | M(R0631)<br>D(R0632) | 生命科学特別実習Ⅱ<br>(研究法6)           | M(R631)<br>D(R632) | 生命科学特別実習Ⅱ<br>(研究法6)           | 2   | 各教員                 | 生命科学各分野における各種実験法、研究実践法            |
| 63   | ○ | ○ |       | 前期 | 木  | 6・7 | M(R0633)<br>D(R0634) | 生命科学実験1<br>(神経分子機能)           | M(R633)<br>D(R634) | 生命科学実験1<br>(神経分子機能)           | 2   | 安原 香奈絵・斎藤 太郎・浅田 明子  | 生命科学各分野における最先端の研究技術               |
| 64   | ○ | ○ |       | 後期 | 木  | 6・7 | M(R0635)<br>D(R0636) | 生命科学実験2<br>(神経分子機能)           | M(R635)<br>D(R636) | 生命科学実験2<br>(神経分子機能)           | 2   | 安原 香奈絵・斎藤 太郎・浅田 明子  | 生命科学各分野における最先端の研究技術               |
| 63   | ○ | ○ |       | 前期 | 木  | 6・7 | M(R0637)<br>D(R0638) | 生命科学実験1<br>(神経生物)             | M(R637)<br>D(R638) | 生命科学実験1<br>(神経生物)             | 2   | 黒川 信・Adam Weltmeyer | 生命科学各分野における最先端の研究技術               |
| 64   | ○ | ○ |       | 後期 | 木  | 6・7 | M(R0639)<br>D(R0640) | 生命科学実験2<br>(神経生物)             | M(R639)<br>D(R640) | 生命科学実験2<br>(神経生物)             | 2   | 黒川 信・Adam Weltmeyer | 生命科学各分野における最先端の研究技術               |
| 63   | ○ | ○ |       | 前期 | 木  | 6・7 | M(R0641)<br>D(R0642) | 生命科学実験1<br>(植物発生生理)           | M(R641)<br>D(R642) | 生命科学実験1<br>(植物発生生理)           | 2   | 岡本 龍史・古川 聡子・木下温子    | 生命科学各分野における最先端の研究技術               |
| 64   | ○ | ○ |       | 後期 | 木  | 6・7 | M(R0643)<br>D(R0644) | 生命科学実験2<br>(植物発生生理)           | M(R643)<br>D(R644) | 生命科学実験2<br>(植物発生生理)           | 2   | 岡本 龍史・古川 聡子・木下温子    | 生命科学各分野における最先端の研究技術               |
| 63   | ○ | ○ |       | 前期 | 木  | 6・7 | M(R0645)<br>D(R0646) | 生命科学実験1<br>(植物環境応答機構)         | M(R645)<br>D(R646) | 生命科学実験1<br>(植物環境応答機構)         | 2   | 鐘ヶ江 健・成川 礼          | 生命科学各分野における最先端の研究技術               |
| 64   | ○ | ○ |       | 後期 | 木  | 6・7 | M(R0647)<br>D(R0648) | 生命科学実験2<br>(植物環境応答機構)         | M(R647)<br>D(R648) | 生命科学実験2<br>(植物環境応答機構)         | 2   | 鐘ヶ江 健・成川 礼          | 生命科学各分野における最先端の研究技術               |
| 63   | ○ | ○ |       | 前期 | 木  | 6・7 | M(R0649)<br>D(R0650) | 生命科学実験1<br>(細胞遺伝)             | M(R649)<br>D(R650) | 生命科学実験1<br>(細胞遺伝)             | 2   | 坂井 貴臣・朝野 雅紀・武蔵里美    | 生命科学各分野における最先端の研究技術               |
| 64   | ○ | ○ |       | 後期 | 木  | 6・7 | M(R0651)<br>D(R0652) | 生命科学実験2<br>(細胞遺伝)             | M(R651)<br>D(R652) | 生命科学実験2<br>(細胞遺伝)             | 2   | 坂井 貴臣・朝野 雅紀・武蔵里美    | 生命科学各分野における最先端の研究技術               |
| 63   | ○ | ○ |       | 前期 | 木  | 6・7 | M(R0653)<br>D(R0654) | 生命科学実験1<br>(進化遺伝)             | M(R653)<br>D(R654) | 生命科学実験1<br>(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               |
| 64   | ○ | ○ |       | 後期 | 木  | 6・7 | M(R0655)<br>D(R0656) | 生命科学実験2<br>(進化遺伝)             | M(R655)<br>D(R656) | 生命科学実験2<br>(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               |

| 授業概要 | M | D | 21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                      |     |                              |                     |
|      |   |   |       |    |    |     |                      |                            |                    |                            |     |                              |                     |
| 63   | ○ | ○ |       | 前期 | 木  | 6・7 | M(R0657)<br>D(R0658) | 生命科学実験1<br>(分子遺伝)          | M(R657)<br>D(R658) | 生命科学実験1<br>(分子遺伝)          | 2   | 加藤 潤一<br>得平 茂樹               | 生命科学各分野における最先端の研究技術 |
| 64   | ○ | ○ |       | 後期 | 木  | 6・7 | M(R0659)<br>D(R0660) | 生命科学実験2<br>(分子遺伝)          | M(R659)<br>D(R660) | 生命科学実験2<br>(分子遺伝)          | 2   | 加藤 潤一<br>得平 茂樹               | 生命科学各分野における最先端の研究技術 |
| 63   | ○ | ○ |       | 前期 | 木  | 6・7 | M(R0661)<br>D(R0662) | 生命科学実験1<br>(動物生態)          | M(R661)<br>D(R662) | 生命科学実験1<br>(動物生態)          | 2   | 林 文男<br>岡田 泰和                | 生命科学各分野における最先端の研究技術 |
| 64   | ○ | ○ |       | 後期 | 木  | 6・7 | M(R0663)<br>D(R0664) | 生命科学実験2<br>(動物生態)          | M(R663)<br>D(R664) | 生命科学実験2<br>(動物生態)          | 2   | 林 文男<br>岡田 泰和                | 生命科学各分野における最先端の研究技術 |
| 63   | ○ | ○ |       | 前期 | 木  | 6・7 | M(R0665)<br>D(R0666) | 生命科学実験1<br>(植物生態)          | M(R665)<br>D(R666) | 生命科学実験1<br>(植物生態)          | 2   | 鈴木 準一郎<br>立木 佑弥              | 生命科学各分野における最先端の研究技術 |
| 64   | ○ | ○ |       | 後期 | 木  | 6・7 | M(R0667)<br>D(R0668) | 生命科学実験2<br>(植物生態)          | M(R667)<br>D(R668) | 生命科学実験2<br>(植物生態)          | 2   | 鈴木 準一郎<br>立木 佑弥              | 生命科学各分野における最先端の研究技術 |
| 63   | ○ | ○ |       | 前期 | 木  | 6・7 | M(R0673)<br>D(R0674) | 生命科学実験1<br>(発生生物)          | M(R673)<br>D(R674) | 生命科学実験1<br>(発生生物)          | 2   | 福田 公子<br>高島 直士               | 生命科学各分野における最先端の研究技術 |
| 64   | ○ | ○ |       | 後期 | 木  | 6・7 | M(R0675)<br>D(R0676) | 生命科学実験2<br>(発生生物)          | M(R675)<br>D(R676) | 生命科学実験2<br>(発生生物)          | 2   | 福田 公子<br>高島 直士               | 生命科学各分野における最先端の研究技術 |
| 63   | ○ | ○ |       | 前期 | 木  | 6・7 | M(R0677)<br>D(R0678) | 生命科学実験1<br>(動物系統分類)        | M(R677)<br>D(R678) | 生命科学実験1<br>(動物系統分類)        | 2   | 江口 克之, Adam<br>Grenin, 吉田 貴大 | 生命科学各分野における最先端の研究技術 |
| 64   | ○ | ○ |       | 後期 | 木  | 6・7 | M(R0679)<br>D(R0680) | 生命科学実験2<br>(動物系統分類)        | M(R679)<br>D(R680) | 生命科学実験2<br>(動物系統分類)        | 2   | 江口 克之, Adam<br>Grenin, 吉田 貴大 | 生命科学各分野における最先端の研究技術 |
| 63   | ○ | ○ |       | 前期 | 木  | 6・7 | M(R0681)<br>D(R0682) | 生命科学実験1<br>(植物系統分類)        | M(R681)<br>D(R682) | 生命科学実験1<br>(植物系統分類)        | 2   | 村上 哲明, 角川<br>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 |
| 64   | ○ | ○ |       | 後期 | 木  | 6・7 | M(R0683)<br>D(R0684) | 生命科学実験2<br>(植物系統分類)        | M(R683)<br>D(R684) | 生命科学実験2<br>(植物系統分類)        | 2   | 村上 哲明, 角川<br>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 |
| 63   | ○ | ○ |       | 前期 | 木  | 6・7 | M(R0685)<br>D(R0686) | 生命科学実験1<br>(環境微生物)         | M(R685)<br>D(R686) | 生命科学実験1<br>(環境微生物)         | 2   | 春田 伸                         | 生命科学各分野における最先端の研究技術 |
| 64   | ○ | ○ |       | 後期 | 木  | 6・7 | M(R0687)<br>D(R0688) | 生命科学実験2<br>(環境微生物)         | M(R687)<br>D(R688) | 生命科学実験2<br>(環境微生物)         | 2   | 春田 伸                         | 生命科学各分野における最先端の研究技術 |
| 63   | ○ | ○ |       | 前期 | 木  | 6・7 | M(R0689)<br>D(R0690) | 生命科学実験1<br>(細胞生化学)         | M(R689)<br>D(R690) | 生命科学実験1<br>(細胞生化学)         | 2   | 川原 裕之<br>横田 直人               | 生命科学各分野における最先端の研究技術 |
| 64   | ○ | ○ |       | 後期 | 木  | 6・7 | M(R0691)<br>D(R0692) | 生命科学実験2<br>(細胞生化学)         | M(R691)<br>D(R692) | 生命科学実験2<br>(細胞生化学)         | 2   | 川原 裕之<br>横田 直人               | 生命科学各分野における最先端の研究技術 |
| 63   | ○ | ○ |       | 前期 | 木  | 6・7 | M(R0407)<br>D(R0408) | 生命科学実験1<br>(幹細胞制御学)        | M(R407)<br>D(R408) | 生命科学実験1<br>(幹細胞制御学)        | 2   | 原 孝彦                         | 生命科学各分野における最先端の研究技術 |
| 64   | ○ | ○ |       | 後期 | 木  | 6・7 | M(R0409)<br>D(R0410) | 生命科学実験2<br>(幹細胞制御学)        | M(R409)<br>D(R410) | 生命科学実験2<br>(幹細胞制御学)        | 2   | 原 孝彦                         | 生命科学各分野における最先端の研究技術 |
| 63   | ○ | ○ |       | 前期 | 木  | 6・7 | M(R0417)<br>D(R0418) | 生命科学実験1<br>(蛋白質・オルガネラ分解機構) | M(R417)<br>D(R418) | 生命科学実験1<br>(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 |
| 64   | ○ | ○ |       | 後期 | 木  | 6・7 | M(R0419)<br>D(R0420) | 生命科学実験2<br>(蛋白質・オルガネラ分解機構) | M(R419)<br>D(R420) | 生命科学実験2<br>(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 |
| 63   | ○ | ○ |       | 前期 | 木  | 6・7 | M(R0697)<br>D(R0698) | 生命科学実験1<br>(分子神経病理学)       | M(R697)<br>D(R698) | 生命科学実験1<br>(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 |
| 64   | ○ | ○ |       | 後期 | 木  | 6・7 | M(R0699)<br>D(R0700) | 生命科学実験2<br>(分子神経病理学)       | M(R699)<br>D(R700) | 生命科学実験2<br>(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 |
| 63   | ○ | ○ |       | 前期 | 木  | 6・7 | M(R0741)<br>D(R0742) | 生命科学実験1<br>(分子老化制御)        | M(R741)<br>D(R742) | 生命科学実験1<br>(分子老化制御)        | 2   | 石神 昭人                        | 生命科学各分野における最先端の研究技術 |
| 64   | ○ | ○ |       | 後期 | 木  | 6・7 | M(R0743)<br>D(R0744) | 生命科学実験2<br>(分子老化制御)        | M(R743)<br>D(R744) | 生命科学実験2<br>(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 |
| 63   | ○ | ○ |       | 前期 | 木  | 6・7 | M(R0745)<br>D(R0746) | 生命科学実験1<br>(植物成長制御)        | M(R745)<br>D(R746) | 生命科学実験1<br>(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 |
| 64   | ○ | ○ |       | 後期 | 木  | 6・7 | M(R0747)<br>D(R0748) | 生命科学実験2<br>(植物成長制御)        | M(R747)<br>D(R748) | 生命科学実験2<br>(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 |
| 63   | ○ | ○ |       | 前期 | 木  | 6・7 | M(R0381)<br>D(R0382) | 生命科学実験1<br>(ケミカルバイオロジー)    | M(R381)<br>D(R382) | 生命科学実験1<br>(ケミカルバイオロジー)    | 2   | 伊藤 嘉浩                        | 生命科学各分野における最先端の研究技術 |
| 64   | ○ | ○ |       | 後期 | 木  | 6・7 | M(R0387)<br>D(R0388) | 生命科学実験2<br>(ケミカルバイオロジー)    | M(R387)<br>D(R388) | 生命科学実験2<br>(ケミカルバイオロジー)    | 2   | 伊藤 嘉浩                        | 生命科学各分野における最先端の研究技術 |

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科  |      | 時期 | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|---|-------|---------|------|----|----|----|-----|
|                        | 科目名   | 授業番号  | 科目名     | 授業番号 |    |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 進化遺伝学特論   | R0751 | 進化遺伝学特論 | R751 | 後期 | 木  | 1  | 2   |
| 博士後期課程                 | 進化遺伝学特論   | R0752 | 進化遺伝学特論 | R752 |    |    |    |     |
| 担当教員                   |   |       |         | 備 考  |    |    |    |     |
| 田村 浩一郎、高橋 文、野澤 昌文      |   |       |         |      |    |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | 【遺伝学からみた進化生物学】<br>生物進化の基盤となる遺伝子の進化について、集団遺伝学的、ゲノム進化的、分子進化・分子系統学的な考え方を学ぶ。  |       |         |      |    |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 生物進化を理解する上での集団遺伝学的な考え方、生態学的形質の分子基盤（高橋）<br>生物進化を理解するうえで重要なゲノム進化の概念とバイオインフォマティクス（野澤）<br>生物進化を理解するために必要な分子進化と分子系統（田村）  |       |         |      |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | 分子生態学と集団遺伝学（高橋）<br>生物の進化を理解するための基盤となる、生態学的要因とその遺伝機構、また遺伝子の集団内での確率的動向について考える。特に、生物進化の種々の要因について、集団遺伝学による理論的背景を理解し、及実際の研究実践例に関して議論する。<br>ゲノム進化とバイオインフォマティクス（野澤）<br>近年の塩基配列決定技術の急速な発展により、生物進化をゲノムレベルで生じた進化と結び付けて捉えることが可能になってきた。そこで、ゲノムレベルで生じる進化の要因について、古典的研究から最近の研究までを概観しながら議論する。また、ゲノム進化を研究するうえで必須なバイオインフォマティクスの手法を実践的に学び、受講生自身の研究に還元することを目指す。<br>分子進化と分子系統（田村）<br>生物進化を理解するためには、その設計図となるDNA分子やゲノムの進化を理解することが重要である。授業では、実際に配列データを解析することによって分子進化・分子系統学における解析手法の原理を学び、DNA分子やゲノムの進化の根底にある法則を理解する。 |       |         |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 授業内容について更に調べ、課題発表のための準備をすること。   |       |         |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | プリントを配布する。  |       |         |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 授業中の課題発表、小レポート、最終レポートにより、総合的に評価する。  |       |         |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | オフィスアワーは特に設定しない。直接質問したい場合は随時受付するので、事前にメールでアポイントメントをとること（田村：ktamura@tmu.ac.jp; 高橋：ayat@tmu.ac.jp; 野澤：manozawa@tmu.ac.jp）。  |       |         |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  |   |       |         |      |    |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科  |       | 理工学研究科 |      | 時期 | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|--|-------|--------|------|----|----|----|-----|
|                        | 科目名  | 授業番号  | 科目名    | 授業番号 |    |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 生態学特論  | R0753 | 生態学特論  | R753 | 前期 | 火  | 1  | 2   |
| 博士後期課程                 | 生態学特論  | R0754 | 生態学特論  | R754 |    |    |    |     |
| 担当教員                   |  |       |        | 備 考  |    |    |    |     |
| 林 文男、鈴木 準一郎、岡田 泰和      |  |       |        |      |    |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | 現代の生態学に関する専門性が高い研究を例としてとりあげ、それを理解し、応用させる能力を養うことを目的とする。   |       |        |      |    |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 第1回～8回では、生物の保全や都市環境など応用的課題を先端的な生態学の観点から受講者は理解する。第9回～15回では、研究論文や本から得た知識を総説し、実際の野外での生物現象を、専門性の高い生態学的視点から、理解する方法を説明する。  |       |        |      |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <p>授業計画</p> <p>担当者：第1回～4回、林文男／岡田泰和；第5回～8回、鈴木準一郎；第9回～15回、林文男／岡田泰和</p> <p>第1回：保全生物学の考え方<br/> 第2回：保全生物学の研究例<br/> 第3回：持続可能性<br/> 第4回：保全生物学の応用的課題<br/> 第5回：都市生態学の考え方<br/> 第6回：都市生態系の特徴<br/> 第7回：都市生態系における生物多様性<br/> 第8回：都市における保全<br/> 第9回：生態学的事象の論文の総説方法の概略<br/> 第10回：生態学的事象論文の検索方法<br/> 第11回：生態学的事象の総説のための論文の読み方<br/> 第12回：生態学的事象の総説のための論文のまとめ方1（メモの取り方）<br/> 第13回：生態学的事象の総説のための論文のまとめ方2（表の作り方）<br/> 第14回：生態学的事象の総説の書き方<br/> 第15回：生態学の専門性を高めるための次の課題の立て方</p> |       |        |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 授業の復習と次回の授業のための予習が必要である。また、テーマごとに各自がレポートを作成して指定された期日内に提出。  |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | テキストはとくに指定しないが、資料プリントを適宜配布する。参考書および参考論文について適宜指示する。   |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 授業への取り組み態度、ミニレポート、レポートを総合的に評価して成績を付ける。   |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | <p>【1部】特になし。オフィスアワーは特に設定しないが、直接質問したい場合は随時受付けるので、事前にyasu_okada@tmu.ac.jpまでアポイントメントをとること。</p> <p>【2部】質問があれば、鈴木のオフィスアワー（月・水曜日18：00～19：00）や事前にメールでアポをとって研究室（8号館540号室）にきてください。参加者は、2部内で1回担当の発表を行う。その準備のための自習が必要である。</p> <p>【3部】特になし。オフィスアワーは特に設定しないが、直接質問したい場合は随時受付けるので、事前にメールでアポイントメントを取ること。fhayashi@tmu.ac.jpまで。</p>  |       |        |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 学部レベルの生態学の講義を受講していない場合は、学部講義の生態学概論（前月曜日5限）や生態学各論（前期木曜日2限）の聴講を勧める。履修に関する相談は、jsuzuki@tmu.ac.jpまで連絡のこと。新型コロナの感染状況によってはオンライン授業となることもある。  |       |        |      |    |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科  |      | 時期 | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|---|-------|---------|------|----|----|----|-----|
|                        | 科目名   | 授業番号  | 科目名     | 授業番号 |    |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 細胞生物学特論   | R0755 | 細胞生物学特論 | R755 | 前期 | 木  | 1  | 2   |
| 博士後期課程                 | 細胞生物学特論   | R0756 | 細胞生物学特論 | R756 |    |    |    |     |
| 担当教員                   |   |       |         | 備 考  |    |    |    |     |
| 鐘ヶ江 健、成川 礼             |   |       |         |      |    |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | 細胞生物学研究に用いられる技術や、それによって得られた研究成果について、理解を深めることを目的とする。例とする研究および、そこで使われた技術について解説したり、文献を調べたりする。  |       |         |      |    |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 前半：植物の光受容体の性質と機能の理解、およびその細胞生物学的・生理学的研究手法に関する知識を身につける。<br>後半：シアノバクテリアの光受容体の性質と機能の理解、およびその生化学・分光学的手法に関する知識を身につける。また、光受容体の応用研究例についても理解を深める。  |       |         |      |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <p>授業計画 担当 前半（8回）鐘ヶ江 ：後半（7回）成川</p> <p>第1回：植物における光生理反応研究の概要</p> <p>第2回：植物における光生理反応研究・赤色光反応（フィトクロム）</p> <p>第3回：植物における光生理反応研究・青色光反応（クリプトクロム）</p> <p>第4回：植物における光生理反応研究・青色光反応（フォトリポピン）</p> <p>第5回：フィトクロム研究と関連論文</p> <p>第6回：クリプトクロム研究と関連論文</p> <p>第7回：フォトリポピン研究と関連論文</p> <p>第8回：前半のまとめ</p> <p>第9回：シアノバクテリアにおける光順化研究の概要</p> <p>第10回：シアノバクテリアのもつ光受容体の多様性</p> <p>第11回：シアノバクテリオクロムの光感知機構</p> <p>第12回：シアノバクテリオクロムが制御する光順化反応</p> <p>第13回：シアノバクテリオクロムの応用利用 オプトジェネティクス</p> <p>第14回：シアノバクテリオクロムの応用利用 蛍光バイオイメージング</p> <p>第15回：まとめ</p> |       |         |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 次回の講義内容を予習し、専門用語の意味等を理解しておくこと。  |       |         |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | プリントおよび関係主要論文に関する資料を配布して用いる。  |       |         |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 授業参加度およびレポートで評価する。  |       |         |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | オフィスアワーは特に設定しないが、直接質問したい場合は随時受付るので、事前にメールでアポイントメントをとること。  |       |         |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 対面形式での実施を原則とするが、Covid-19感染状況などの事情によりオンライン講義などに変更となる場合もある。その場合はkibacoまたはe-mailを通じて連絡する   |       |         |      |    |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科  |       | 理工学研究科  |      | 時期 | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|--|-------|---------|------|----|----|----|-----|
|                        | 科目名  | 授業番号  | 科目名     | 授業番号 |    |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 系統分類学特論  | R0757 | 系統分類学特論 | R757 | 後期 | 金  | 1  | 2   |
| 博士後期課程                 | 系統分類学特論  | R0758 | 系統分類学特論 | R758 |    |    |    |     |
| 担当教員                   |  |       |         | 備 考  |    |    |    |     |
| 村上 哲明、江口 克之、角川 洋子      |  |       |         |      |    |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | 植物および動物の多様性と系統進化についての最新の研究について、文献の輪読や発表を通じて理解する。   |       |         |      |    |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 研究者がどのような手段、情報に基づき系統と進化の体系、あるいは進化過程や要因を解明するのか、その系統学的、進化学的思考プロセスを理解することが本講義の目標である。  |       |         |      |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <p>村上哲明（植物系統分類学・進化学）<br/>種（species）は系統分類学の最も基本的な単位であり、自然界に実在する単位でもあるとも考えられてきた。しかし、種とは何かを定義することは非常に難しい。一方で、1つの種が2つに分かれる過程（種分化）も、生物多様性を生み出す主要なプロセスと考えられるので進化学的に重要である。種と種分化についての英文総説を輪読することによって、種と種分化についての理解を深める。</p> <p>江口克之（動物系統分類学）<br/>主に陸上節足動物を対象とした系統分類学的、系統地理学的研究の論文や文献を担当教員や受講者自身が紹介することで、多様性や進化過程の解明のための思考プロセスや研究手法を理解する。</p> <p>角川洋子（植物系統分類学・生物地理学）<br/>植物の系統・種分化が起こった結果として、第三期周極要素や隔離分布など、それぞれの生物分布の形成過程や、分布域に与える影響を与える要因について考察する。</p> |       |         |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 輪読については、自分が発表をしない部分についても、事前に読んで問題点や理解できないところを整理しておくことが求められる。さらに、講義のあとにも資料等をもう一度見直し、参考文献等も活用するなど補習をしておく必要がある。   |       |         |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 講義は配付したプリントを中心に進め、適宜参考書や参考文献を紹介する。   |       |         |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 授業への参加状況と発表内容により評価する。  |       |         |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | <p>村上：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（村上：nmurak@tmu.ac.jp）でアポイントメントを取ること</p> <p>江口：オフィスアワーは特に設定しないが、直接質問したい場合は随時受け付けるので、事前にメールでアポイントメントを取ること</p> <p>角川：オフィスアワーは特に設定しないが、直接質問したい場合は随時受け付けるので、事前にメールでアポイントメントを取ること</p>   |       |         |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 特に他の授業科目の履修を前提にはしない。<br>COVID-19の流行状況により、実施方法や内容が変わる場合がある。   |       |         |      |    |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科  |       | 理工学研究科 |      | 時期   | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|--|-------|--------|------|------|----|----|-----|
|                        | 科目名  | 授業番号  | 科目名    | 授業番号 |      |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 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  |      |    |    |     |
| 横溝 裕行*                 |  |       |        |      |      |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | <p>【テーマ】生物系のためのRを用いた基礎統計解析<br/> 【講師】横溝裕行（国立環境研究所）<br/> 【開講日】2020年9月****（各日2限開始）（予定）<br/> 【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>生物学等において必要なデータ解析を行うための統計知識の習得と、統計解析をRで行うためのスキルを習得することを目標とする。</p>  |       |        |      |      |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 記述統計と確率分布（1時限）</li> <li>2. 母集団と標本、大数の法則、中心極限定理（1時限）</li> <li>3. 統計的仮説検定- t 検定（2時限）</li> <li>4. 分散分析（3時限）</li> <li>5. 相関と回帰（1時限）</li> <li>6. 一般化線形モデルと一般化線型混合モデル（3時限）</li> <li>7. ノンパラメトリック検定（2時限）</li> <li>8. 主成分分析（1時限）</li> <li>9. 統計解析を用いた研究の紹介（1時限）</li> </ol> <p>なお、covid-19の流行状況に応じて、対面授業とは異なる形態で授業を実施する可能性がある。変更がある場合は、kibacoを通じて連絡するので、受講者は、kibacoを適宜チェックしてください。</p> |       |        |      |      |    |    |     |
| ④授業外学習                 | <p>授業外学習として、授業で配布する資料等を用いて復習をすること。</p>   |       |        |      |      |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | <p>資料を授業時に配布する。<br/> 【参考書】<br/> 嶋田 正和, 阿部 真人著（2017）Rで学ぶ統計学入門 東京化学同人</p>  |       |        |      |      |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | <p>授業態度（50%）とレポート（50%）に基づき評価する。</p>  |       |        |      |      |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>（オフィスアワー等）  | <p>授業内容の質問については、電子メール（hiroyuki.yokomizo@nies.go.jp）で受け付ける。</p>   |       |        |      |      |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | <p>機材の準備の都合上、履修は生命科学専攻の学生に限ります。<br/> RとRStudioを用いて演習を行う。各自でインストールが必要な場合は、事前に資料を配布する。<br/> Rを用いて演習を行うために、Rの基本操作について慣れておくことが望ましい。できるだけ、生命科学特論：生物系のためのRプログラミング入門（深澤圭太先生）も履修すること。</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<br/> 【講師】深澤圭太（国立環境研究所）<br/> 【開講日】2021年8月30、31日、9月1、2日（各日2限～）（予定）<br/> 【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。<br/> 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。<br/> 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<br>授業方法       | <p>Rは、統計解析機能も描画機能も充実したフリーのソフトである。命令をひとつひとつ入力して使うこともできるが、命令を並べたプログラムを用意して実行することもできる。プログラミングにより、多量のデータの一括処理や、解析作業の記録・再利用が可能となる。また、乱数発生機能が各種用意されており、数値シミュレーションの実行環境としても優れている。<br/> 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。<br/> なお、covid-19の流行状況に応じて、対面授業ではなく、異なる形態で授業を実施する可能性がある。変更がある場合は、kibacoを通じて連絡するので、受講者は、kibacoを適宜チェックしてください。</p> |       |        |      |      |    |    |     |
| ④授業外学習                 | <p>自分の手と頭を使う時間が中心となるので、授業外学習としてプログラミングの予習・復習をすること。</p>  |       |        |      |      |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | <p>【参考URL】<a href="http://takenaka-akio.org/doc/r_auto/index.html">http://takenaka-akio.org/doc/r_auto/index.html</a><br/> 【参考書】舟尾暢男（2009）The R Tips—データ解析環境Rの基本技・グラフィックス活用集、オーム社。</p>  |       |        |      |      |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | <p>授業態度（50％）とレポート（50％）により、括弧内の割合で評価する。</p>  |       |        |      |      |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>（オフィスアワー等）  | <p>授業時間外の質問は、適宜メール（fukasawa@nies.go.jp）で受け付ける。</p>  |       |        |      |      |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | <p>機材の準備の都合上、履修は生命科学専攻の学生に限ります。<br/> 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。<br/> 生命科学特別演習Ⅰ（コンピュータ活用 基礎編）で扱う内容を修得していることを前提とする。特にファイルのコピー・移動・名前の変更、データファイルとプログラムファイルの違いの理解、テキストファイルの編集と表計算ソフトとのデータのやりとりなど。</p>  |       |        |      |      |    |    |     |

| 課 程                                   | 理学研究科  |       | 理工学研究科 |      | 時期   | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|---------------------------------------|--|-------|--------|------|------|----|----|-----|
|                                       | 科目名  | 授業番号  | 科目名    | 授業番号 |      |    |    |     |
| 博士前期課程                                | 生命科学特論   | R0403 | 生命科学特論 | R403 | 前期集中 | —  | —  | 2   |
| 博士後期課程                                | 生命科学特論   | R0404 | 生命科学特論 | R404 |      |    |    |     |
| 担当教員                                  |  |       |        | 備 考  |      |    |    |     |
| 伊藤 嘉浩*、瀬尾 光範*、石神 昭人*、<br>松田 憲之*、原 孝彦* |  |       |        |      |      |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ                             | 【生命科学、基礎医学の最新研究1】<br>松田憲之『ミトコンドリアとオートファジーをめぐる基礎生物学』<br>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』<br>伊藤嘉浩『ケミカル・バイオテクノロジー』<br>瀬尾光範『植物の環境応答と植物ホルモン』<br>原孝彦『がん免疫療法の基礎』   |       |        |      |      |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標                | 生命科学専攻の連携大学院教員である東京都医学総合研究所 松田憲之先生、原孝彦先生、理化学研究所 伊藤嘉浩先生、瀬尾光範先生、東京都健康長寿医療センター研究所 石神昭人先生によるオムニバス講義を通じて、生命科学、基礎医学の最新研究を理解する。   |       |        |      |      |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法                      | <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う一方、損傷を受けると活性酸素種の発生源となる危険性もはらんでいる。そこで、ダメージを受けたミトコンドリアは細胞内の大規模な分解系（bulk degradation system）であるオートファジー経路を介して分解されると考えられる。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）などから、損傷ミトコンドリアのオートファジー分解の仕組みが明らかになりつつある。本授業では、最初の講義でミトコンドリアやオートファジーに関する基本的な理解を深めてもらい、次にいくつかのグループに分かれてミトコンドリアやオートファジーに関する論文を読んでもらい、最終的にはグループごとに発表をしてもらいたいと考えている。</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>【伊藤】バイオテクノロジーは遺伝子組み換え技術から始まり、現在ではゲノム編集技術まで発展してきた。これら技術の発達によって様々な新しいバイオ医薬や医療機器が生まれてきている。また、化学技術との融合で新しい「バイオものづくり」が研究されるようになってきており、これらはケミカル・バイオテクノロジーとして発展している。本講義では、これら最新技術とその応用に向けた最新動向を解説する。</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やCAR-T製剤キムリアの登場によって、悪性黒色腫、肺癌、急性Bリンパ腫の患者を治せる時代になった。抗がん剤の概念を変えたがん免疫療法開発の背景には、免疫調節機構に関する膨大な基礎研究の積み重ねがある。この講義では、我々の体を病原体やがんから守る免疫学の基礎をわかりやすく解説する。そして、がん免疫療法の動向と、免疫学の最新トピックについても紹介したい。</p> |       |        |      |      |    |    |     |
| ④授業外学習                                | 授業外学習として、それぞれの授業終了後。レポートを課す。   |       |        |      |      |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等                            | <p>【松田】使用しない。上記のように、グループごとにミトコンドリアやオートファジーに関する論文を読んでもらって、内容を紹介してもらいたいと考えている。</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>【伊藤】使用しない。参考書：バイオマテリアルサイエンス（東京化学同人）、生体材料化学（コロナ社）</p> <p>【瀬尾】使用しない。プリントを配布する。参考書：新しい植物ホルモンの科学（講談社）、植物ホルモンの分子細胞生物学（講談社）</p> <p>【原】補助プリントを配布する。参考書：好きになる免疫学第2版、萩原清文、講談社サイエンティフィック（2019）；基礎免疫学第5版、アバス/リックスマン/ビレ、エルゼビアジャパン（2016）</p>  |       |        |      |      |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                               | 授業参加態度とレポートで評価する。  |       |        |      |      |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)                 | 講師への質問等がある場合には、連絡教員である福田（kokko@tmu.ac.jp）に連絡すること。  |       |        |      |      |    |    |     |
| ⑧特記事項                                 | 開催日程はkibacoや掲示板を確認すること。  |       |        |      |      |    |    |     |

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

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

| 課 程                    | 理学研究科  |       | 理工学研究科   |      | 時期  | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|--|-------|----------|------|-----|----|----|-----|
|                        | 科目名  | 授業番号  | 科目名      | 授業番号 |     |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 発生再生特別講義   | R0399 | 発生再生特別講義 | R399 | 前前期 | 金  | 2  | 1   |
| 博士後期課程                 | 発生再生特別講義   | R0400 | 発生再生特別講義 | R400 |     |    |    |     |
| 担当教員                   |  |       |          | 備 考  |     |    |    |     |
| 福田 公子、高鳥 直士            |  |       |          |      |     |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | 【現代発生生物学研究】<br>現代の発生生物学の基礎的知識の習得、論文を批判的に読む習慣、的確に発表できる力をつけることを目標にする。  |       |          |      |     |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 論文を批判的に読み、的確に発表し、質問できる力。   |       |          |      |     |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | 発生生物学に関する優れた論文をとりあげ、それを読んだ後、その論文について発表を行い、質疑応答を行う。受講生数にもよるが、各自数回の発表が要求されるはずである。また発表時には参加者全員に発言が求められる。                                      |       |          |      |     |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 論文を読む、まとめるなどを授業外に行う。   |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | テキストはとくになし。文献を適宜紹介する。  |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 授業への積極的参加・取組・態度を中心に評価する。   |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | 高鳥への質問については、メールでスケジュールを調整した上で、8号館336号室までお願いします。<br>Please schedule appointment prior to visiting the lab.<br>takatori-naohito[at]tmu.ac.jp |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 履修者と相談の上、英語で授業を行う場合がある。<br>この授業はCOVID-19への対応としてオンラインで提供される可能性があります。  |       |          |      |     |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科  |       | 理工学研究科   |      | 時期  | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|--|-------|----------|------|-----|----|----|-----|
|                        | 科目名  | 授業番号  | 科目名      | 授業番号 |     |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 細胞科学特別講義   | R0389 | 細胞科学特別講義 | R389 | 後前期 | 火  | 1  | 1   |
| 博士後期課程                 | 細胞科学特別講義   | R0390 | 細胞科学特別講義 | R390 |     |    |    |     |
| 担当教員                   |  |       |          | 備 考  |     |    |    |     |
| 加藤 潤一、得平 茂樹、春田 伸       |  |       |          |      |     |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | 細菌の細胞増殖機構と代謝制御機構、多様性に関する古典的研究、最新の研究を紹介する。  |       |          |      |     |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | (加藤) 細菌のゲノムの複製機構、細胞防御機構、合成生物学的研究などについて理解する。<br>(春田) 細菌、アーキアの環境応答機構、種間相互作用を理解する。  |       |          |      |     |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | (加藤) 現在多くの生物のゲノムの解析が進められているが、微生物については最小ゲノムの問題なども含めて、基本的な細胞増殖機構とその全体像についての理解が進み、またゲノムの合成、改変なども行われるようになってきた。本講義では細菌のゲノムの複製機構、細胞防御機構、合成生物学的研究などについて講義する。<br>(春田) 細菌、アーキアの環境応答機構、種間相互作用による共代謝、遺伝子交換に関する最新の研究を紹介し、未解明の微生物機能に対する研究戦略を議論する。 |       |          |      |     |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 次回の授業範囲を予習し、専門用語の意味等を理解しておくこと。<br>また授業後は復習をすること。   |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 適宜プリントを配布する。   |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 授業参加および授業時間中のレポートにより評価する。(加藤)<br>授業への積極的な参加およびレポートにより評価する。(春田)   |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | オフィスアワーは特に設定しませんが、直接質問したい場合は随時受付しますので、事前にメールでアポイントメントをとってください。   |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑧特記事項                  |  |       |          |      |     |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科  |       | 理工学研究科                           |      | 時期   | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|--|-------|----------------------------------|------|------|----|----|-----|
|                        | 科目名  | 授業番号  | 科目名                              | 授業番号 |      |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 生命科学特別講義   | R0401 | 生命科学特別講義                         | R401 | 前期集中 | —  | —  | 1   |
| 博士後期課程                 | 生命科学特別講義   | R0402 | 生命科学特別講義                         | R402 |      |    |    |     |
| 担当教員                   |  |       | 備 考                              |      |      |    |    |     |
| 福田 公子、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】<br>生物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<br>授業方法       | 高校生物で扱われている内容に密接に関係する最近の生物学の進展を、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。<br>具体的な内容は6月頃に決定し、履修登録者に連絡する。<br>受講内容について十分な復習を行い、それと各自の経験を総合して、最終レポートを作成することが必要です。 |       |                                  |      |      |    |    |     |
| ④授業外学習                 | レポートを書く  |       |                                  |      |      |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 必要に応じて配布する。  |       |                                  |      |      |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 授業内容を高校教育にどう活かすかなどの課題のレポートで評価する。   |       |                                  |      |      |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | 調整担当教員(福田) kokko@tmu.ac.jpに連絡すること  |       |                                  |      |      |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 教員経験のない大学院生が履修する場合は、調整担当教員(福田) kokko@tmu.ac.jpにあらかじめ相談すること。その他の質問等も、受け付けます。  |       |                                  |      |      |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科   |      | 時期   | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|---|-------|----------|------|------|----|----|-----|
|                        | 科目名   | 授業番号  | 科目名      | 授業番号 |      |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 発生再生特別講義  | R0759 | 発生再生特別講義 | R759 | 前期集中 | —  | —  | 1   |
| 博士後期課程                 | 発生再生特別講義  | R0760 | 発生再生特別講義 | R760 |      |    |    |     |
| 担当教員                   |   |       | 備 考      |      |      |    |    |     |
| 八杉 徹雄*                 |   |       |          |      |      |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | 【脳神経系の発生】<br>生命の発生現象の中でも複雑である脳神経系の発生に焦点をあて、機能的な回路が作られる機構について解説する。<br>本講義は金沢大学の八杉徹雄先生によって行われる夏季集中講義である。      |       |          |      |      |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 脳神経系の形成、発達、それらの異常に起因する疾患について基礎知識と最近の研究成果を学ぶ。  |       |          |      |      |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | 神経細胞の分化、神経軸索ガイダンス、機能的な神経回路の形成など脳神経系の素過程について最新の知見を含めて講義する。これら神経発生異常に起因する疾患や、神経発生学研究における異分野融合アプローチについても紹介したい。 |       |          |      |      |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 講義の後で復習が必要である。  |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 使用しない。必要に応じて関連資料を配布する。  |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 授業への取組みとレポートにより評価する。  |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | 講師への質問等がある場合には、連絡教員である福田(kokko@tmu.ac.jp)に連絡すること。   |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 日程に関しては別途連絡する。  |       |          |      |      |    |    |     |

| 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                 | 系統進化特別講義  | R0395 | 系統進化特別講義 | R395 | 前期集中 | —  | —  | 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      |      |      |    |    |     |
| 海老原 敦*                 |   |       |          |      |      |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | 【シダ植物の多様性と系統分類】<br>シダ植物の多様性、系統進化、分類体系等について、最新の研究事例を紹介しながら、解説する。   |       |          |      |      |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | シダ植物の多様性研究を題材にして、植物の多様性や進化を解明する為の標準的な研究手法に加えて、孢子体と配偶体がそれぞれ独立生活を営むシダ植物の特異な生活環に着目することで独自性の高い研究が可能になったことなどを学ぶ。さらに、シダ植物相の解明度が高い日本を例に、その解明に至る過程で職業研究者のみならず、一般市民や博物館が果たした重要な役割まで含めて総合的に理解することを本科目の到達目標とする。  |       |          |      |      |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | 本講義は、植物系統分類学を専門とする国立科学博物館・植物研究部の海老原淳研究主幹が集中講義として実施する。このシラバスでは「夏季集中」となっているが、前期4月～7月の水曜日、木曜日の2日間で行う予定である。<br>本講義では、以下の内容を取り扱う。<br>1. 身近にあるシダ植物（イントロダクション）<br>2. シダ植物の系統（目・科レベルの大系統）<br>3. シダ植物の系統分類の変遷：リンネから最新のPPG分類体系まで<br>4. シダ配偶体（前葉体）の世界<br>5. シダ植物の種分化・種形成<br>6. 日本におけるシダ植物の多様性解明と市民科学<br>7. Interactive keyを用いたシダ植物同定の実践<br>8. 生物多様性情報の集積と活用：博物館からの情報発信 |       |          |      |      |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 講義後に課題レポートの作成・提出を求める。   |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 特定のテキストは用いない。適宜、参考文献や論文等を紹介する。  |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 授業への参加状況と課題レポートの内容等によって成績評価を行う。   |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | 外部講師による集中講義のため、講義時間外の質問については、メールで回答する。質問のメールは、村上哲明宛 (nmurak@tmu.ac.jp) に送ること。   |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 実際の開催日程については、生命科学専攻情報フォーラムの大学院授業案内等で確認すること。   |       |          |      |      |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科   |      | 時期   | 曜日 | 時限 | 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  | R0761 | 細胞科学特別講義 | R761 | 前期集中 | —  | —  | 1   |
| 博士後期課程                 | 細胞科学特別講義  | R0762 | 細胞科学特別講義 | R762 |      |    |    |     |
| 担当教員                   |   |       | 備 考      |      |      |    |    |     |
| 中村 浩平*                 |   |       |          |      |      |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | 【環境中の微生物の実態をどう捉え、理解するか】<br>微生物の代謝の多様性を基本的な熱力学的観点から学び、更に最新の研究によって明らかにされた微生物について解析技術ともに学ぶ。  |       |          |      |      |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | (1) 物質循環における微生物の役割の理解<br>(2) 微生物のもつ代謝反応を熱力学的観点からの理解<br>(3) 環境微生物の解析技術の原理の理解   |       |          |      |      |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | 指定テキストおよび原著論文を適宜用いながら教員と学生間の質疑応答を中心に授業を進める。<br>授業の内容は下記を予定している。<br>1. 微生物の代謝の多様性<br>2. 微生物生体エネルギー論におけるエネルギー計算<br>3. 物質循環と微生物1<br>4. 物質循環と微生物2<br>5. 物質循環と微生物3<br>6. 環境浄化と微生物<br>7. 環境微生物の群集構造とその解析手法<br>8. まとめと総合討論 |       |          |      |      |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 配布資料や参考書を活用して、授業の予習・復習を行うこと。  |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | Brock Biology of Microorganisms, Global Edition (ISBN: 9781292235103)   |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 授業での質疑応答への積極的な参加、演習問題の解答、レポートで行う。   |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | E-mail  |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 講師<br>中村浩平（岐阜大学）  |       |          |      |      |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科   |      | 時期   | 曜日 | 時限 | 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  | R0763 | 細胞科学特別講義 | R763 | 前期集中 | —  | —  | 1   |
| 博士後期課程                 | 細胞科学特別講義  | R0764 | 細胞科学特別講義 | R764 |      |    |    |     |
| 担当教員                   |   |       |          | 備 考  |      |    |    |     |
| 那須田 周平*                |   |       |          |      |      |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | 細胞遺伝学・細胞生物学の応用的展開：コムギ育種を例にして  |       |          |      |      |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 倍数性作物であるコムギを例にして、ゲノム科学や細胞遺伝学、そして細胞生物学のような基礎科学が、応用科学としての育種学に及ぼすインパクトについて理解することを目標とする。                                    |       |          |      |      |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | 育種は植物の計画的な遺伝的改変である。コムギを主な対象として、品種改良のための基本的な育種法、特に染色体工学的アプローチに焦点を当てて、倍数性作物の育種の最近の話題を解説する。次世代育種法の確立に向けて何が必要とされているか考えてみたい。 |       |          |      |      |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 記載なし  |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | パワーポイントなどによる講義。テキストは特に指定しない。資料を適宜配布する。  |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 出席と講義参加の状況などにより評価する。  |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | メールによる質問も受け付けるが、原則、質問等は講義内・終了後に行うこと。  |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑧特記事項                  |   |       |          |      |      |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科  |       | 理工学研究科   |      | 時期   | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|--|-------|----------|------|------|----|----|-----|
|                        | 科目名  | 授業番号  | 科目名      | 授業番号 |      |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 生体分子特別講義   | R0765 | 生体分子特別講義 | R765 | 前期集中 | —  | —  | 1   |
| 博士後期課程                 | 生体分子特別講義   | R0766 | 生体分子特別講義 | R766 |      |    |    |     |
| 担当教員                   |  |       |          | 備 考  |      |    |    |     |
| 蘆田 弘樹*                 |  |       |          |      |      |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | 植物や藻類の光合成メカニズム、特に光合成炭素固定のシステムについて解説するとともに、この分野研究の応用利用についても講述する。                    |       |          |      |      |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 光合成メカニズムおよび光合成研究により環境問題へのアプローチについて理解することを目的とする。                                    |       |          |      |      |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | 授業内容：光合成の基本メカニズム、光合成炭素固定酵素RuBisCO、光合成の環境応答、光合成機能の応用研究、授業方法：Zoom等を用いた遠隔授業形式を予定している。 |       |          |      |      |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 授業で扱った範囲の復習を行うことで、理解を深めてほしい。   |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑤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。  |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 授業中の小課題と本講義終了後のレポート提出により評価する。  |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | 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。   |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑧特記事項                  |  |       |          |      |      |    |    |     |

| 課 程                      | 理学研究科   |       | 理工学研究科   |      | 時期   | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|--------------------------|---|-------|----------|------|------|----|----|-----|
|                          | 科目名   | 授業番号  | 科目名      | 授業番号 |      |    |    |     |
| 博士前期課程                   | 生命科学特別講義  | 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  |      |    |    |     |
| 井上 梓*、三浦 ゆり*、上野 耕平、野中 隆* |   |       |          |      |      |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ                | <p>【生命科学、基礎医学の最新研究2】<br/>井上 梓『クリスパーベビーはいかにして誕生したのか』<br/>上野 耕平『行動の基盤となる記憶の形成と保持の神経生物学』<br/>野中 隆『認知症の細胞生物学：発症メカニズムと治療法の最前線』<br/>三浦 ゆり『プロテオーム解析の老化研究への応用』</p>  |       |          |      |      |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標   | <p>生命科学専攻の連携大学院教員である東京都医学総合研究所 上野 耕平先生、野中 隆先生、理化学研究所 井上 梓先生、東京都健康長寿医療センター研究所 三浦 ゆり先生によるオムニバス講義を通じて、生命科学、基礎医学の最新研究を理解する。</p>   |       |          |      |      |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法         | <p>【井上】2018年、クリスパーキャス9技術を用いて遺伝子操作された双子の赤ちゃんが中国で誕生したことが大きな話題を呼んだ。本講義では、このニュースの背景にある遺伝子操作・生殖工学技術と、それらの問題点を解説する。</p> <p>【上野】主体的に運動する動物の行動基盤には記憶があり、それは主に脳で形成・保持・読み出しされる。従って動物の本質を理解するためには、脳における記憶機構の理解が欠かせない。本講義では脳神経を構成する細胞の基本的な知見の概説より始まり、学習記憶過程がどのような神経・分子回路によって制御されているのかを、近年の神経生理学的な知見から理解することを目指す。さらに近年記憶障害などの認知機能疾患において注目されているモノアミンシグナルに関する最新のトピックスを紹介する。</p> <p>【野中】アルツハイマー病に代表される認知症や神経変性疾患は、脳の神経細胞が徐々に死滅していく病気である。病理学的な特徴として、それぞれの疾患に特徴的な異常タンパク質の固まり（凝集体）が神経細胞やグリア細胞内に出現することが知られている。近年、これらの凝集体が細胞死を誘導し、さらに細胞から細胞へと伝播する可能性が注目されている。本講義では、アルツハイマー病、パーキンソン病、筋萎縮性側索硬化症やプリオン病などについて、それらの原因遺伝子、患者脳に出現する異常タンパク質凝集体の解析、凝集体が出現する細胞・動物モデルなどを概説し、認知症の発症メカニズムや治療法などについて議論する</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ตอบสนองして変化することが知られている。このため、疾患や老化などにより変化するタンパク質を調べることによって、病態のメカニズムの解明やバイオマーカーの発見につながる可能性がある。本講義では、タンパク質の網羅的解析法であるプロテオーム解析について概説し、健康長寿と老化、老化関連疾患に対するプロテオーム解析を用いたアプローチについて紹介する。</p> |       |          |      |      |    |    |     |
| ④授業外学習                   | <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>   |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等               | <p>【井上】使用しない。必要に応じてプリントを配布する。<br/>【上野】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」<br/>【野中】使用しない。必要に応じてプリントを配布する。<br/>【三浦】使用しない。必要に応じてプリントを配布する。</p>   |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                  | <p>授業参加態度とレポートで評価する。</p>  |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)    | <p>講師への質問等がある場合には、連絡教員である福田（kokko@tmu.ac.jp）に連絡すること。</p>  |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑧特記事項                    | <p>開催日程はkibacoや掲示板を確認すること。</p>  |       |          |      |      |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科               |      | 時期   | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|---|-------|----------------------|------|------|----|----|-----|
|                        | 科目名   | 授業番号  | 科目名                  | 授業番号 |      |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 生命科学特別演習Ⅱ<br>(生物学英語)  | R0421 | 生命科学特別演習Ⅱ<br>(生物学英語) | R421 | 前期集中 | —  | —  | 2   |
| 博士後期課程                 | 生命科学特別演習Ⅱ<br>(生物学英語)  | R0422 | 生命科学特別演習Ⅱ<br>(生物学英語) | R422 |      |    |    |     |
| 担当教員                   |   |       |                      | 備 考  |      |    |    |     |
| 飯島 優雅*                 |   |       |                      |      |      |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | 【科学英語：聞く・話す】Speaking/Listening  |       |                      |      |      |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | This course will be a listening/speaking course in English for science students. Students will practice situations in which they may need to speak English in the future, such as when giving oral presentations at conferences, discussing their research with other scientists, attending lectures, or when visiting or working in laboratories overseas. Students will be shown how they can become more independent and autonomous learners of English. |       |                      |      |      |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | Basic scientific terms and expressions not usually covered in general English classes will be studied and practiced. The class will be conducted in English using an interactive workshop style for active listening and speaking practice.   |       |                      |      |      |    |    |     |
| ④授業外学習                 | The homework will include preparing slides for oral presentations and preparing transcripts of spoken texts.  |       |                      |      |      |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | Reference: Judy先生の成功する理系英語プレゼンテーション (野口ジュディー・照井雅子・藤田清士著, 講談社)   |       |                      |      |      |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | Discussion: 25%<br>Listening dictation: 20%<br>Presentations: 35%<br>Portfolio: 20%   |       |                      |      |      |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | through e-mail.   |       |                      |      |      |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | The lecturer of this course is Yuka Iijima.<br>Students are required to bring notebook computers (which can access the Internet via WiFi) and earphones to class. Students should also have a Gmail account.  |       |                      |      |      |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科  |       | 理工学研究科               |      | 時期   | 曜日 | 時限 | 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<br>(生物学英語)   | R0423 | 生命科学特別演習Ⅱ<br>(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<br>(生物学英語)   | R0424 | 生命科学特別演習Ⅱ<br>(生物学英語) | R424 |      |    |    |     |
| 担当教員                   |  |       | 備 考                  |      |      |    |    |     |
| 中村 麗奈*                 |  |       |                      |      |      |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | 【英語論文の書き方】 Writing   |       |                      |      |      |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | In this course, students will learn how to write scientific research articles in English.  |       |                      |      |      |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | This course is open to students who will be writing papers for academic journals, abstracts for international conferences or their dissertation, or are in the process of preparing to do so. In the course, students will analyze the structure and other features of academic papers in order to help improve their reading and writing skills. Students will also be writing on their own research. The class will be conducted in both English and Japanese.   |       |                      |      |      |    |    |     |
| ④授業外学習                 | What to bring to the first class:<br>Bring electronic copies of three full-length English papers in the field of your specialization. If you have done little or no research and cannot write about your research, you must also bring an electronic copy of a full-length Japanese paper in the field of your specialization. Both the English and Japanese papers should consist of the following sections: Introduction, Methodology, Results, Discussions, and Conclusion. (Since these are typical names of sections that appear in scientific research articles, the names of the sections in your papers do not have to exactly match those section names.) |       |                      |      |      |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 理系英語のライティング 野口ジュディー 監修・著 / 深山昌子・岡本真由美 著 (発行: 株式会社アルク)  |       |                      |      |      |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | Active class participation: 30%<br>Small writing and other assignments: 40%<br>Final writing assignment: 30%   |       |                      |      |      |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | By e-mail.   |       |                      |      |      |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | The lecturer for this course is Dr. Reina Nakamura.<br>Students are required to bring laptop computers (which can access the Internet via WiFi) to class.  |       |                      |      |      |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科  |       | 理工学研究科                        |      | 時期 | 曜日 | 時限 | 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<br>(生物学英語コミュニケーション)  | R0425 | 生命科学特別演習Ⅱ<br>(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<br>(生物学英語コミュニケーション)  | R0426 | 生命科学特別演習Ⅱ<br>(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 I】  |       |                               |      |    |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | Outline:<br>This class aims to focus on topics selected by the students and relevant to their research programs. The facilitator will encourage participants to reflect, restate, rephrase, summarize, question, interpret, emphasize and confront the topics and issues. She will also explain the relevant grammatical issues. |       |                               |      |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | The focus of the week, an article from a scientific journal, will be selected by a volunteer student and delivered to the participants (e-mail, Kibaco). Final, written (open book) exam will conclude the classes at the end of the semester. The test might be conducted online.   |       |                               |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | Article reading (s) is (are) scheduled as homework every week of the class.  |       |                               |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | Prints will be given if needed.  |       |                               |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | Assessment:<br>Class participation (10%), end semester exam (90%).   |       |                               |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | The lecturer of this course is Ms. Elizabeth Zielinska (elietutmu@tmu.ac.jp). You can contact the lecturer by e-mail.  |       |                               |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  |  |       |                               |      |    |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科                        |      | 時期 | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|---|-------|-------------------------------|------|----|----|----|-----|
|                        | 科目名   | 授業番号  | 科目名                           | 授業番号 |    |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 生命科学特別演習Ⅱ<br>(生物学英語コミュニケーション)   | R0427 | 生命科学特別演習Ⅱ<br>(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<br>(生物学英語コミュニケーション)   | R0428 | 生命科学特別演習Ⅱ<br>(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 | <p>Outline:</p> <p>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 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 and look forward to your attendance. In case of emergency, classes will be conducted online using Zoom.</p> |       |                               |      |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <p>Content:</p> <p>Body and posture/body language<br/>Memory or paper<br/>Telling stories (homework)<br/>Introducing the topic (homework)<br/>PC and poster presentations<br/>Presenting an experiment (homework)<br/>Vowels and intonation<br/>Presenting your research (homework)<br/>Emphases, rhythm and stress in speaking<br/>Dealing with questions<br/>Repeating, recapping and rephrasing, chunking<br/>Being persuasive (homework)<br/>Preparing a concise presentation<br/>Final presentation</p>  |       |                               |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | Some homework/short presentations (see above) will be given.  |       |                               |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | Handouts will be uploaded to Kibaco.  |       |                               |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | <p>Assessment:</p> <p>Class participation (50%), end semester presentation (50%).</p>   |       |                               |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | The lecturer of this course is Ms. Elizabeth Zielinska (elietutmu@tmu.ac.jp). You can contact the lecturer by e-mail.   |       |                               |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  |   |       |                               |      |    |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科  |       | 理工学研究科                        |      | 時期 | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|--|-------|-------------------------------|------|----|----|----|-----|
|                        | 科目名  | 授業番号  | 科目名                           | 授業番号 |    |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 生命科学特別演習Ⅱ<br>(生物学英語コミュニケーション)  | R0429 | 生命科学特別演習Ⅱ<br>(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<br>(生物学英語コミュニケーション)  | R0430 | 生命科学特別演習Ⅱ<br>(生物学英語コミュニケーション) | R430 |    |    |    |     |
| 担当教員                   |  |       |                               | 備 考  |    |    |    |     |
| エリザベス ジェリンスカ *         |  |       |                               |      |    |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | 【Nature Talk Ⅱ】  |       |                               |      |    |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | Outline:<br>This class aims to focus on topics selected by the students and relevant to their research programs. The facilitator will encourage participants to reflect, restate, rephrase, summarize, question, interpret, emphasize and confront the topics and issues. She will also explain the relevant grammatical issues. |       |                               |      |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | The focus of the week, an article from a scientific journal, will be selected by a volunteer student and delivered to the participants (e-mail, Kibaco). Final, written (open book) exam will conclude the classes at the end of the semester. The test might be conducted online.   |       |                               |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | Article reading (s) is (are) scheduled as homework every week of the class.  |       |                               |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | Prints will be given if needed.  |       |                               |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | Assessment:<br>Class participation (10%), end semester exam (90%).   |       |                               |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | The lecturer of this course is Ms. Elizabeth Zielinska (elietutmu@tmu.ac.jp). You can contact the lecturer by e-mail.  |       |                               |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  |  |       |                               |      |    |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科                       |      | 時期 | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|---|-------|------------------------------|------|----|----|----|-----|
|                        | 科目名   | 授業番号  | 科目名                          | 授業番号 |    |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 生命科学特別演習Ⅱ<br>(研究コミュニケーション技術)  | R0433 | 生命科学特別演習Ⅱ<br>(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<br>(研究コミュニケーション技術)  | R0434 | 生命科学特別演習Ⅱ<br>(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】<br>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、研究に関する広義の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。この演習を通じて、自発的学習能力、論理的思考力、コミュニケーション能力を涵養する。  |       |                              |      |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | 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。<br>・研究におけるコミュニケーションとは？<br>・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？<br>・論理に基づき批判する方法<br>・質問と討論のコツ、議論の進め方<br>・研究結果の口頭発表、ポスター発表の仕方<br>・指導者や同じ分野の先輩同輩とのコミュニケーション<br>・研究室内での日常的なコミュニケーション<br>・研究上の手紙や申請書の書き方<br>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。<br>授業で学習した内容を、研究室で実践的に活用する。<br>受講者の主体的な取り組みが求められる。<br>covid-19の流行状況によっては、演習の形態が変わる可能性がある。 |       |                              |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | ハンドアウトあるいはkibacoではほぼ毎週だす授業外学習の課題に受講者各自が取り組む。課題に必要な時間は、各回で異なる。   |       |                              |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 授業に必要な資料を配付する。  |       |                              |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | この演習の内容をどのように活かしてきたか、今後活かしていけるかを受講者が記述・発表し、それを評価する。講義時間に作成し提出するミニレポートから講義への貢献度を評価する。野外調査等で出席できないときは代替課題等で考慮する。  |       |                              |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | 質問・相談があれば、鈴木にメール (jsuzuki@tmu.ac.jp) で連絡してください。   |       |                              |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  |   |       |                              |      |    |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科  |       | 理工学研究科                       |                                     | 時期   | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|--|-------|------------------------------|-------------------------------------|------|----|----|-----|
|                        | 科目名  | 授業番号  | 科目名                          | 授業番号                                |      |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 生命科学特別演習 I<br>(コンピュータ活用 基礎編)   | R0439 | 生命科学特別演習 I<br>(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<br>(コンピュータ活用 基礎編)   | R0440 | 生命科学特別演習 I<br>(コンピュータ活用 基礎編) | R440                                |      |    |    |     |
| 担当教員                   |  |       |                              | 備 考                                 |      |    |    |     |
| 田村 浩一郎、野澤 昌文           |  |       |                              | 1日目については、新入生は履修申請の有無にかかわらず参加を奨励します。 |      |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | <p>生命科学専攻において研究を行う上で必要となるネットワークや情報システムを紹介する。また、近年急速に発展しつつある大規模シーケンシングのデータ解析の基礎を学ぶ。この演習は2日間の集中講義形式で行う。</p> <p>第1回：4月7日（水）2-4限 8号館287室<br/>第2回：4月14日（水）2-4限 8号館287室</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・初回（第1日目）は、生命科学専攻フォーラム、TMUNER、図書情報システムなど、本学の情報処理システムの使い方を実習するので、新入生は履修申請者以外の参加も奨励する。</li> <li>・授業開始日まで、本学の情報処理システム（TMUNER）を利用するためのユーザーIDとパスワードを確認しておくこと。</li> </ul>   |       |                              |                                     |      |    |    |     |
| 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"> <li>・道具としてのコンピュータ活用法</li> <li>・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</li> <li>・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</li> </ul>   |       |                              |                                     |      |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <p>本演習では、初心者を対象に、バイオインフォマティクスとそのためのコンピュータ活用の初歩を紹介し、実際に演習を行う。予定している内容は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> <li>・学内ネットワーク（TMUNER）と図書情報センターの活用</li> <li>・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</li> <li>・文献データベースの活用</li> <li>・次世代シーケンスデータ解析の基礎</li> </ul> <p>※災害等により本演習を予定通りに実施できない場合には、開催の日時・場所・演習内容を変更することがある。その場合は「生命科学専攻情報フォーラム」（<a href="https://forum.biol.se.tmu.ac.jp/">https://forum.biol.se.tmu.ac.jp/</a>）またはE-mailにより通知する。生命科学専攻情報フォーラムや本学のE-mailの使い方が分からない受講生は田村（<a href="mailto:ktamura@tmu.ac.jp">ktamura@tmu.ac.jp</a>）までメールで問い合わせること。</p> |       |                              |                                     |      |    |    |     |
| ④授業外学習                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・あらかじめTMUNERへログオンし、ユーザーIDとパスワードを確認しておく。</li> <li>・演習内容の復習と課題への取り組みを行う。</li> </ul>   |       |                              |                                     |      |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | <p>【参考URL】</p> <p>東京都立大学 情報処理システム（TMUNER）<br/><a href="http://www.comp.tmu.ac.jp/tmuner/">http://www.comp.tmu.ac.jp/tmuner/</a><br/>生命科学専攻情報フォーラム（BioForum）<br/><a href="https://forum.biol.se.tmu.ac.jp/">https://forum.biol.se.tmu.ac.jp/</a><br/>東京都立大学図書館<br/><a href="http://www.lib.tmu.ac.jp/">http://www.lib.tmu.ac.jp/</a></p>  |       |                              |                                     |      |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 授業態度（50%）とレポート（50%）により評価する。  |       |                              |                                     |      |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | 質問がある場合は随時受け付けるので、E-mailで田村（ <a href="mailto:ktamura@tmu.ac.jp">ktamura[at]tmu.ac.jp</a> ）または野澤（ <a href="mailto:manozawa@tmu.ac.jp">manozawa[at]tmu.ac.jp</a> ）まで問い合わせること。  |       |                              |                                     |      |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | <p>【関連科目】</p> <p>生命科学特別演習 I（コンピュータ活用 応用編）、生態学特論（生物系のためのRプログラミング入門）、生命科学特論（生物系のためのRを用いた基礎統計解析）</p>  |       |                              |                                     |      |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科                       |      | 時期  | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|---|-------|------------------------------|------|-----|----|----|-----|
|                        | 科目名   | 授業番号  | 科目名                          | 授業番号 |     |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 生命科学特別演習 I<br>(コンピュータ活用 応用編)  | R0441 | 生命科学特別演習 I<br>(コンピュータ活用 応用編) | R441 | 前後期 | 金  | 1  | 1   |
| 博士後期課程                 | 生命科学特別演習 I<br>(コンピュータ活用 応用編)  | R0442 | 生命科学特別演習 I<br>(コンピュータ活用 応用編) | R442 |     |    |    |     |
| 担当教員                   |   |       |                              | 備 考  |     |    |    |     |
| 高鳥 直士、福田 公子、浅田 明子      |   |       |                              |      |     |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | <p>【コンピュータ活用 応用編】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>この授業は前期後半に開講する。前期前半に開講される「コンピュータ活用 基礎編」を履修済みであることを受講の前提とする。</li> <li>受講者は、パソコンの基本的な操作法やワープロやエクセルなど汎用ソフトの操作法に習熟しており、また学部レベルの基礎的な統計学の知識を有していることが望ましい。</li> </ul>   |       |                              |      |     |    |    |     |
| 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"> <li>生物学や生命科学の研究現場におけるコンピュータ活用法</li> <li>プログラミングの基礎と実例の習得</li> <li>画像データの基本構造の理解とその解析・表現法の習得</li> <li>バイオインフォマティクスの有用性・必要性の理解</li> </ul>  |       |                              |      |     |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <p>コンピュータの処理速度向上に伴い、研究の現場で求められるデータ解析のレベルも変化しており、以前は許容されていた手法が受理されないことも多くなっている。本演習では、生物学や生命科学の研究によく使われるソフトウェアを紹介し、Excelでは対応できない高度なデータ解析と統計処理を実際に演習する。予定している内容は以下のとおりである。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ImageJを使った画像解析：顕微鏡編：高鳥</li> <li>ImageJを使った画像解析：電気泳動ゲル編：浅田</li> <li>PowerPointを使った研究発表の実践技術：福田</li> </ul> |       |                              |      |     |    |    |     |
| ④授業外学習                 | <p>授業外学習：<br/>ImageJを使った画像解析については、前回の授業範囲を復習し、専門用語の意味等を理解すること。PowerPointを使った研究発表の実践技術については、自分の研究紹介のパワーポイントを作成、提出する。</p>   |       |                              |      |     |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 適宜、資料等を配布する。  |       |                              |      |     |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 授業参加（50％）とレポート等の提出物（50％）により評価する。  |       |                              |      |     |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | <p>オフィスアワーは特に設定しないが、教員へのメールtakatori-naohito1@tmu.ac.jp（高鳥）、a7203ki@tmu.ac.jp（浅田）、kokko@tmu.ac.jp（福田）で個別に時間、場所を設定する。</p>   |       |                              |      |     |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | <p>【関連科目】生態学特論（生物系のためのRプログラミング入門）<br/>この授業はCOVID-19への対応としてオンラインで提供される可能性があります。</p>  |       |                              |      |     |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科  |       | 理工学研究科                           |      | 時期   | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|--|-------|----------------------------------|------|------|----|----|-----|
|                        | 科目名  | 授業番号  | 科目名                              | 授業番号 |      |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 生命科学特別演習 I   | 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                              |      |      |    |    |     |
| 立木 佑弥                  |  |       | 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              | 実験結果を解釈するための統計的思考法と技術を実践で学ぶ  |       |                                  |      |      |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 生物学における問題設定と解決のための実験計画の立案をする力、生物実験を行った際に得られるデータを読み解き解釈する力を習得する。そのための基本となる統計的思考力を身につける。 |       |                                  |      |      |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | 1日目：生物統計学講義、実習、レポート作成<br>2日目：数理生物学講義、実習、レポート作成、まとめ                                     |       |                                  |      |      |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 実習後の復習と実践を求めます。  |       |                                  |      |      |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 講義はスライドで行い。適宜プリントを配布する。  |       |                                  |      |      |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 授業参加態度とレポートにより評価する。  |       |                                  |      |      |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | オフィスアワーは特に設定しないが、質問については、メールでスケジュールを調整した上で随時対応する。<br>tachiki@tmu.ac.jp                 |       |                                  |      |      |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 高等学校生物教員再教育を主な目的とした講座であるが、教員を目指す大学院生も受講できる。その際には調整担当教員（福田）kokko@tmu.ac.jpにあらかじめ相談すること。 |       |                                  |      |      |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科  |       | 理工学研究科                           |      | 時期   | 曜日 | 時限 | 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                              |      |      |    |    |     |
| 武尾 里美                  |  |       | 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              | 現行の遺伝学的方法論・考え方の理解につながるような課題を実施する。具体的には遺伝学的改変を施したショウジョウバエの観察・解析を行う。   |       |                                  |      |      |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | ゲノム上の標的部位に変異・外来遺伝子を導入する手法として広く利用されているCRISPR/Cas9法を学ぶ。この方法を遂行するために必要な実践の手順を習得する。  |       |                                  |      |      |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | 最新のゲノム編集技術であるCRISPR/Cas9法を用いた変異体作製の原理を理解しつつ、生物学分野における応用性について考察する。<br>a) CRISPR/Cas9法を利用した変異体の観察<br>b) ゲノム抽出とPCRによる変異の検出<br>実験・観察は基本的に個人もしくはグループ単位で行ない、参加者が等しく作業等に参加できる形態で実施する。 |       |                                  |      |      |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 配布資料を見直し、実習中に得られたデータをまとめる。   |       |                                  |      |      |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 特に指定しない。適宜、資料を配布する。  |       |                                  |      |      |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 授業参加度、及びレポートにより評価する。   |       |                                  |      |      |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | オフィスアワーは設定しないが、メール（takeo-satomi@tmu.ac.jp）で随時質問を受け付ける。   |       |                                  |      |      |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 本演習では、実験・考察に必要とされる説明を講義という形で適宜おこなう。結果の予想や考察、レポート作成の時間を実習中にもうける。<br>高等学校生物教員再教育を主な目的とした講座であるが、教員を目指す大学院生も受講できる。その際には調整担当教員（福田）kokko@tmu.ac.jpにあらかじめ相談すること。                      |       |                                  |      |      |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科  |       | 理工学研究科   |      | 時期 | 曜日 | 時限 | 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   | R0443 | 企画経営演習 1 | R443 | 前期 | 火  | 2  | 1   |
| 博士後期課程                 | 企画経営演習 1   | R0444 | 企画経営演習 1 | R444 |    |    |    |     |
| 担当教員                   |  |       | 備 考      |      |    |    |    |     |
| 春田 伸、各教員               |  |       |          |      |    |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | <p>【企画経営演習】 Planning and Management Practicum<br/>         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。<br/>         This course will support the voluntary and spontaneous activities by students.<br/>         Through the activities related to biological sciences, the course will enhance the development of basic skills in research and business. (Examples: outreach activity, planning of research meetings)</p> |       |          |      |    |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | <p>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。</p>  |       |          |      |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <p>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。</p> <p>(1) アウトリーチ活動（出張講義・実験、Webコンテンツ・パンフレット制作等）<br/>         (2) 大学生・大学院生向け研究紹介、学習指導・相談<br/>         (3) 研究集会、セミナー、イベントの企画・実施<br/>         (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</p> <p>演習のガイダンスおよび、まとめの発表・評価については、原則として講義室に集合して実施する。その他は、グループでの企画・評価活動を、演習の一環として行う。必要に応じて、教員が支援する。企画の実施に必要な費用についても、援助する場合がある。</p>                                    |       |          |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | <p>企画書の作成および報告書のとりまとめへ向けて、十分な授業外学習が必要である。</p>  |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | <p>過去の学生の報告書を <a href="http://www.biol.se.tmu.ac.jp/impgrad/outreach.html">http://www.biol.se.tmu.ac.jp/impgrad/outreach.html</a> やその周辺ページで読むことができる。</p>   |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | <p>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。</p>   |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | <p>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<br/>         Contact: Shin Haruta (sharuta@tmu.ac.jp)</p>  |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | <p>生命科学専攻のすべての大学院生の参加を期待する。</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                 | 企画経営演習 2   | R0445 | 企画経営演習 2 | R445 | 後期 | 火  | 2  | 1   |
| 博士後期課程                 | 企画経営演習 2   | R0446 | 企画経営演習 2 | R446 |    |    |    |     |
| 担当教員                   |  |       | 備 考      |      |    |    |    |     |
| 春田 伸、各教員               |  |       |          |      |    |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | <p>【企画経営演習】 Planning and Management Practicum<br/>         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。<br/>         This course will support the voluntary and spontaneous activities by students.<br/>         Through the activities related to biological sciences, the course will enhance the development of basic skills in research and business. (Examples: outreach activity, planning of research meetings)</p> |       |          |      |    |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | <p>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。</p>  |       |          |      |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <p>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。</p> <p>(1) アウトリーチ活動（出張講義・実験、Webコンテンツ・パンフレット制作等）<br/>         (2) 大学生・大学院生向け研究紹介、学習指導・相談<br/>         (3) 研究集会、セミナー、イベントの企画・実施<br/>         (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</p> <p>演習のガイダンスおよび、まとめの発表・評価については、原則として講義室に集合して実施する。その他は、グループでの企画・評価活動を、演習の一環として行う。必要に応じて、教員が支援する。企画の実施に必要な費用についても、援助する場合がある。</p>                                    |       |          |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | <p>企画書の作成および報告書のとりまとめへ向けて、十分な授業外学習が必要である。</p>  |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | <p>過去の学生の報告書を <a href="http://www.biol.se.tmu.ac.jp/impgrad/outreach.html">http://www.biol.se.tmu.ac.jp/impgrad/outreach.html</a> やその周辺ページで読むことができる。</p>   |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | <p>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。</p>   |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | <p>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<br/>         Contact: Shin Haruta (sharuta@tmu.ac.jp)</p>  |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | <p>生命科学専攻のすべての大学院生の参加を期待する。</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                 | 国際実践演習 1   | R0447 | 国際実践演習 1 | R447 | 前期 | 火  | 3  | 1   |
| 博士後期課程                 | 国際実践演習 1   | R0448 | 国際実践演習 1 | R448 |    |    |    |     |
| 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<br>exercise for international leadership  |       |          |      |    |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 生物学の研究に関する討論ができる英語力、国際的な生物学研究の指導力を身につける<br>To acquire English ability to discuss biological research and leadership in international biological research   |       |          |      |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | 国際指導力をつけるために、自主的に弱点を克服し、力を伸ばすようなコースを自分で作り、それを受講する。海外のラボへの長期訪問や、海外若手研究者の招聘、国際シンポジウムの開催などを含む。授業時間にとらわれず、統合的に30時間以上の学習となる。<br>Students plan events and lectures by themselves in order to acquire international leadership, and take them. It includes long term visits to overseas laboratories, invitation of overseas young researchers, and holding of international symposiums.<br>The integrated study period is over 30 hours regardless of class hours.<br>海外への渡航や在外研究者の招聘がが困難な状況の場合には、インターネットを使ったイベントの提案を受け付ける。<br>In the case that it is difficult to go abroad and to invite overseas researchers, the proposal of the event using the Internet is accepted. |       |          |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 多くの活動は授業時間外に行う。<br>Many activities are conducted outside class hours.  |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 常用のテキストは存在しないが、必要に応じて紹介する。<br>There are no regular texts, but they are provided on request.  |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 活動報告書で評価する<br>Evaluate in the activity report.   |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | オフィスアワーは特別に設定しないが、kokko@tmu.ac.jpへのメールで個別に対応、時間設定を行う。<br>Student can contact the lecturer by e-mail (kokko@tmu.ac.jp).   |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  |  |       |          |      |    |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科  |       | 理工学研究科   |      | 時期 | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|--|-------|----------|------|----|----|----|-----|
|                        | 科目名  | 授業番号  | 科目名      | 授業番号 |    |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 国際実践演習 2   | R0449 | 国際実践演習 2 | R449 | 後期 | 火  | 3  | 1   |
| 博士後期課程                 | 国際実践演習 2   | R0450 | 国際実践演習 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<br>exercise for international leadership  |       |          |      |    |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 生物学の研究に関する討論ができる英語力、国際的な生物学研究の指導力を身につける<br>To acquire English ability to discuss biological research and leadership in international biological research   |       |          |      |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | 国際指導力をつけるために、自主的に弱点を克服し、力を伸ばすようなコースを自分で作り、それを受講する。海外のラボへの長期訪問や、海外若手研究者の招聘、国際シンポジウムの開催などを含む。<br>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。<br>Students plan events and lectures by themselves in order to acquire international leadership, and take them. It includes long term visits to overseas laboratories, invitation of overseas young researchers, and holding of international symposiums.<br>The integrated study period is over 30 hours regardless of class hours.<br>海外への渡航や在外研究者の招聘がが困難な状況の場合には、インターネットを使ったイベントの提案を受け付ける。<br>In the case that it is difficult to go abroad and to invite overseas researchers, the proposal of the event using the Internet is accepted. |       |          |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 多くの活動は授業時間外に行う。<br>Many activities are conducted outside class hours.  |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 常用のテキストは存在しないが、必要に応じて紹介する。<br>There are no regular texts, but they are provided on request.  |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 活動報告書で評価する<br>Evaluate in the activity report.   |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | オフィスアワーは特別に設定しないが、kokko@tmu.ac.jpへのメールで個別に対応、時間設定を行う。<br>Student can contact the lecturer by e-mail (kokko@tmu.ac.jp).   |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  |  |       |          |      |    |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科   |      | 時期 | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|---|-------|----------|------|----|----|----|-----|
|                        | 科目名   | 授業番号  | 科目名      | 授業番号 |    |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 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】<br>他人の書いた複数の申請書、報告書を批判的に読むことを通じて、より良い研究計画の立案や申請書の作成の方法を学ぶ。また、論理的に批判する技術やそれを伝える技術を演習から学ぶ。   |       |          |      |    |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | この演習を通じて、自発的学習能力、論理的思考力、コミュニケーション能力を涵養する。   |       |          |      |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | 研究計画報告書、研究報告書あるいは日本学術振興会特別研究員の申請用紙など用いて、今後の在学期間の研究計画を作成し、その内容を発表し、相互に批判する。その後、申請を改訂し、相互にレフェリーとなり、自分以外の申請書を評価する。さらに申請者に対し、その評価結果を理由とともに説明する。相互評価の結果を集計し、評価者間で議論をし、申請書の順位を付ける。一部のグループ（下記参照）では、一定の基準に達したと評価された申請には、教員による検討・審査をへて研究発表旅費を交付する。研究旅費の交付を希望する場合は、当該グループの演習への全回の参加が前提になる。やむを得ない事情で欠席する場合は、必ず事前に鈴木（準）まで連絡すること。<br>covid-19流行の状況によっては、演習の形態が変更される可能性がある。さらに、学会開催がオンライン化された場合には、旅費の交付は行わない。 |       |          |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 各グループで対象とする研究計画報告書、研究報告書あるいは日本学術振興会特別研究員の申請書の作成と改訂を授業外学習として行う。そのため、少なくとも1.5時間程度の予習（作成）と復習（改訂）が必要である。  |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 『理科系の作文技術』木下是雄（1981）中央公論新社（中公新書（624））を事前に一読することを強く勧める。  |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 受講者間で相互評価した申請書の評価を参考に出席・発言を加味して評価する。  |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>（オフィスアワー等）  | 質問があれば、鈴木にメール（jsuzuki@tmu.ac.jp）してください。   |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 作成する報告書や申請書に応じて、1）学術振興会特別研究員、2）博士前期課程 2年生、3）博士前期課程 1年生、4）民間の研究助成、の4つにグループ分けして演習をおこなう。演習の詳細、開催時期については、メールで連絡する。  |       |          |      |    |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科   |      | 時期 | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|---|-------|----------|------|----|----|----|-----|
|                        | 科目名   | 授業番号  | 科目名      | 授業番号 |    |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 研究評価演習 2  | R0453 | 研究評価演習 2 | R453 | 後期 | 水  | 1  | 1   |
| 博士後期課程                 | 研究評価演習 2  | R0454 | 研究評価演習 2 | R454 |    |    |    |     |
| 担当教員                   |   |       | 備 考      |      |    |    |    |     |
| 鈴木 準一郎、各教員             |   |       |          |      |    |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | 【研究評価演習 2～研究発表の評価】<br>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。  |       |          |      |    |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | この演習を通じて、自発的学習能力、論理的思考力、コミュニケーション能力を涵養する。   |       |          |      |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | 学会あるいは研究発表会等に聴衆として参加し、複数の発表を聞き、その内容を評価する。その結果を評価の根拠とともにレポートとしてまとめる。なお、評価のポイントに関するガイダンスを発表会の前にkibacoを利用して実施する。 |       |          |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 評価レポートは、授業外に作成し提出する。  |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 授業に必要な資料はkibacoを通じて配付する。<br>参考書：『理科系の作文技術』木下是雄（1981）中央公論新社（中公新書624）   |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 学会・発表会の評価レポートにより、成績評価する。  |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>（オフィスアワー等）  | 質問があれば、鈴木のオフィスアワー（月曜日18：00～19：00）や事前にメール（jsuzuki@tmu.ac.jp）でアポをとって研究室にきてください。                                 |       |          |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 実施時期については、メールやkibacoで連絡する。  |       |          |      |    |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科    |      | 時期   | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|---|-------|-----------|------|------|----|----|-----|
|                        | 科目名   | 授業番号  | 科目名       | 授業番号 |      |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 生命科学放射線実習   | R0455 | 生命科学放射線実習 | R455 | 前期集中 | —  | —  | 1   |
| 博士後期課程                 | 生命科学放射線実習   | R0456 | 生命科学放射線実習 | R456 |      |    |    |     |
| 担当教員                   |   |       |           | 備 考  |      |    |    |     |
| 岡本 龍史、斎藤 太郎、朝野 維起      |   |       |           |      |      |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | 非密封の放射性同位元素を新たに研究に利用しようとする大学院生を対象に、生物学の実験において放射性標識化合物を安全に取り扱うための基礎的技術を習得させる。放射線業務従事者としての認定を受けた者のみを対象とするので、留意のこと。  |       |           |      |      |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 生物学の実験において放射性標識化合物（非密封の放射性同位元素）を安全に取り扱うための基礎的技術を習得する。   |       |           |      |      |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | 5月下旬または6月初旬に3日間（2限から4'限まで）集中方式で、以下の実習項目を実施する予定である。<br>1. 非密封放射性同位元素の安全取扱いの基礎技術<br>2. 放射性標識化合物によるトレーサー実験の基本<br>3. 35Sを用いた、タンパク質合成の解析（イメージングアナライザーによる解析を含む）<br>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）<br>災害等により本実習を予定通りに実施できない場合には、開催の日時・場所・実習内容（実習に用いる材料や設備など）を変更することがある。その場合は生命科学科のホームページもしくはe-mailにより周知する。 |       |           |      |      |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 毎回の講義・実験手法等に対して、復習が必要である。   |       |           |      |      |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | テキスト・資料を配付する。   |       |           |      |      |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 授業参加、実験態度、レポートなどにより評価する。  |       |           |      |      |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | メールにて随時受け付ける。<br>tasaito@tmu.ac.jp<br>asano-tsunaki@tmu.ac.jp<br>okamoto-takashi@tmu.ac.jp  |       |           |      |      |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 放射線業務従事者としての認定を受けた者のみを対象とする。安全性を確保するため履修人数を制限する場合があるが、その際は放射性同位元素の使用計画が明らかな初心者優先とする。掲示に従ってあらかじめ履修希望を申し出ること。   |       |           |      |      |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |      | 理工学研究科         |      | 時期 | 曜日 | 時限 | 単位数      |
|------------------------|---|------|----------------|------|----|----|----|----------|
|                        | 科目名   | 授業番号 | 科目名            | 授業番号 |    |    |    |          |
| 博士前期課程                 | 生命科学学外体験実習 1、2  | —    | 生命科学学外体験実習 1、2 | —    | 随時 | —  | —  | 1又<br>は2 |
| 博士後期課程                 | 生命科学学外体験実習 1、2  | —    | 生命科学学外体験実習 1、2 | —    |    |    |    |          |
| 担当教員                   |   |      |                | 備 考  |    |    |    |          |
| 各教員                    |   |      |                |      |    |    |    |          |
| ①授業方針・テーマ              | インターンシップ  |      |                |      |    |    |    |          |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | いわゆるインターンシップに相当する。平成13年度に新設された科目で、企業、官庁、各種団体等など学外での自主的な就業体験、活動体験、実習体験を奨励し、一定の要件を満たせば単位を認定するものである。受け入れ先は、学生が自分で見つける。生物学に関連する実習体験で、おおむね30時間以上の実施があり、受け入れ先の承諾が得られる必要がある。その他、許可の要件がいくつかあるので、履修希望者は、教務委員に相談すること。 |      |                |      |    |    |    |          |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | 学生の申し出により新規開講科目として開講するので、学期当初の履修申請はできない。実施開始日より6週間以上前に、教務委員に申し出て予備申請をすること。予備申請が認められた後の履修申請は、新規開講科目として行う。<br>履修学年に関する制限はない。また、内容が異なれば重複履修が可能である。   |      |                |      |    |    |    |          |
| ④授業外学習                 | 行うことがある   |      |                |      |    |    |    |          |
| ⑤テキスト・参考書等             | 必要であればプリント等が配られる。   |      |                |      |    |    |    |          |
| ⑥成績評価方法                | 担当教員へ提出する実習日誌と実習レポートおよび、口頭での試問と確認に基づき評価する。  |      |                |      |    |    |    |          |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | 質問があれば大学院教務委員 福田 (kokko@tmu.ac.jp) に連絡すること。   |      |                |      |    |    |    |          |
| ⑧特記事項                  | 履修上の注意：履修希望者は、シラバスをよく読み、できるだけ早めに教務委員に相談すること。  |      |                |      |    |    |    |          |

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科       |      | 時期 | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|---|-------|--------------|------|----|----|----|-----|
|                        | 科目名   | 授業番号  | 科目名          | 授業番号 |    |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 生命科学特別セミナー 1  | R0457 | 生命科学特別セミナー 1 | R457 | 前期 | 金  | 5  | 1   |
| 博士後期課程                 | 生命科学特別セミナー 1  | R0458 | 生命科学特別セミナー 1 | R458 |    |    |    |     |
| 担当教員                   |   |       | 備 考          |      |    |    |    |     |
| 各教員                    |   |       |              |      |    |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | 【生命科学の最新の話題】<br>生物学教室セミナーとして、研究者による最新の生命科学分野における研究紹介を行う。担当者がゲスト研究者を招待し、研究紹介する場合もある。   |       |              |      |    |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 大学院の学修では、多くの先端的な研究例から、研究がどのような考えで遂行されたのかを知る必要がある。さらに、多様な分野の生命科学研究に含まれている、教科書では得ることができない最先端の知識、方法、技術、将来に渡って生命科学分野で解くべき疑問なども学ぶ必要がある。生命科学の専門性を極めるために、多くの研究に直接触れ、質問することを通じて様々な分野の最先端を学ぶことを目標とする。  |       |              |      |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | 第1回：代謝生物学の最新研究（坂井貴臣、武尾里美、朝野維起）<br>第2回：微生物の遺伝の最新研究（加藤潤一、得平茂樹、春田伸）<br>第3回：細胞生物学の最新研究（川原裕之、横田直人、田村浩一郎、高橋文、野澤昌文）<br>第4回：植物生態学の最新研究（鈴木準一郎、林文男、岡田泰和、立木佑弥、吉田貴大）<br>第5回：植物の環境応答の最新研究（鐘ヶ江健、成川 礼）<br>第6回：植物の発生の最新研究（岡本龍史、古川聡子、木下温子、福田公子、高鳥直士）<br>第7回：植物系統学の最新研究（村上哲明、角川洋子、加藤英寿、江口克之、Adam Linc Cronin）<br>第8回：分子神経生物学の最新研究（安藤香奈絵、浅田明子、斎藤太郎、黒川信、Adam Weitemier） |       |              |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | あらかじめ研究紹介のabstractを読んでくる。   |       |              |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | テキストは定めない。毎回の授業で必要な資料が配られる。   |       |              |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 授業参加度および質問で評価する。  |       |              |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | 講師への質問等がある場合には、福田 (kokko@tmu.ac.jp) に連絡すること。  |       |              |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 前期開講<br>修士、博士両課程の院生が毎年履修することが期待されている。   |       |              |      |    |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科       |      | 時期 | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|---|-------|--------------|------|----|----|----|-----|
|                        | 科目名   | 授業番号  | 科目名          | 授業番号 |    |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 生命科学特別セミナー 2  | R0459 | 生命科学特別セミナー 2 | R459 | 後期 | 金  | 5  | 1   |
| 博士後期課程                 | 生命科学特別セミナー 2  | R0460 | 生命科学特別セミナー 2 | R460 |    |    |    |     |
| 担当教員                   |   |       | 備 考          |      |    |    |    |     |
| 各教員                    |   |       |              |      |    |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | 【生命科学の最新の話題】<br>生物学教室セミナーとして、研究者による最新の生命科学分野における研究紹介を行う。担当者がゲスト研究者を招待し、研究紹介する場合もある  |       |              |      |    |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 大学院の学修では、多くの先端的な研究例から、研究がどのような考えで遂行されたのかを知る必要がある。さらに、多様な分野の生命科学研究に含まれている、教科書では得ることができない最先端の知識、方法、技術、将来に渡って生命科学分野で解くべき疑問なども学ぶ必要がある。生命科学の専門性を極めるために、多くの研究に直接触れ、質問することを通じて様々な分野の最先端を学ぶことを目標とする。  |       |              |      |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | 授業計画<br>第1回：行動神経学の最新研究（坂井貴臣、武尾里美、朝野維起）<br>第2回：微生物生態学の最新研究（加藤潤一、得平茂樹、春田伸）<br>第3回：集団遺伝学の最新研究（川原裕之、横田直人、田村浩一郎、高橋文、野澤昌文）<br>第4回：動物生態学の最新研究（鈴木準一郎、林文男、岡田泰和、立木佑弥、吉田貴大）<br>第5回：微生物の環境応答の最新研究（鐘ヶ江健、成川礼）<br>第6回：動物の発生の最新研究（岡本龍史、古川聡子、木下温子、福田公子、高鳥直士）<br>第7回：動物系統学の最新研究（村上哲明、角川洋子、加藤英寿、江口克之、Adam Linc Cronin）<br>第8回：神経生理学の最新研究（安藤香奈絵、浅田明子、斎藤太郎、黒川信、Adam Weitemier） |       |              |      |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | あらかじめ研究紹介のabstractを読んでくる。   |       |              |      |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | テキストは定めない。毎回の授業で必要な資料が配られる。   |       |              |      |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 授業参加度および質問で評価する。  |       |              |      |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | 講師への質問等がある場合には、福田 (kokko@tmu.ac.jp) に連絡すること。  |       |              |      |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 後期開講<br>修士、博士両課程の院生が毎年履修することが期待されている。   |       |              |      |    |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科  |       | 理工学研究科   |      | 時期  | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|--|-------|----------|------|-----|----|----|-----|
|                        | 科目名  | 授業番号  | 科目名      | 授業番号 |     |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 生命科学特別講義   | R0715 | 生命科学特別講義 | R715 | 後前期 | 月  | 2  | 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 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<br>授業方法       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Group living</li> <li>2. Group formation</li> <li>3. Information</li> <li>4. Feedback</li> <li>5. Organisation</li> <li>6. Decision making</li> <li>7. Composition</li> </ol>  |       |          |      |     |    |    |     |
| ④授業外学習                 | Students will be given occasional tasks to perform outside of class during the semester and are expected to do research related to their selected project theme throughout the course.   |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | Collective Animal Behaviour (2010) by David J. T. Sumpter (ISBN: 9780691148434). Other relevant literature will be presented and discussed in class.   |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | Assessment will be based on a written assignment based on one or more components of the course and in-class presentations. Presentations will employ TMU's COIL (Collaborative Online International Learning) platform where possible.   |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | There are not set office hours: please visit my office if you have any questions or send queries by email.   |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | This course will be conducted in English. Students should prepare all materials in English and will have the opportunity to discuss among themselves and with the general class in English. This class is for graduates of other universities. The permission of curriculum coordinator (Dr. Fukuda) is required for the registration. Discuss with your supervisor and class teachers in advance.   |       |          |      |     |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科   |      | 時期  | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|---|-------|----------|------|-----|----|----|-----|
|                        | 科目名   | 授業番号  | 科目名      | 授業番号 |     |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 生命科学特別講義  | R0709 | 生命科学特別講義 | R709 | 後前期 | 火  | 1  | 1   |
| 博士後期課程                 | 生命科学特別講義  | R0710 | 生命科学特別講義 | R710 |     |    |    |     |
| 担当教員                   |   |       |          | 備 考  |     |    |    |     |
| 福田 公子、高鳥 直士            |   |       |          |      |     |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | Course description: We will discuss cellular mechanisms of germ layer fate separation during early embryogenesis. Recent discoveries related to asymmetric cell division and cell polarization will be discussed.   |       |          |      |     |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | Course objectives:<br>Students will learn how to read, understand and interpret recent research results related to embryogenesis. Students will also learn how to formulate research ideas and crystalize original questions through dialectical methods (General ability of problem thinking, Active learning attitude). Students will be encouraged to logically discuss those questions in class (Logical thinking ability). By the end of the course, students will also acquire basic knowledge on germ layer fate separation, asymmetric cell division and polarization of cells. |       |          |      |     |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A brief history of Developmental Biology and its essential goals</li> <li>2. Fate specification during embryonic development</li> <li>3. Cell differentiation and asymmetric cell division</li> <li>4. Cell differentiation and gene expression</li> <li>5. Microscopy in developmental biology</li> <li>6. Cell polarization in embryogenesis</li> <li>7. Summary and final test</li> </ol>  |       |          |      |     |    |    |     |
| ④授業外学習                 | Reading materials will be assigned every week.  |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | Text: Will be provided by the instructor.   |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | Assessment: Students will be assessed by their contribution to discussions during class and final test.   |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | Questions can be posted via KIBACO. Office hours; by appointment through e-mail   |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | <p>本授業は他大学卒業生向けの授業である。<br/>履修申請には大学院教務（福田）の許可がいる。<br/>指導教官および担当教員にあらかじめ相談すること。<br/>A basic understanding of cell biology is required. Students will be required to participate in discussions during class. Students who do not yet possess sufficient command of the English language may need to improve their English language skills. For questions regarding class and English proficiency, contact the instructor before registration.<br/>This course may be delivered online due to COVID-19.</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<br>Class number: R0707<br>Second semester, Tue 10:30-12:00<br>Instructor: Kanae Ando (k_ando@tmu.ac.jp)<br>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.                   |       |          |      |     |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 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.<br>The format of this course is a combination of didactic lectures and student presentation. Lectures will introduce concepts, and student presentation followed by discussion will promote an understanding of analytical approaches to questions in neuroscience as well as critical scientific thinking. |       |          |      |     |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | TENTATIVE COURSE SCHEDULE:<br>1. Introduction<br>2. Alzheimer's disease (lecture)<br>3. Alzheimer's disease (student presentation)<br>4. Parkinson's disease (lecture)<br>5. Parkinson's disease (student presentation)<br>6. Amyotrophic lateral sclerosis (lecture)<br>7. Amyotrophic lateral sclerosis (student presentation)<br>8. Review & discussion<br>FORMAT:<br>Didactic lecture and student presentation.  |       |          |      |     |    |    |     |
| ④授業外学習                 | OUT OF CLASS ACTIVITY REQUIREMENT : Students will be asked to read recent articles from scientific journals and prepare for presentation.  |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | TEXTBOOK:<br>In terms of learning the facts about each specific topic, the textbook,<br>'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.<br>Reading materials including primary literature will be distributed in the class.  |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | GRADE:<br>Class participation 30%, Presentation 30%, Final report 40%  |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | HOW TO REACH OUT TO THE INSTRUCTOR:<br>Office hour: Wednesday afternoon, 1-2:30pm. Or, e-mail to k_ando@tmu.ac.jp for an appointment.  |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 本授業は他大学を卒業した英語話者向けの授業である。<br>指導教員との話し合いの後、履修希望者は履修申請書を大学院教務に提出し、許可を得ること。<br>NOTE: This course is open to the students who completed an undergraduate program in the universities other than TMU and are not fluent in Japanese.<br>Talk to your supervisors if this course is appropriate for you.<br>To register, submit a course registration request form to the program organizer, Dr. Kimiko Fukuda   |       |          |      |     |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科  |       | 理工学研究科   |      | 時期  | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|--|-------|----------|------|-----|----|----|-----|
|                        | 科目名  | 授業番号  | 科目名      | 授業番号 |     |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 生命科学特別講義   | R0721 | 生命科学特別講義 | R721 | 後前期 | 水  | 1  | 1   |
| 博士後期課程                 | 生命科学特別講義   | R0722 | 生命科学特別講義 | R722 |     |    |    |     |
| 担当教員                   |  |       | 備 考      |      |     |    |    |     |
| 安藤 香奈絵                 |  |       |          |      |     |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | COURSE DESCRIPTION:<br>The human brain is made of the billions of cells and trillions of connections and said to be the most complex object in our known universe. This course aims to introduce molecular and cellular mechanisms underlying the development of the nervous system and neurodevelopmental disorders.  |       |          |      |     |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | COURSE OBJECTIVES:<br>This course aims to encourage students to distill and synthesize the information you learn in cell biology, molecular biology and neuroscience, through discussion of current knowledge underlying the development of the brain and neurodevelopmental disorders such as spectrum disorder. The format of this course is a combination of didactic lectures and student presentation. Lectures will introduce concepts, and student presentation followed by discussion will promote an understanding of analytical approaches to questions in neuroscience as well as critical scientific thinking. |       |          |      |     |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | TENTATIVE COURSE OUTLINE:<br>Development of Nervous System and Related Disorders<br>1. Introduction: The genesis of neurons and connection<br>2. Polarity and segmentation (lecture)<br>3. Polarity and segmentation (student presentation)<br>4. Genesis and migration (lecture)<br>5. Genesis and migration (student presentation)<br>6. Determination and differentiation<br>7. Review and Exam   |       |          |      |     |    |    |     |
| ④授業外学習                 | OUT OF CLASS ACTIVITY REQUIREMENT:<br>Students will be asked to read journal articles and prepare for presentation.  |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | TEXTBOOKS:<br>Reading materials including primary literature will be distributed in the class.<br>In terms of learning the facts about each specific topic, the textbook,<br>'Bear, Mark F., Barry W. Connors, and Michael A. Paradiso. Neuroscience: Exploring the Brain, 3rd ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2006. ISBN: 9780781760034' should be your basic study guide.   |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | EVALUATION:<br>Class participation 30%, Presentation 30%, Final exam 40%   |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | HOW TO REACH OUT TO THE INSTRUCTOR<br>E-mail to k_ando@tmu.ac.jp for an appointment.   |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 本授業は他大学を卒業した英語話者向けの授業である。<br>指導教員との話し合いの後、履修希望者は履修申請書を大学院教務に提出し、許可を得ること。<br>NOTE:<br>This course is open to the students who completed an undergraduate program in the universities other than TMU and are not fluent in Japanese.<br>Talk to your supervisors if this course is appropriate for you.<br>To register, submit a course registration request form to the program organizer, Dr. Kimiko Fukuda.   |       |          |      |     |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科  |       | 理工学研究科   |      | 時期  | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|--|-------|----------|------|-----|----|----|-----|
|                        | 科目名  | 授業番号  | 科目名      | 授業番号 |     |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 生命科学特別講義   | R0723 | 生命科学特別講義 | R723 | 後前期 | 水  | 2  | 1   |
| 博士後期課程                 | 生命科学特別講義   | R0724 | 生命科学特別講義 | R724 |     |    |    |     |
| 担当教員                   |  |       | 備 考      |      |     |    |    |     |
| 野澤 昌文、角川 洋子            |  |       |          |      |     |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | Various topics on evolutionary biology (species diversification, evolution of sex, etc.)   |       |          |      |     |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | <p>First half (Masafumi Nozawa) : Mutation is an ultimate source of organismal evolution. Therefore, understanding of molecular and genetic bases of evolution is crucial. In this lecture, two research topics that the lecturer has been tackling will be introduced. One is the evolution of sex and sex chromosomes and the other is the evolution of miRNA-based gene regulatory network. Students are expected to understand how evolution has occurred at the molecular level in the long run and to feel enthusiasm how researchers have set questions to be solved and how they have overcome the difficulties during their researches.</p> <p>Second half (Yoko Kakugawa) : Speciation are the processes of species diversification. Based on the recent studies, the various processes of species diversification and the models of speciation are explained. Students are expected to explain their interesting view points of species and speciation in some specific taxonomic groups.</p> |       |          |      |     |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <p>First half: Masafumi Nozawa</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evolution of sex chromosomes: historical aspects</li> <li>2. Evolution of sex chromosomes: ongoing topics</li> <li>3. Evolution of miRNA-based gene regulatory network: historical aspects</li> <li>4. Evolution of miRNA-based gene regulatory network: ongoing topics</li> </ol> <p>Second half: Yoko Kakugawa</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Species and speciation</li> <li>6. Reproductive isolation and speciation</li> <li>7. Ecological speciation</li> <li>8. Reticulate speciation</li> </ol>  |       |          |      |     |    |    |     |
| ④授業外学習                 | Homework assignments will be given several times.  |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | Handouts will be distributed.  |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | <p>First half: Response to questions and discussions 20%, Report quality 30%</p> <p>Second half: Response to questions and discussions 20%, Report quality 30%</p>   |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | <p>First half: There is no particular office hour. If you have any questions, send an email to Masafumi Nozawa (manozawa[at]tmu.ac.jp).</p> <p>Second half: office hour: Wednesday afternoon (Makino Herbarium Room No. 107) or kakugawa[at]tmu.ac.jp</p>  |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | This course is for the graduate students who graduated from other universities. Permission from the committee on general affairs (Prof. Kimiko Fukuda) is required for course registration. Consult with your supervisor and the lecturers of this course (Prof. Nozawa or Prof. Kakugawa) in advance.   |       |          |      |     |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科  |       | 理工学研究科   |      | 時期  | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|--|-------|----------|------|-----|----|----|-----|
|                        | 科目名  | 授業番号  | 科目名      | 授業番号 |     |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 生命科学特別講義   | R0711 | 生命科学特別講義 | R711 | 後前期 | 木  | 1  | 1   |
| 博士後期課程                 | 生命科学特別講義   | R0712 | 生命科学特別講義 | R712 |     |    |    |     |
| 担当教員                   |  |       |          | 備 考  |     |    |    |     |
| 岡田 泰和、鈴木 準一郎           |  |       |          |      |     |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | <p>Title<br/>Special lecture in Ecology<br/>Course Description<br/>This course is an advanced and specific introduction to ecology. Students will be introduced to the concepts and theories that lead good research questions, and the methods that are used to answer ecological questions. This course explores topics such as population ecology, evolutionary ecology, experimental ecology, behaviour ecology and reproductive ecology. Both animal and plant systems will be considered.<br/>Instructor; Dr. Yasukazu Okada (yasu_okada@tmu.ac.jp) and Dr. Jun-Ichirou Suzuki (jsuzuki@tmu.ac.jp)</p>   |       |          |      |     |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | <p>Objectives<br/>Students completing this course will be able to;<br/>approach natural phenomena with ecological methods, and<br/>ask effective questions on ecological aspects.</p>  |       |          |      |     |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <p>Course Schedule<br/>1. Evolution and diversity of life history (YO)<br/>2. Sexual selection and sexual dimorphism (YO)<br/>3. Behavior: innate or learned behavior ? (YO)<br/>4. Intra- and inter-specific interactions (YO)<br/>5. physiological integration in clonal plants (by JS)<br/>6. self-thinning in clonal plants (by JS)<br/>7. performance of clonal plants under heterogeneous environments (by JS)<br/>8. sexual reproduction and genetic structure in populations of clonal plants (by JS)<br/>9. exam</p>  |       |          |      |     |    |    |     |
| ④授業外学習                 | <p>Out-of-class activities<br/>Students will be given homework (ca. A4, 1 page) after each class by JS.</p>  |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | <p>Textbook and required supplies<br/>supplies; handouts will be provided through kibaco. (for the course by JS)<br/>Referenced text books (YO) : An Introduction to Behavioural Ecology, (Davies NB, Krebs JR &amp; West SA, Wiley) [日本語版：デイビス・クレブス・ウェスト行動生態学 原著第4版(共立出版)],<br/>Ecological Developmental Biology (Gilbert S &amp; Epel S, Oxford University Press) [日本語版：生態進化発生学(東海大学出版会)], シリーズ 現代の生態学(日本生態学会編, 共立出版) 第5巻「行動生態学」, 第7巻「エコゲノミクス」</p>   |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | <p>Assessment<br/>Students will be assessed based on the average score of the first half by YO and the second half by JS.<br/>The course by YO will be assessed by activity and participation in lectures (40%), exams (30%), and reports (30%).<br/>The course by JS will be assessed based on in-class participation (25%), homework (25%) and an exam or essay (50%).</p>   |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | <p>How to reach out to the instructors<br/>office hour for JS; 18:00 - 19:00 Monday. Or students can make an appointment by email.<br/>You can contact YO any time by email (yasu_okada@tmu.ac.jp)</p>   |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | <p>Notes and prerequisites<br/>Students attending this course must have some knowledge in very basic math, basic ecology, basic genetics and/or evolutionary biology.<br/>The prerequisite for the course is General Biology I B, General Biology II B, General Ecology and Ecology at TMU. If you are an exchange student staying for this semester, contact the instructor in advance.<br/>本授業は他大学を卒業した英語話者向けの授業である。<br/>指導教員との話し合いの後、履修希望者は履修申請書を大学院教務に提出し、許可を得ること。<br/>This course is open to the students who completed an undergraduate program in the universities other than TMU and are not fluent in Japanese.<br/>Talk to your supervisors if this course is appropriate for you.<br/>To register, submit a course registration request form to the program organizer, Dr. Kimiko Fukuda.</p> |       |          |      |     |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科   |      | 時期  | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|---|-------|----------|------|-----|----|----|-----|
|                        | 科目名   | 授業番号  | 科目名      | 授業番号 |     |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 生命科学特別講義  | R0713 | 生命科学特別講義 | R713 | 後前期 | 木  | 2  | 1   |
| 博士後期課程                 | 生命科学特別講義  | R0714 | 生命科学特別講義 | R714 |     |    |    |     |
| 担当教員                   |   |       |          | 備 考  |     |    |    |     |
| 坂井 貴臣、朝野 維起、武尾 里美      |   |       |          |      |     |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | 細胞生物学の分野でブレイクスルーをもたらした研究成果について、発表と議論を通して学ぶ。特にショウジョウバエを利用した最新の研究を通して生命現象のメカニズム解明への理解を深める。  |       |          |      |     |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 主にショウジョウバエの記憶研究の歴史と最先端の研究を紹介することにより、記憶の分子機構の理解を深める。<br>前後半共通：受講生は議論に積極的に参加することが必要であり、それによって、自発的学習能力、論理的思考力、および総合的問題思考力を養成する。  |       |          |      |     |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | 第1回、ガイダンス、モデル動物と記憶<br>第2回、ショウジョウバエの匂い学習<br>第3回、ショウジョウバエの求愛学習<br>第4回、記憶の分子機構1<br>第5回、記憶の分子機構2<br>第6回、記憶の分子機構3<br>第7回、記憶の分子機構4<br>第8回、記憶の分子機構5                              |       |          |      |     |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 前回内容の復習をしておくこと。   |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | kibacoを利用して資料を配布する。   |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 成績評価は、授業への積極的取り組み、試験等を考慮し、総合的に評価する。   |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | オフィスアワーは特に設定しないが、直接質問したい場合は随時受け付けるので、事前にメールでアポイントメントを取ること（坂井：sakai-takaomi@tmu.ac.jp）。  |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 第1回授業で次週からの授業についてのガイダンスを実施する。受講希望者は予め担当教員へ連絡することを推奨する。<br>オンラインにより講義を行う場合は、kibacoの「お知らせ」により周知する。<br>本授業は他大学卒業生向けの授業である。履修申請には大学院教務（福田）の許可がある。<br>指導教員および担当教員にあらかじめ相談すること。 |       |          |      |     |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科  |       | 理工学研究科   |      | 時期  | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|--|-------|----------|------|-----|----|----|-----|
|                        | 科目名  | 授業番号  | 科目名      | 授業番号 |     |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 生命科学特別講義   | R0717 | 生命科学特別講義 | R717 | 後前期 | 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 Weitemier         |  |       |          |      |     |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | <p>Special lecture in Neurobiology<br/>           Category: Specialized Subjects Credit : 1<br/>           Instructor: Adam Weitemier<br/>           Subtitle: Neurobiology of the locus coeruleus norepinephrine system<br/>           [Course Description]<br/>           The locus coeruleus (the “blue spot” ) is a small nucleus on either side of the vertebrate hindbrain. Its primary neurotransmitter is norepinephrine (NE). Through extensive neuronal projections, NE output from the locus coeruleus influences fundamental bodily functions, emotional responses, and cognition. Although the locus coeruleus NE system is the longest and most well-studied neuronal system, current research continues to make new discoveries about its role in brain function and behavior.<br/>           This course will take a student-interactive approach to explore fundamental and current knowledge about the locus coeruleus NE system. We will consider current topics and future questions through the lens of recent studies that are conducted from different biological perspectives.</p> |       |          |      |     |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | <p>[Objectives]<br/>           Students taking this course will gain an understanding and perspective on the importance of NE (and related systems) in physiology and behavior. They will be able to use the knowledge that they gain in this course to guide future learning about the diversity of brain function.</p>   |       |          |      |     |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <p>[Tentative Course Schedule]<br/>           1. Introduction - Anatomy of the NE system, Research Perspectives<br/>           2. Physiology and Pharmacology - Neurons and Neuromodulation<br/>           3. Physiology and Pharmacology - Student Presentation<br/>           4. Behavior - Senses, Learning, Connection with physiology<br/>           5. Behavior - Student presentation<br/>           6. Human applications - Health and cognition<br/>           7. Human applications - Student Presentation<br/>           8. Review and Discussion</p>   |       |          |      |     |    |    |     |
| ④授業外学習                 | <p>[out of class activity requirement]<br/>           Students will be asked to read recent articles from scientific journals and prepare for presentations.</p>   |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | <p>[Textbooks/Materials]<br/>           Research articles to be distributed throughout the course.<br/>           General background on these topics may be found in the textbook<br/>           'Bear, Mark F., Barry W. Connors, and Michael A. Paradiso. Neuroscience: Exploring the Brain, 3rd ed. Lippincott Williams &amp; Wilkins, 2006. ISBN: 9780781760034' should be your basic study guide.</p>   |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | <p>[Assessment]<br/>           Class participation 30%, Presentation 30%, Final report 40%</p>   |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | <p>[Office hour] Available for questions/comments via KIBAKO online system<br/>           E-mail to * * * * *@tmu.ac.jp for an appointment.</p>  |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | <p>[Other information and comments if any]<br/>           This course invites participation from all students and honors student diversity and different point of views. Active participation in the class is essential. This course is offered in English. This class is for graduates of other universities. The permission of curriculum coordinator (Dr. Fukuda) is required for the registration. Discuss with your supervisor and class teachers in advance.</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  | R0749 | 生命科学特別講義 | R749 | 後後期 | 金  | 1  | 1   |
| 博士後期課程                 | 生命科学特別講義  | R0750 | 生命科学特別講義 | R750 |     |    |    |     |
| 担当教員                   |   |       | 備 考      |      |     |    |    |     |
| Adam Weitemier         |   |       |          |      |     |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | <p>Special lecture in Neurobiology<br/>           Category: Specialized Subjects Credit : 1<br/>           Instructor: Adam Weitemier<br/>           Subtitle: Neurobiology and the Environment<br/>           [Course Description]<br/>           The brain and supporting systems are dependent on environmental conditions for maintaining normal function. As we review fundamental knowledge about the brain, we will consider the various ways in which it is vulnerable to changes made to the environment by human activity, including emissions of toxins and pollutants, and changes in our surroundings.<br/>           The class will consist of informative lecture and communicative activities. Research on the impacts of environmental pollutants on nervous system function is ongoing. Therefore, in this class we will hold discussions that consider the history, latest findings and preventative measures considered in the current research literature. Students will do their own research, give group presentations and write a reports that touch on mechanistic, health and preventative viewpoints of an environmental issue that impacts nervous system function.</p> |       |          |      |     |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | <p>[Objectives]<br/>           Students will gain an informed perspective on the interaction of nervous system physiology and the environment. They will strengthen inquiry and critical thinking skills through discussion and research activities.</p>  |       |          |      |     |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <p>[Tentative Course Schedule]<br/>           1. Introduction<br/>           2. Pharmacology basics - Pharmacological actions of pollutants<br/>           3. The blood brain barrier - Entry into the brain from the environment<br/>           4. Immunity and the brain - Brain immune challenges by pollutants<br/>           5. Sensory systems - Neural system-specific targets by environmental factors<br/>           6. Cognition and behavior - Clinical views of exposure to environmental toxicants<br/>           7. Student Presentations<br/>           8. Student Presentations</p>   |       |          |      |     |    |    |     |
| ④授業外学習                 | <p>[out of class activity requirement]<br/>           Students will be asked to read recent articles from scientific journals and prepare for presentations.</p>  |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | <p>[Textbooks/Materials]<br/>           Research articles to be distributed throughout the course.<br/>           General background on the nervous system may be found in the textbook<br/>           'Bear, Mark F., Barry W. Connors, and Michael A. Paradiso. Neuroscience: Exploring the Brain, 3rd ed. Lippincott Williams &amp; Wilkins, 2006. ISBN: 9780781760034' should be your basic study guide.</p>  |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | <p>[Assessment]<br/>           Class participation 40%, Presentation 40%, Final report 20%</p>  |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | <p>[Office hour] Available for questions/comments via KIBAKO online system<br/>           E-mail to * * * * *@tmu.ac.jp for an appointment.</p>   |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | <p>[Other information and comments if any]<br/>           This course invites participation from all students and honors student diversity and different point of views. Active participation in the class is essential. This course is offered in English. This class is for graduates of other universities. The permission of curriculum coordinator (Dr. Fukuda) is required for the registration. Discuss with your supervisor and class teachers in advance.</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  | R0731 | 生命科学特別講義 | R731 | 後前期 | 火  | 1  | 1   |
| 博士後期課程                 | 生命科学特別講義  | R0732 | 生命科学特別講義 | R732 |     |    |    |     |
| 担当教員                   |   |       |          | 備 考  |     |    |    |     |
| 田村 浩一郎、高橋 文            |   |       |          |      |     |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | 進化と遺伝は密接な関係にあり、ゲノム配列の情報があふれる現況ではしっかりとした理論的背景を持って情報を利用する必要がある。本授業では、進化遺伝学に関する研究の中から、ゲノム進化学や集団遺伝学の話を中心に取り上げ、その理論的背景を議論する。   |       |          |      |     |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 進化遺伝学に関連した分野の中でどのような論点がトピックとして話題になっているのかを知る。進化遺伝学、集団遺伝学のアプローチ方法を学ぶことにより、実際に研究を進める上で背景となっている論理的な考え方を理解する力を習得する。  |       |          |      |     |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <p>授業中に取り上げる話題としては以下を予定している。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 種分化に関わる遺伝子と進化（高橋）</li> <li>2. 適応形質の進化と自然選択の検出（高橋）</li> <li>3. 利益相反関係による自然選択と進化（高橋）</li> <li>4. 弱い自然選択の検出（高橋）</li> <li>5. 分子時計を用いた進化年代測定（田村）</li> <li>6. 祖先配列推定とその応用（田村）</li> <li>7. ゲノムの進化と染色体の進化（田村）</li> <li>8. まとめと課題または試験</li> </ol> |       |          |      |     |    |    |     |
| ④授業外学習                 | レポート課題または試験に向けて、授業中のトピックについての関連文献などを読み、考えておくこと。   |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | テキストは使用しない。資料を配布する。   |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 授業への参加度、授業中の小レポート、期末に行う試験またはレポートにより評価する。  |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | オフィスアワーは特に設定しない。直接質問したい場合は随時受け付けるので、事前にメールでアポイントメントをとること。   |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 本授業は他大学を卒業した者向けの授業である。<br>指導教員との話し合いの後、履修希望者は履修申請書を大学院教務に提出し、許可を得ること。   |       |          |      |     |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科   |      | 時期  | 曜日 | 時限 | 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 | 後前期 | 水  | 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  |     |    |    |     |
| 川原 裕之、岡本 龍史            |   |       |          |      |     |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | Fertilization, cell proliferation and differentiation of eukaryotic cells are highly regulated by protein synthesis and degradation. In the first half of this class, we will discuss about the ubiquitin-dependent protein degradation system, which is critical for cell cycle progression. We will also focused on ubiquitin-related human diseases including carcinogenesis, neuro-degeneration, immune disorders, and diabetes. In the latter half, mechanisms in reproduction and development in angiosperms are viewed at cellular and molecular levels. In addition, applied usages of the plant reproductive/developmental mechanisms will be also explained.                                    |       |          |      |     |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | In the first half of the class, students will understand the roles of ubiquitin system in cell proliferation and its related diseases. In the later half, students will understand the reproductive and developmental aspects in plants. In addition to these basic aspects in plant sciences, applied usage the plant reproductive/developmental mechanisms will be also leared.   |       |          |      |     |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <p>First half : presented by Dr. Kawahara</p> <p>1 : Roles of ubiquitin-dependent protein degradation system in cell cycle control.</p> <p>2 : Ubiquitination machinery in eukaryotic cells.</p> <p>3 : Ubiquitin-mediated protein quality control in viral immunity (antigen presentation).</p> <p>4 : Ubiquitin-dependent proteolysis and onset of diabetes.</p> <p>Second half : presented by Dr. Okamoto</p> <p>5 : Fertilization in plants I (Self-incompatibility and pollen tube elongation)</p> <p>6 : Fertilization in plants II (Pollen tube guidance and gamete fusion)</p> <p>7 : Embryogenesis in plants (Zygotic activation and development)</p> <p>8 : Plant reproduction and breeding</p> |       |          |      |     |    |    |     |
| ④授業外学習                 | Both in the first half and the second half, you should review the last lecture content.   |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 「Essential Cell Biology, 4th edition」, 「Molecular Biology of the Cell」, 「Mechanisms in Plant Development」<br>Document materials will be distributed.  |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | Judged from report, examination and/or class attitude   |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | Office hours:<br>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.<br>Kawahara : hkawa@tmu.ac.jp (Room 9-488)<br>Okamoto : okamoto-takashi@tmu.ac.jp (Room 8-320室)   |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | <p>本授業は他大学を卒業した英語話者向けの授業である。</p> <p>履修申請には大学院教務の許可がいる。</p> <p>自分の専門分野をよく考えて履修すること。</p> <p>This lecture is for students who cannot speak Japanese and graduated from other university.</p> <p>Authorization from curriculum coordinator is required before taking this lecture.</p> <p>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  | R0009 | 生命科学特別講義 | R009 | 後前期 | 木  | 1  | 1   |
| 博士後期課程                 | 生命科学特別講義  | R0010 | 生命科学特別講義 | R010 |     |    |    |     |
| 担当教員                   |   |       |          | 備 考  |     |    |    |     |
| 江口 克之、村上 哲明            |   |       |          |      |     |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | 【系統進化、系統地理】<br>動物や植物の多様性や進化、地理的分布とその成因に関して、担当教員自身が行なっている研究を中心に紹介しながら、当該分野への理解を深める。  |       |          |      |     |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 研究者がどのように研究テーマを設定し、研究計画を立て、実施していくのかについて、理解を深め、受講者自身の研究立案・遂行に活かすことができる。  |       |          |      |     |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <p>(村上) 日本列島における野生植物も地理的分布の成り立ちをDNA情報を用いて解明する研究(植物分子系統地理学)と伊豆諸島における野生の被子植物とそれらの送粉昆虫との共生や共進化に関する研究、配偶体世代だけで生育しているシダ植物などを紹介し、それらについて受講者が議論することでさらに理解を深める。</p> <p>(江口) 東南アジアに生息する昆虫類、クモ型類、多足類などを対象とした隠蔽種の発見や分類、地理的遺伝構造の解明など、我々の研究成果を紹介する。また、現地でどのようにして調査を進めているのか、どのようにして国際共同研究の体制を構築してきたかなど、海外でのフィールド研究の現場についても紹介する。</p> |       |          |      |     |    |    |     |
| ④授業外学習                 | <p>(村上) 配布したプリントの復習が必須である。</p> <p>(江口) 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。</p>  |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑤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。  |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 授業への参加状況やレポート等によって評価する。   |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | <p>(村上) 質問したい場合は随時受付けるので、事前にメール (nmurak@tmu.ac.jp) でアポイントメントを取ること</p> <p>(江口) 特に設定しないが、直接質問したい場合は随時受付けるので、事前にメール (antist@tmu.ac.jp) でアポイントメントを取ること。</p>   |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 本科目は他大学卒業生向けの大学院授業(大学の学部生向け専門科目を兼ねる)である。履修申請には大学院教務(福田)の許可がある。履修希望者は、事前に指導教員および担当教員に相談すること。COVID-19の流行状況により、実施方法や内容が変わる場合がある。   |       |          |      |     |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科  |       | 理工学研究科   |      | 時期  | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|--|-------|----------|------|-----|----|----|-----|
|                        | 科目名  | 授業番号  | 科目名      | 授業番号 |     |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 生命科学特別講義   | R0733 | 生命科学特別講義 | R733 | 後前期 | 木  | 2  | 1   |
| 博士後期課程                 | 生命科学特別講義   | R0734 | 生命科学特別講義 | R734 |     |    |    |     |
| 担当教員                   |  |       |          | 備 考  |     |    |    |     |
| 鐘ヶ江 健、黒川 信             |  |       |          |      |     |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | One of the most significant functions of living organisms is to respond to surrounding environmental information. The purpose of this class is to understand the physiological phenomena exhibited by animals and plants, primarily to acquire knowledge about physiological changes in response to information on the external environment.   |       |          |      |     |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | Part 1 : This course will provide opportunity to learn the physiology of nervous system and cellular basis of learning and memory. Students will be able to discuss and describe 'how animals learn' using not only English but also Japanese technical terms.<br>Part 2 : At the end of this course, students will be able to explain how light as environment information is accepted by plant photoreceptors and how information is expressed.  |       |          |      |     |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | Classes are conducted using Zoom.<br>Please confirm the URL up to kibaco by the day before.<br>[Part 1] Animal physiology<br>1. Physiology of neuron and synapse<br>2. Behavioral plasticity and synaptic plasticity<br>3. Cellular basis of learning and memory<br>4. Summary and final examination<br>[Part 2] Plant physiology<br>5. Physiology of red/far-red light receptor phytochrome action<br>6. Physiology of blue light receptor cryptochrome action<br>7. Physiology of blue light receptor phototropin action<br>8. Review and discussion |       |          |      |     |    |    |     |
| ④授業外学習                 | Homework will be given after each class or you should review the last lecture every week.  |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | Text: Handouts will be provided.<br>[Part 2] Lecture materials will be uploaded to kibaco '資料' by the day before. Please download it before class starts.  |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | Assessment: The mean score from Part 1 and Part 2 will be the final grade.<br>Part 1 : Presentation and discussion 20%, Quiz or Report submission 30%, Examination 50%.<br>Part 2 : Quiz or Report submission 40%, Examination 60%.  |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | Particular office hour is not set. For queries, please make an appointment via e-mail.   |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | This class is for graduates of other universities.<br>The permission of curriculum coordinator (Dr. Fukuda) is required for the registration.<br>Discuss with your supervisor and class teachers in advance.   |       |          |      |     |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科  |       | 理工学研究科   |      | 時期  | 曜日 | 時限 | 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   | R0735 | 生命科学特別講義 | R735 | 後前期 | 金  | 1  | 1   |
| 博士後期課程                 | 生命科学特別講義   | R0736 | 生命科学特別講義 | R736 |     |    |    |     |
| 担当教員                   |  |       | 備 考      |      |     |    |    |     |
| 春田 伸                   |  |       |          |      |     |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | (Course description)<br>This special lecture is the classes for the students of department of biological sciences, dealing with basic knowledge in environmental microbiology and microbial genetics. 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)<br>The aims of this course are to learn phylogenetic and physiological diversity of microorganisms. You will learn the role of microorganisms in natural environments and relationships between microbe-microbe, microbe-plant, microbe-animal, and microbe-human. You will also learn mechanisms of bacterial responses to environmental changes. |       |          |      |     |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | (Class contents)<br>1. Phylogeny of Bacteria and Archaea<br>2. Diversity of Bacteria and Archaea<br>3. Microbe-microbe interactions 1<br>4. Microbe-microbe interactions 2<br>5. Microbial ecology<br>6. Plant-microbe interaction<br>7. Animal-microbe interaction<br>8. Applied microbiology   |       |          |      |     |    |    |     |
| ④授業外学習                 | Students are expected to prepare each lecture by reading texts or research articles.   |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | (Text book)<br>Hand-outs will be provided in the class.<br>Books for reference:<br>Brock: Biology of Microorganisms (Madigan et al., Pearson Edu.)<br>Microbiology: An Evolving Science (Slonczewski & Foster, W. W. Norton & Company)   |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | (Evaluation)<br>Evaluation will be based on a final report. Presentation and discussion in the class are also considered.  |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | (Office hours)<br>by appointment through e-mail  |       |          |      |     |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | This class is for graduates of other universities.<br>The permission of curriculum coordinator (Dr. Fukuda) is required for the registration.<br>Discuss with your supervisor and class teachers in advance.   |       |          |      |     |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科   |      | 時期   | 曜日 | 時限 | 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  | R0737 | 生命科学特別講義 | R737 | 前期集中 | —  | —  | 1   |
| 博士後期課程                 | 生命科学特別講義  | R0738 | 生命科学特別講義 | R738 |      |    |    |     |
| 担当教員                   |   |       |          | 備 考  |      |    |    |     |
| 和合 治久*                 |   |       |          |      |      |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | 免疫生物学（無脊椎動物と脊椎動物の生体防御）  |       |          |      |      |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 無脊椎動物と脊椎動物が病原微生物やがん細胞などの異物から身を守っている免疫のしくみについて、生体防御の観点で理解し、免疫担当細胞、免疫・感染防御物質、抗原抗体反応あるいは免疫応答に関与するサイトカインなどに関する基礎的な知識を習得することを目的とする。到達目標：無脊椎動物と脊椎動物の免疫担当器官と免疫担当細胞の役割と特徴を説明できる。補体の機能・役割と活性化経路を説明できる。抗体の分子構造、役割および種類を説明できる。生体内の免疫応答を説明できる。微生物に対する感染防御のしくみとその系統進化を説明できる。免疫担当細胞間を調節するサイトカインを説明できる。免疫応答の増強と抑制の方法を説明できる。  |       |          |      |      |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <p>【授業計画・内容・授業方法】動物の免疫機構は生体防御反応として作用するため、このシステムに関与する食細胞系、細胞傷害系、リンパ球系などの細胞性防御因子と感染防御物質や補体、抗体などの液性防御因子について深く学ぶと同時に、基本的な抗原抗体反応や免疫応答に関与するサイトカインあるいは動物の防御反応などを系統発生的に取り上げ、生体防御反応の進化の様相を免疫生物学的に考察する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 動物の免疫研究の面白さと学問の方向性</li> <li>2. 動物の免疫担当器官と免疫担当細胞の構造と機能</li> <li>3. 補体の構造、機能、役割と活性化経路</li> <li>4. 抗体の構造、種類と機能</li> <li>5. 生体内の抗原抗体反応</li> <li>6. 動物の感染防御機構と系統進化</li> <li>7. 免疫系に関与するサイトカインネットワーク</li> <li>8. 動物の免疫応答の制御と調節</li> </ol> |       |          |      |      |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 動物の生体防御機構をより深く理解して、この分野のリサーチマインドを身につけるための準備学習（予習）が十分行えるように、シラバス記載の次回の内容について指定した参考書を事前に読み学習しておくと同時に、ポイントを記した配布資料と講義ノートを参考にして、毎授業内で学んだ内容を確認・整理して復習・理解できるようにする。  |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 和合治久編著「動物免疫学入門」・朝倉書店、和合治久著「昆虫の生体防御」・海鳴社、田中伸幸訳（J.H.L..Playfair and B.M.Chain著）「目でわかる免疫学」・メディカル・サイエンス・インターナショナル。和合治久編著「動物の血液細胞と生体防御」・菜根出版、講義の内容を詳細に記した免疫生物学の配布資料。   |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 基本的に課題レポートで判定するが、出席状況も考慮し総合的に評価する（レポート点60%、出席点40%）。   |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>（オフィスアワー等）  | オフィスアワーの設定：基本的に夏季集中で開講する授業後に質問・相談等を受け付けます。この時間帯での質問・相談等が困難な場合には、随時、次のメールアドレスにて受け付けます（Eメール：haruchan-25@ozzio.jp）。  |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 東京都立大学ホームページ（ <a href="https://www.tmu.ac.jp/">https://www.tmu.ac.jp/</a> ）をご覧ください。<br>本授業は他大学卒業生向けの授業である。履修申請には大学院教務（福田）の許可がいる。<br>指導教員および担当教員にあらかじめ相談すること。  |       |          |      |      |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科  |       | 理工学研究科   |      | 時期   | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|--|-------|----------|------|------|----|----|-----|
|                        | 科目名  | 授業番号  | 科目名      | 授業番号 |      |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 生命科学特別講義   | R0739 | 生命科学特別講義 | R739 | 前期集中 | —  | —  | 1   |
| 博士後期課程                 | 生命科学特別講義   | R0740 | 生命科学特別講義 | R740 |      |    |    |     |
| 担当教員                   |  |       |          | 備 考  |      |    |    |     |
| 園池 公毅*                 |  |       |          |      |      |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | <p>本講義では、知識の獲得については重要視しません。科学や研究における考え方を学んで欲しいと思います。植物を暗所で育てるともやしになります。どのように（How）そうなるのかは、光形態形成という1つの学問分野の中で詳細に調べられてきました。一方、なぜ（Why）そうなるかについては、従来はサイエンスの対象とはなりにくかったのですが、徐々に研究の対象にできるようになってきています。この「なぜ」と言う質問は、生命の進化を考える上で重要であるのみならず、生命の成り立ちを理解する上でも重要だと思えます。例えば、何かの代謝経路を学ぶ際も、その経路にある個々の物質の名前を覚えるのではなく、なぜそのような経路が必要なのかについて考えてほしいと思います。</p> |       |          |      |      |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | <p>本講義の内容に関するキーワードは次の2つです。<br/> 「生命とエネルギー」「植物と環境」<br/> 生命は生きていく上でエネルギーを必要とし、植物の場合は、それを光のエネルギーと光合成のメカニズムによっています。しかし、環境の中で光の強さは時々刻々と変化しますから、それに応じて植物は、光合成のシステムなどを変化させていく必要があります。それができなかった植物はストレスにより傷害を受けることになります。本講義では、生命にとってのエネルギーの重要性と、植物が光環境に応答することの重要性を理解することを目的とします。</p>  |       |          |      |      |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <p>【授業計画・内容】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. イントロダクション</li> <li>2. 代謝の仕組みを意味から考える</li> <li>3. 光化学系の量比調節機構</li> <li>4. 光エネルギー分配の調節機構</li> <li>5. 植物の低温感受性</li> <li>6. 気孔の閉鎖による光阻害</li> <li>7. ゲノムワイドな遺伝子機能の解析</li> </ol> <p>【授業方法】<br/> 集中講義による。</p>  |       |          |      |      |    |    |     |
| ④授業外学習                 | <p>講義の聴講にあたっては、事前に以下に示す参考書の内容を把握しておくこと。</p>  |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | <p>特にテキストなどは指定しないが、他の講義で光合成の基本的なメカニズムを学んでいない場合は、「光合成とはなにか」（講談社ブルーバックス、入門者向け）、「光合成の科学」（東京大学出版会、中級者向け）などで基礎的な知識を得てから講義を聴くこと。</p>   |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | <p>出席、およびレポートによる。</p>  |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | <p>質問については、メールで受け付けます。sonoike@waseda.jpまでメールしてください。</p>  |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | <p>担当教員の専門分野などについては、研究室のホームページ「光合成の森」<a href="http://www.photosynthesis.jp/">http://www.photosynthesis.jp/</a>を参考にしてください。<br/> 本授業は他大学卒業者向けの授業である。履修申請には大学院教務（福田）の許可がいる。<br/> 指導教員および担当教員にあらかじめ相談すること。</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  | R0725 | 生命科学特別講義 | R725 | 前期集中 | —  | —  | 1   |
| 博士後期課程                 | 生命科学特別講義  | R0726 | 生命科学特別講義 | R726 |      |    |    |     |
| 担当教員                   |   |       |          | 備 考  |      |    |    |     |
| Florian Reyda*         |   |       |          |      |      |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | <p>[Course title] Parasitology<br/>         [Instructor] Dr. Florian Reyda, The State University of New York Oneonta, USA<br/>         Intensive summer lecture (2nd, 3rd, 4th &amp; 5th period, Aug 12,13,16, &amp;17 (date may be changed)).<br/>         This course MUST be taken in conjunction with R0727/R0728.<br/>         [Course description]<br/>         This course will focus on the biology, life cycles, and identification of protozoan and animal parasites of humans and other animals. Emphasis will be placed on groups of particular medical and/or economic importance and/or local significance. This course will consist both of lectures and laboratory exercises involving examination of parasite specimens using compound light microscopy.</p>   |       |          |      |      |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | <p>[Objectives]<br/>         The overall goal of this course is for students to gain an introductory knowledge of parasitology: Upon completion of this course students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. To discuss the biology of parasitic animals, with emphasis on the major protozoan and metazoan parasite groups.</li> <li>2. To articulate several problems and aspects of the parasitic relationship.</li> <li>3. To describe the diversity and ubiquitous distribution of animal parasites.</li> <li>4. To describe the impact of parasitism on human welfare.</li> <li>5. To employ observational skills in the laboratory, in particular with the microscope.</li> <li>6. To be able to obtain parasites by performing dissections on fish hosts.</li> </ol>  |       |          |      |      |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <p>[Tentative Course Schedule] August 12, 13, 16 and 17<br/>         Day 1<br/>         10:30-12:00 (Lecture) Introductions of professor and students; Lectures on terminology, significance of parasitism, amoebas, Giardia<br/>         13:00-14:30 (Laboratory) Lab exercise on amoebas and Giardia<br/>         14:40-16:10 Lecture Lectures on trypanosomes (Trypanosoma) and Leishmania<br/>         16:20-17:50 Laboratory Lab exercise on trypanosomes (Trypanosoma) and Leishmania<br/>         Day 2<br/>         10:30-12:00 (Lecture) Exam on day 1 content; Lecture on malaria (Plasmodium), Cryptosporidium and Toxoplasma<br/>         13:00-14:30 (Laboratory) Lab exercise on malaria (Plasmodium), Cryptosporidium and Toxoplasma<br/>         14:40-16:10 (Lecture) Lecture on Platyhelminthes, liver, lung and blood flukes<br/>         16:20-17:50 (Laboratory) Lab exercise on Platyhelminthes, liver, lung and blood flukes<br/>         Day 3<br/>         10:30-12:00 (Lecture) Exam on day 2 content; Lecture on Platyhelminthes, monogeneans and tapeworms<br/>         13:00-14:30 (Laboratory) Lab exercise on Platyhelminthes, monogeneans and tapeworms<br/>         14:40-16:10 (Lecture) Lecture on nematodes: ascarids and pinworms<br/>         16:20-17:50 (Laboratory) Lab exercise on fish dissections<br/>         Day 4<br/>         10:30-12:00 (Lecture) Exam on day 3 content; Lecture on nematodes: hookworms, whipworms and Trichinella;<br/>         13:00-14:30 (Laboratory) Lab exercise on nematodes: ascarids, pinworms, hookworms, whipworms and Trichinella<br/>         14:40-16:10 (Laboratory) Lab exercise on parasitic arthropods: copepods, fleas, lice, mites, ticks; miscellaneous parasitic phyla<br/>         16:20-17:50 (Laboratory) Laboratory practical exam on parasite specimens from all 4 days</p> |       |          |      |      |    |    |     |
| ④授業外学習                 | <p>[out of class activity requirement]<br/>         Students should study content at the end of each day in order to be ready for the exam that that will take place the following morning.</p>   |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | <p>[Textbooks/Materials]<br/>         There is no required textbook. Students will be asked to bring a 3-ringed binder and a drawing pencil for laboratory exercises.</p>   |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | <p>[Assessment]<br/>         Students will be graded on attendance, in-class quizzes, lecture exams, completion of laboratory exercises, and a laboratory practical exam.</p>   |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | <p>To be announced.<br/>         For more information, please contact Dr. Kanae Ando (k_ando@tmu.ac.jp).</p>  |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | <p>Please note that this course MUST be taken in conjunction with R0727/R0728. R0725/R0726 is the first half (day 1 and 2) and R0727/R0728 is the second half (day 3 and 4).<br/>         This course is given in English. For questions, please email to Dr. Kanae Ando (k_ando@tmu.ac.jp).</p>  |       |          |      |      |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |       | 理工学研究科   |      | 時期   | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|---|-------|----------|------|------|----|----|-----|
|                        | 科目名   | 授業番号  | 科目名      | 授業番号 |      |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 生命科学特別講義  | R0727 | 生命科学特別講義 | R727 | 前期集中 | —  | —  | 1   |
| 博士後期課程                 | 生命科学特別講義  | R0728 | 生命科学特別講義 | R728 |      |    |    |     |
| 担当教員                   |   |       |          | 備 考  |      |    |    |     |
| Florian Reyda*         |   |       |          |      |      |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | <p>[Course title] Parasitology<br/>         [Instructor] Dr. Florian Reyda, The State University of New York Oneonta, USA<br/>         Intensive summer lecture (2nd, 3rd, 4th &amp; 5th period, Aug 12,13,16, &amp;17 (date may be changed)).<br/>         Intensive summer lecture. This course MUST be taken in conjunction with R0725/R0726.<br/>         [Course description]<br/>         This course will focus on the biology, life cycles, and identification of protozoan and animal parasites of humans and other animals. Emphasis will be placed on groups of particular medical and/or economic importance and/or local significance. This course will consist both of lectures and laboratory exercises involving examination of parasite specimens using compound light microscopy.</p>   |       |          |      |      |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | <p>[Objectives]<br/>         The overall goal of this course is for students to gain an introductory knowledge of parasitology: Upon completion of this course students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. To discuss the biology of parasitic animals, with emphasis on the major protozoan and metazoan parasite groups.</li> <li>2. To articulate several problems and aspects of the parasitic relationship.</li> <li>3. To describe the diversity and ubiquitous distribution of animal parasites.</li> <li>4. To describe the impact of parasitism on human welfare.</li> <li>5. To employ observational skills in the laboratory, in particular with the microscope.</li> <li>6. To be able to obtain parasites by performing dissections on fish hosts.</li> </ol>  |       |          |      |      |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <p>Tentative Course schedule August 12, 13, 16 and 17<br/>         Day 1<br/>         10:30-12:00 (Lecture) Introductions of professor and students; Lectures on terminology, significance of parasitism, amoebas, Giardia<br/>         13:00-14:30 (Laboratory) Lab exercise on amoebas and Giardia<br/>         14:40-16:10 Lecture Lectures on trypanosomes (Trypanosoma) and Leishmania<br/>         16:20-17:50 Laboratory Lab exercise on trypanosomes (Trypanosoma) and Leishmania<br/>         Day 2<br/>         10:30-12:00 (Lecture) Exam on day 1 content; Lecture on malaria (Plasmodium), Cryptosporidium and Toxoplasma<br/>         13:00-14:30 (Laboratory) Lab exercise on malaria (Plasmodium), Cryptosporidium and Toxoplasma<br/>         14:40-16:10 (Lecture) Lecture on Platyhelminthes, liver, lung and blood flukes<br/>         16:20-17:50 (Laboratory) Lab exercise on Platyhelminthes, liver, lung and blood flukes<br/>         Day 3<br/>         10:30-12:00 (Lecture) Exam on day 2 content; Lecture on Platyhelminthes, monogeneans and tapeworms<br/>         13:00-14:30 (Laboratory) Lab exercise on Platyhelminthes, monogeneans and tapeworms<br/>         14:40-16:10 (Lecture) Lecture on nematodes: ascarids and pinworms<br/>         16:20-17:50 (Laboratory) Lab exercise on fish dissections<br/>         Day 4<br/>         10:30-12:00 (Lecture) Exam on day 3 content; Lecture on nematodes: hookworms, whipworms and Trichinella;<br/>         13:00-14:30 (Laboratory) Lab exercise on nematodes: ascarids, pinworms, hookworms, whipworms and Trichinella<br/>         14:40-16:10 (Laboratory) Lab exercise on parasitic arthropods: copepods, fleas, lice, mites, ticks; miscellaneous parasitic phyla<br/>         16:20-17:50 (Laboratory) Laboratory practical exam on parasite specimens from all 4 days</p> |       |          |      |      |    |    |     |
| ④授業外学習                 | <p>[out of class activity requirement]<br/>         Students should study content at the end of each day in order to be ready for the exam that that will take place the following morning.</p>   |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | <p>[Textbooks/Materials]<br/>         There is no required textbook. Students will be asked to bring a 3-ringed binder and a drawing pencil for laboratory exercises.</p>   |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | <p>[Assessment]<br/>         Students will be graded on attendance, in-class quizzes, lecture exams, completion of laboratory exercises, and a laboratory practical exam.</p>   |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | <p>[Office hour]<br/>         To be announced.<br/>         For more information, please contact Dr. Kanae Ando (k_ando@tmu.ac.jp).</p>   |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | <p>Please note that this course MUST be taken in conjunction with R0725/R0726. R0725/R0726 is the first half (day 1 and 2) and R0727/R0728 is the second half (day 3 and 4).<br/>         This course is given in English. For questions, please email to Dr. Kanae Ando (k_ando@tmu.ac.jp).</p>  |       |          |      |      |    |    |     |

| 課 程                     | 理学研究科   |       | 理工学研究科   |      | 時期   | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|-------------------------|---|-------|----------|------|------|----|----|-----|
|                         | 科目名   | 授業番号  | 科目名      | 授業番号 |      |    |    |     |
| 博士前期課程                  | 生命科学特別講義  | R0719 | 生命科学特別講義 | R719 | 前期集中 | —  | —  | 1   |
| 博士後期課程                  | 生命科学特別講義  | R0720 | 生命科学特別講義 | R720 |      |    |    |     |
| 担当教員                    |   |       |          | 備 考  |      |    |    |     |
| Diego Tavares Vasques * |   |       |          |      |      |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ               | <p>Course Title: Introduction to Plants Systematics and Taxonomy<br/> Instructor: Diego Tavares Vasques<br/> Dates: TBA. Please email Dr. Kanae Ando (k_ando@tmu.ac.jp) for more information.<br/> Course Objectives/Overview<br/> Evolution is an intriguing phenomenon that rules all biological events. The mechanisms controlling evolution are many in nature and can be studied under different levels of complexity. In this course, theories of evolutionary genetics (such as natural selection, adaptation, speciation, and others) will be explored in the context of the evolutionary history of plants. Together, we will explore how changes in the life cycle have influenced the selective pressure plants have been exposed to, how adaptations on nutrition and body structure have emerged through time and how the reproduction of these eukaryotic organisms has had a deep influence on population genetics.</p>  |       |          |      |      |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標  | <p>By taking this course, you will not only learn basic key-concepts of evolution and plants diversity (important to understanding many other subfields in Biology) but also step-up your baggage knowledge, connecting it to practice experiences in this field.<br/> Keywords<br/> Plant diversity, evolution, systematics, Plant taxonomy<br/> 植物多様性、進化論、系統分類学、植物分類学</p>   |       |          |      |      |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法        | <p>Schedule<br/> Day 1<br/> Unity 1 : Introductory class, The DNA molecule and its importance for evolution<br/> - Course explanation<br/> - Concept of evolution in Biology<br/> - Introduction to plants' diversity<br/> - Evidences of Evolution<br/> - History and definition of Taxonomy and Systematics<br/> Practice 1 : International Biodiversity Databases and morphometrics<br/> Groups division and projects decision/ planning<br/> Day2<br/> Extra Practice: Visit to the Makino Herbarium (this practice may not be done, depending on the availability of the herbarium at the day)<br/> Unity 2 : Plants Taxonomy and Systematics<br/> - Plants Life History - Alternate generations<br/> - Mosses and its allies' diversity<br/> - Ferns and its allies' diversity<br/> - Gymnosperms and Angiosperms diversity<br/> Practice 2 : Reading and Drawing Phylogenies<br/> Groups presentation<br/> Teaching Methods<br/> Unity 1 focus on learning of basic concepts, such as natural selection, adaptation, plant taxonomy and systematics. Students will learn what are phylogenetic trees and how plants diversity is organized in taxonomic categories. At the end of the class, students will be divided in groups, and each group will be assigned with a land plant family for research. Following this unity, we will have a practice class on how to use data from international databases for morphometric analysis of plants.<br/> On the Unity 2, students will be introduced to the diversity of mosses and ferns, while discussing changes in the life history of land plants and while learning how to describe sterile structures (i.e., leaves and stem) in the body of these plants. Unity 2 will be followed on a practice on reading and drawing of phylogenetic trees. The last two periods will be dedicated for short oral presentations on the taxonomy and systematics of the taxonomical family groups were assigned to.</p> |       |          |      |      |    |    |     |
| ④授業外学習                  | <p>Students are asked to provide individual reports on this class after the course is finished.</p>   |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等              | <p>Required Textbook<br/> None - required reading will be provided by the professor.<br/> Computer requirements<br/> Students are asked to download and install the following applications before the first class:<br/> • ImageJ - <a href="https://imagej.nih.gov/ij/">https://imagej.nih.gov/ij/</a><br/> • RStudio - <a href="https://rstudio.com/">https://rstudio.com/</a><br/> • Google Chrome<br/> Further instructions will be uploaded to <a href="https://dtvasques.wordpress.com/">https://dtvasques.wordpress.com/</a><br/> Reference Books<br/> Dawkins, R., &amp; Wong, Y. (2010). The ancestor's tale: A pilgrimage to the dawn of life. Hachette UK.<br/> Judd, W. S., Campbell, C. S., Kellog, E. A., Stevens, P. F., &amp; Donoghue, M. J. (2015). Plant Systematics: A Phylogenetic Approach. Sinauer, 1st ed.<br/> Ridley, M. (2004). Evolution. Oxford University press.<br/> Simpson, M. G. (2010). Plant systematics. Academic press.</p>  |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                 | <p>Method of Evaluation<br/> Class attendance/participation - 30%<br/> Final project (final presentation and report) - 70%</p>  |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)   | <p>Dr. Diego Tavares Vasques<br/> The University of Tokyo - Center for Global Communication Strategies (CGCS)<br/> dtvasques@g.ecc.u-tokyo.ac.jp<br/> Dr. Kanae Ando<br/> k_ando@tmu.ac.jp</p>  |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑧特記事項                   | <p>This course is given in English. This is an intensive summer lecture. Dates to be announced.<br/> For questions, please email to Dr. Kanae Ando (k_ando@tmu.ac.jp).</p>  |       |          |      |      |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科  |       | 理工学研究科   |      | 時期   | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|--|-------|----------|------|------|----|----|-----|
|                        | 科目名  | 授業番号  | 科目名      | 授業番号 |      |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 生命科学特別講義   | R0729 | 生命科学特別講義 | R729 | 前期集中 | —  | —  | 1   |
| 博士後期課程                 | 生命科学特別講義   | R0730 | 生命科学特別講義 | R730 |      |    |    |     |
| 担当教員                   |  |       |          | 備 考  |      |    |    |     |
| Guojun Sheng*          |  |       |          |      |      |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | <p>Category: Specialized Subjects, Credit : 1<br/> Instructor: Guojun Sheng<br/> Subtitle: Avian model for vertebrate early development<br/> [Course Description]<br/> This course will use avian embryo as an example and introduce basic concepts of vertebrate early development to students. Those concepts include organization of oocyte, fertilization, early cleavage, symmetry-breaking, primitive streak formation, gastrulation and epithelial mesenchymal transition (EMT), establishment of anterior-posterior and dorsal-ventral axes, and division and embryonic and extraembryonic structures.</p>   |       |          |      |      |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | <p>[Objectives]<br/> The objective of this course is to help student understand how a vertebrate embryo develops from fertilization to three germ layer-formation. Focus will be given to the chick model. Other animal models will be used as comparison. General concepts important for understanding vertebrate early development will be introduced. Students will also gain an understanding of how mammalian (including human) early development can be viewed in the same conceptual framework. Mesoderm, one of the three principal germ layers, will be used for introduction of anterior-posterior and dorsal-ventral patterning in early development. EMT in mesoderm formation will be discussed together with cancer EMT.</p> |       |          |      |      |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <p>[Course Topics]<br/> The course will cover the following topics: 1) Fertilization and early cleavage; 2) Epiblast and hypoblast; 3) Radial symmetry-breaking; 4) gastrulation and mesoderm formation; 5) primitive streak and its homologous structures in other vertebrate species; 6) epithelial-mesenchymal transition and its regulation during mesoderm formation; 7) specification of hematopoietic and vascular mesoderm cells and morphogenesis of hematopoietic and cardiovascular tissues; 8) major extraembryonic tissues in amniotic vertebrates; 9) mesoderm morphogenesis during chorioallantoic fusion. The course will also include literature reading and discussion.</p>  |       |          |      |      |    |    |     |
| ④授業外学習                 | <p>[Out of class activity requirement]<br/> The course will include literature reading and report.</p>   |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | <p>[Textbooks/Materials]<br/> Handouts and PPT slides.</p>   |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | <p>[Assessment]<br/> Class attendance and participation (40%) ; Participation in Discussion (40%) ; Report (20%).</p>  |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | <p>[Office hour]<br/> Email to Dr. Kanae Ando (k_ando@tmu.ac.jp) for more information.</p>   |       |          |      |      |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | <p>This course is given in English. This is an intensive summer lecture. Dates to be announced. For questions, please email to Dr. Kanae Ando (k_ando@tmu.ac.jp).</p>  |       |          |      |      |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |         | 理工学研究科     |         | 時期 | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|---|---------|------------|---------|----|----|----|-----|
|                        | 科目名   | 授業番号    | 科目名        | 授業番号    |    |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 生命科学セミナー 1  | 研究室毎に指定 | 生命科学セミナー 1 | 研究室毎に指定 | 前期 | —  | —  | 2   |
| 博士後期課程                 | 生命科学セミナー 1  | 研究室毎に指定 | 生命科学セミナー 1 | 研究室毎に指定 |    |    |    |     |
| 担当教員                   |   |         | 備 考        |         |    |    |    |     |
| 各教員                    |   |         |            |         |    |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | 生命科学分野の英語科学論文の読み方を学ぶ。英語科学論文はどのような構成をしており、どのような論文が良い論文なのかを習得する。次に実際に論文をよみ、理解した後、論文紹介プレゼンをし、論文に対する質問、批判をおこなう。論文には、最新の結果、技術が含まれているので、この過程を繰り返すことで、生命科学分野の最新知識を身につける。研究分野ごとに適した論文を選ぶ  |         |            |         |    |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 大学院レベルになると、教科書の記述は最新のものではないため、多くの知識を論文から得ることになる。いつでも良質で最先端の知識を得るためには、良い英語論文を選び、読みこなす技術が必要となる。また、論文の記載はいつでも正しいわけではないため、それを自分で判断する必要がある。そこで、論文を批判的に読み、論理的に発表する訓練を積む。また、他の人の発表に対して質問ができるようになることも、非常に大事な力である。生涯にわたって自分の専門性を高めるのに必須な最新生命科学の知識を得るための授業である。また論文を読む力は、研究を進める上でも重要である。   |         |            |         |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <p>第1回から10回は重要論文を読みながら、以下のような項目について学ぶ</p> <p>第1回：生命科学の論文の読み方 (1) 英語の文章の構成</p> <p>第2回：生命科学の論文の読み方 (2) 科学英語単語の紹介</p> <p>第3回：生命科学の論文の読み方 (3) 科学英語の言い回し</p> <p>第4回：生命科学の論文の読み方 (4) 科学論文の構成</p> <p>第5回：生命科学の論文の読み方 (5) 良い論文とはどういう論文か</p> <p>第6回：生命科学の論文の議論のしかた (1) 批判的に読むとは</p> <p>第7回：生命科学の論文の議論のしかた (2) 質問のしかた</p> <p>第8回：生命科学の論文の議論のしかた (3) 良い質問, 良くない質問</p> <p>第9回：生命科学の論文の議論のしかた (4) 論文の穴を見つける</p> <p>第10回：生命科学の論文の議論のしかた (5) 建設的に批判するには</p> <p>第11回以降は実際に複数の論文を互いに紹介し、最新生命科学の知識を得る。</p> <p>第11回：生命科学論文の紹介と議論 どのような先端的な疑問を解決したかを議論</p> <p>第12回：生命科学論文の紹介と議論 どのような先端技術の使い方を行っているかを議論</p> <p>第13回：生命科学論文の紹介と議論 古典的な技術の位置づけを議論</p> <p>第14回：生命科学論文の紹介と議論 研究結果が生命科学にどのような影響を与えるかを議論</p> <p>第15回：生命科学論文の紹介と議論 生命科学の将来の疑問を議論</p> |         |            |         |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 論文を読む、発表をまとめるなどを授業外で行う。   |         |            |         |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | テキストは定めない。各自が選んだ英語科学論文を使う。  |         |            |         |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 論文紹介の出来、および積極的に質問、批判したかで評価する。   |         |            |         |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | 質問がある場合には、各研究室に連絡を取ること  |         |            |         |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | <p>各研究室に分かれて行われる。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>前期開講。</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                 | 生命科学セミナー 2   | 研究室毎に指定 | 生命科学セミナー 2 | 研究室毎に指定 | 後期 | —  | —  | 2   |
| 博士後期課程                 | 生命科学セミナー 2   | 研究室毎に指定 | 生命科学セミナー 2 | 研究室毎に指定 |    |    |    |     |
| 担当教員                   |  |         | 備 考        |         |    |    |    |     |
| 各教員                    |  |         |            |         |    |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | 研究データの発表の意義や倫理的な注意点を学ぶ。その後、発表のまとめかたを習うとともに実際に自分の研究データをまとめて発表する。他の人の発表に対して質問し、より良い研究になるようなサジェスションを考える。自分で研究発表を行うこと、および人の研究に適切な示唆を与えられるようになることを通じて、自分の研究及び自分の研究に最も近い研究分野の最新情報を得るとともに、生命科学の専門家としての自分自身の専門性を高める。   |         |            |         |    |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 大学院で各人が行っている研究は生命科学の最先端知識の探求である。それを完全に理解し、生命科学分野の専門性を高めるには、ただ実験を実施するだけでなく、他の人から多くの専門的な助言を得ることが大事である。そのためには、他の人にわかりやすく自分の研究内容を発表できなければならない。さらに他の人の研究発表に対して、自らも専門的な助言や建設的な批判ができるようになることも重要である。自分の研究を題材に、より高度な生命科学分野を理解、習得するのに必要な講座である。   |         |            |         |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <p>第1回から第9回までは自分の研究を発表するために必要な技術を研究発表を通して学ぶ。</p> <p>第1回：なぜ研究データを発表するか</p> <p>第2回：研究倫理と発表の注意点</p> <p>第3回：研究データを発表用にまとめる：研究目的を考える</p> <p>第4回：研究データを発表用にまとめる：研究の背景を調べる</p> <p>第5回：研究データを発表用にまとめる：研究データの数値化。まとめに何が必要か</p> <p>第6回：研究データを発表用にまとめる：研究のイメージデータを加工する</p> <p>第7回：研究データを発表用にまとめる：自分のデータから何が言えるか考える</p> <p>第8回：研究データを発表用にまとめる：パワーポイントにまとめる技術</p> <p>第9回：研究データを発表用にまとめる：他の研究との関連を考える</p> <p>第10回からは、実際の研究発表から、さまざまなポイントに注目し専門性を高める</p> <p>第10回：研究データの発表および議論1：どのように発表すると、他人にわかってもらえるか議論する</p> <p>第11回：研究発表および議論2：専門的な質問にどのように答え、どう考えるか議論する</p> <p>第12回：研究発表および議論3：他の人の発表を批判的に聴き、エッセンスを理解する</p> <p>第13回：研究発表および議論4：他の人の発表に建設的な批評、専門的な示唆をする</p> <p>第14回：研究発表および議論5：他の人の発表から学んだことをまとめる</p> <p>第15回：研究発表および議論6：生物学全体の流れから自分の研究を評価する</p> |         |            |         |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 論文を読む、発表をまとめるなどを授業外で行う。  |         |            |         |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | テキストは定めない。発表のプレゼン資料が配られる。  |         |            |         |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 論文紹介の出来、および積極的に質問、批判したかで評価する。  |         |            |         |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | 質問がある場合には、各研究室に連絡を取ること   |         |            |         |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | <p>各研究室に分かれて行われる。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>後期開講。</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                 | 生命科学特別実験  | 研究室毎に指定 | 生命科学特別実験 | 研究室毎に指定 | 随時 | —  | —  | 1   |
| 博士後期課程                 | 生命科学特別実験  | 研究室毎に指定 | 生命科学特別実験 | 研究室毎に指定 |    |    |    |     |
| 担当教員                   |   |         | 備 考      |         |    |    |    |     |
| 各教員                    |   |         |          |         |    |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | 【分野別基礎実験法】  |         |          |         |    |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 生命科学分野における基礎的実験法を習得する。主に他専攻学生などを対象した科目。   |         |          |         |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | 基礎実験法1：生態学分野，微生物学分野<br>基礎実験法2：生化学分野，細胞生物学分野<br>基礎実験法3：神経生物学分野<br>基礎実験法4：発生学，再生学分野<br>基礎実験法5：遺伝学分野<br>基礎実験法6：系統分類学分野 |         |          |         |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 適宜おこなう。   |         |          |         |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 適宜プリント等が配られる  |         |          |         |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 個別で判断する   |         |          |         |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | 質問があれば連絡担当教員 福田 (kokko@tmu.ac.jp) に連絡すること   |         |          |         |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 受講希望者は、指導教員および生命科学専攻教務委員会に、事前の申し出を行うこと。   |         |          |         |    |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科   |         | 理工学研究科   |         | 時期 | 曜日 | 時限 | 単位数 |
|------------------------|---|---------|--|---------|----|----|----|-----|
|                        | 科目名   | 授業番号    | 科目名  | 授業番号    |    |    |    |     |
| 博士前期課程                 | 生命科学特別実習Ⅱ   | 研究室毎に指定 | 生命科学特別実習Ⅱ  | 研究室毎に指定 | 随時 | —  | —  | 2   |
| 博士後期課程                 | 生命科学特別実習Ⅱ   | 研究室毎に指定 | 生命科学特別実習Ⅱ  | 研究室毎に指定 |    |    |    |     |
| 担当教員                   |   |         | 備 考  |         |    |    |    |     |
| 各教員                    |   |         |  |         |    |    |    |     |
| ①授業方針・テーマ              | 【分野別研究法】<br>research method   |         |  |         |    |    |    |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 生命科学分野における各種実験法、研究実践法を学ぶ。特別な事情で受講する必要がある学生のための生命科学の実習で、個々人に応じた内容で行われる。<br>Students learn various experimental and research practices in the biological science field.<br>It is a practical course for students who need to take it for special reasons, and it is tailored to each student. |         |  |         |    |    |    |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | 研究法1：生態学分野，微生物学分野<br>研究法2：生化学分野，細胞生物学分野<br>研究法3：神経生物学分野<br>研究法4：発生学，再生学分野<br>研究法5：遺伝学分野<br>研究法6：系統分類学分野   |         | Method 1：Ecology and Microbiology<br>Method 2：Biochemistry and Cell Biology<br>Method 3：Neurobiology<br>Method 4：Developmental Biology<br>Method 5：Genetics<br>Method 6：Taxonomy |         |    |    |    |     |
| ④授業外学習                 | 適宜行う  |         |  |         |    |    |    |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | 必要なプリントなどが配られることがある。<br>Prints will be given if needed.   |         |  |         |    |    |    |     |
| ⑥成績評価方法                | 個別に判断するが、レポート等が課されることがある。<br>Reports may be required.   |         |  |         |    |    |    |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | 質問があれば福田 (kokko@tmu.ac.jp) に連絡すること<br>Students can contact Dr. Fukuda (kokko@tmu.ac.jp).  |         |  |         |    |    |    |     |
| ⑧特記事項                  | 受講には、指導教員および教務委員会の許可が必要である。<br>Students must obtain permission from their academic advisors and the Educational Affairs Committee.  |         |  |         |    |    |    |     |

| 課 程                    | 理学研究科  |         | 理工学研究科   |         | 時期 | 曜日 | 時限  | 単位数 |
|------------------------|--|---------|----------|---------|----|----|-----|-----|
|                        | 科目名  | 授業番号    | 科目名      | 授業番号    |    |    |     |     |
| 博士前期課程                 | 生命科学実験 1   | 研究室毎に指定 | 生命科学実験 1 | 研究室毎に指定 | 前期 | 木  | 6・7 | 2   |
| 博士後期課程                 | 生命科学実験 1   | 研究室毎に指定 | 生命科学実験 1 | 研究室毎に指定 |    |    |     |     |
| 担当教員                   |  |         | 備 考      |         |    |    |     |     |
| 各教員                    |  |         |          |         |    |    |     |     |
| ①授業方針・テーマ              | 大学院では、研究を通して様々な力を身につける。研究を遂行するためには、研究指導を受けて実験を重ねるだけでなく、深い専門知識、幅広い興味、最新の実験技術やその原理、研究倫理や守るべき様々な法令を身につける必要がある。本授業では、それぞれの研究に合わせた、上記の様々な重要知識、必須先端技術を学ぶ。本授業は自分の研究をより良質にするだけでなく、生命科学の専門性を高めるために必須である。  |         |          |         |    |    |     |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 各個人の研究に関連する過去に得られた知識の習得指導、最新実験技術、調査技術、データの処理などに関する実技指導、さらなる研究の発展のためにも必要な専門的な知識の獲得指導を受ける。各個人の研究分野や、研究の進展に応じて適宜変更しながら行われる。   |         |          |         |    |    |     |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <p>授業計画</p> <p>第1回：研究するとはどういうことか</p> <p>第2回：研究する上で守るべき倫理</p> <p>第3回：研究上で避けるべき危険</p> <p>第4回：研究のテクニック1 個体群， 個体， 組織の観察， 測定</p> <p>第5回：研究のテクニック2 細胞， 細胞内小器官の観察， 測定</p> <p>第6回：研究のテクニック3 物質の測定とは</p> <p>第7回：研究のテクニック4 物質の抽出</p> <p>第8回：研究のテクニック5 イオンや低分子物質の測定</p> <p>第9回：研究のテクニック6 核酸， タンパク質の測定</p> <p>第10回：研究のテクニック7 その他の生体高分子の測定</p> <p>第11回：研究のテクニック8 遺伝子， タンパク質の発現解析</p> <p>第12回：研究のテクニック9 数値データの取り方</p> <p>第13回：研究のテクニック10 数値データの処理</p> <p>第14回：研究のテクニック11 統計学の基礎（誤差）</p> <p>第15回：研究のテクニック12 統計学の基礎（数値の比較）</p> |         |          |         |    |    |     |     |
| ④授業外学習                 | 多くの活動が授業外になる。  |         |          |         |    |    |     |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | テキストは各クラスで定める。資料は適宜配布される。  |         |          |         |    |    |     |     |
| ⑥成績評価方法                | 研究への取組姿勢および研究の遂行で評価する。   |         |          |         |    |    |     |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | 質問等は各研究室に連絡を取る。  |         |          |         |    |    |     |     |
| ⑧特記事項                  | <p>前期開講。</p> <p>実施は、かならずしも時間割どおりでないで、各自の指導教員に問い合わせること。</p> <p>実験・調査に関する技術的な指導を受けている間は、所属研究室での開講がある限り当該研究室の開講科目を履修することが期待されている。ただし、研究指導を受ける部分は単位外であるため、実験や調査に関する技術的な指導を受ける段階をほぼ終了している者は履修する必要はない。</p>   |         |          |         |    |    |     |     |

| 課 程                    | 理学研究科  |         | 理工学研究科   |         | 時期 | 曜日 | 時限  | 単位数 |
|------------------------|--|---------|----------|---------|----|----|-----|-----|
|                        | 科目名  | 授業番号    | 科目名      | 授業番号    |    |    |     |     |
| 博士前期課程                 | 生命科学実験 2   | 研究室毎に指定 | 生命科学実験 2 | 研究室毎に指定 | 後期 | 木  | 6・7 | 2   |
| 博士後期課程                 | 生命科学実験 2   | 研究室毎に指定 | 生命科学実験 2 | 研究室毎に指定 |    |    |     |     |
| 担当教員                   |  |         | 備 考      |         |    |    |     |     |
| 各教員                    |  |         |          |         |    |    |     |     |
| ①授業方針・テーマ              | 大学院では、研究を通して様々な力を身につける。研究を遂行するためには、研究指導を受けて実験を重ねるだけでなく、深い専門知識、幅広い興味、最新の実験技術やその原理、研究倫理や守るべき様々な法令を身につける必要がある。本授業では、それぞれの研究に合わせた、上記の様々な重要知識、必須先端技術を学ぶ。本授業は自分の研究をより良質にするだけでなく、生命科学の専門性を高めるために必須である。  |         |          |         |    |    |     |     |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | 各個人の研究に関連する過去に得られた知識の習得指導、最新実験技術、調査技術、データの処理などに関する実技指導、さらなる研究の発展のためにも必要な専門的な知識の獲得指導を受ける。各個人の研究分野や、研究の進展に応じて適宜変更しながら行われる  |         |          |         |    |    |     |     |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | 第1回：研究をより発展させるのに必要な知識<br>第2回：研究関連論文の探し方<br>第3回：研究のテクニック13 個体群，個体の培養<br>第4回：研究のテクニック14 組織，細胞の培養<br>第5回：研究のテクニック15 正常な状態を攪乱すること<br>第6回：研究のテクニック16 DNAシーケンスとそのデータの扱い<br>第7回：研究のテクニック17 コンピューターを使った研究のやりかた<br>第8回：研究のテクニック18 イメージデータの取り方<br>第9回：研究のテクニック19 イメージデータの処理<br>第10回：研究のテクニック20 応用的な統計学<br>第11回：研究のまとめ方1 自分の研究結果を批判的に見る<br>第12回：研究のまとめ方2 研究する背景の理解<br>第13回：研究のまとめ方3 学会発表の要旨の書き方<br>第14回：研究のまとめ方4 学会での口頭発表のやり方<br>第15回：研究のまとめ方5 学会でのポスター発表のやり方 |         |          |         |    |    |     |     |
| ④授業外学習                 | 多くの活動が授業外になる。  |         |          |         |    |    |     |     |
| ⑤テキスト・参考書等             | テキストは各クラスで定める。資料は適宜配布される。  |         |          |         |    |    |     |     |
| ⑥成績評価方法                | 研究への取組姿勢および研究の遂行で評価する。   |         |          |         |    |    |     |     |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | 質問等は各研究室に連絡を取ることに。   |         |          |         |    |    |     |     |
| ⑧特記事項                  | 後期開講<br>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。   |         |          |         |    |    |     |     |

# 機械工学専攻

## (理工学研究科)

### 履修上の注意

#### 博士後期課程

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

博士後期課程 授業科目および単位

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

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

2021年度 大学院 科目一覧表  
(理工学研究科機械工学専攻)

※「D」は博士後期課程の科目  
※「21非開講」は2021年度は開講しない科目

| 授業概要 | D | 21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) |
|------|---|-------|----|----|-----|---------|----------------------|-----|------|-------------------|
| -    | ○ |       | 集中 |    |     | D(R898) | インターンシップI            | 1   | 全教員  |                   |
| -    | ○ |       | 集中 |    |     | 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 I A        | 4   | 全教員  |                   |
| -    | ○ |       | 後  | 月  | 1-4 | D(R862) | 材料物理学特別実験 I B        | 4   | 全教員  |                   |
| -    | ○ |       | 前  | 水  | 1-4 | D(R863) | 材料物理学特別実験 II A       | 4   | 全教員  |                   |
| -    | ○ |       | 後  | 水  | 1-4 | D(R864) | 材料物理学特別実験 II B       | 4   | 全教員  |                   |
| -    | ○ |       | 前  | 金  | 1-4 | D(R865) | 材料物理学特別実験 III A      | 4   | 全教員  |                   |
| -    | ○ |       | 後  | 金  | 1-4 | D(R866) | 材料物理学特別実験 III B      | 4   | 全教員  |                   |
| -    | ○ |       | 前  | 月  | 1-4 | D(R867) | エネルギー工学特別実験 I A      | 4   | 全教員  |                   |
| -    | ○ |       | 後  | 月  | 1-4 | D(R868) | エネルギー工学特別実験 I B      | 4   | 全教員  |                   |
| -    | ○ |       | 前  | 水  | 1-4 | D(R869) | エネルギー工学特別実験 II A     | 4   | 全教員  |                   |
| -    | ○ |       | 後  | 水  | 1-4 | D(R870) | エネルギー工学特別実験 II B     | 4   | 全教員  |                   |
| -    | ○ |       | 前  | 金  | 1-4 | D(R871) | エネルギー工学特別実験 III A    | 4   | 全教員  |                   |
| -    | ○ |       | 後  | 金  | 1-4 | D(R872) | エネルギー工学特別実験 III B    | 4   | 全教員  |                   |
| -    | ○ |       | 前  | 月  | 1-4 | D(R873) | 機械システム工学特別実験 I A     | 4   | 全教員  |                   |
| -    | ○ |       | 後  | 月  | 1-4 | D(R874) | 機械システム工学特別実験 I B     | 4   | 全教員  |                   |
| -    | ○ |       | 前  | 水  | 1-4 | D(R875) | 機械システム工学特別実験 II A    | 4   | 全教員  |                   |
| -    | ○ |       | 後  | 水  | 1-4 | D(R876) | 機械システム工学特別実験 II B    | 4   | 全教員  |                   |
| -    | ○ |       | 前  | 金  | 1-4 | D(R877) | 機械システム工学特別実験 III A   | 4   | 全教員  |                   |
| -    | ○ |       | 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  |                   |

## 大学院全学共通科目 (博士前期課程・博士後期課程)

### 〈大学院キャリア科目（大学院全学共通科目）〉

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

#### 〈注意点〉

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

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

2021年度 大学院全学共通科目（大学院キャリア科目）科目一覧

| 授業番号   | 科目名              | 単位数          | 担当教員                | 時期     | 曜日 | 時限 | 教室            | 備考   |
|--|------------------|--------------|---------------------|--------|----|----|---------------|--|
| M:—<br>D:—   | 理工系博士人材のキャリア形成   | 1            | —                   | —      | —  | —  | —             | 2021年度は非開講。ただし「博士人材キャリア講演会」は開催する（単位付与はない）。 |
| M:W0515<br>D:W0615   | 企業における知的財産マネジメント | 1            | 大学教育センター<br>吉川 万美※  | 後期Ⅱ    | 木  | 5  | 南大沢<br>11-201 | 初回授業で履修者の登録を行う。                            |
| (2単位)<br>M:W0510<br>D:W0610<br>(1単位)<br>M:W0511<br>D:W0611 | 博士人材の研究インターンシップ  | 2<br>又は<br>1 | 大学教育センター<br>可知 直毅 他 | 集中（随時） |    | —  | —             | —  |

※授業番号欄のMは博士前期課程、Dは博士後期課程を示す。

※「時期」欄の「後期Ⅱ」は後期の後半を示す。

| 科目名                    | 科目種別   | 授業番号                                  |       | 時期  | 曜日 | 時限 | 単位数 | 教室     |
|------------------------|--|---------------------------------------|-------|-----|----|----|-----|--------|
|                        |  | 博士前期                                  | 博士後期  |     |    |    |     |        |
| 企業における知的財産マネジメント       | 大学院<br>全学共通科目  | W0515                                 | W0615 | 後期Ⅱ | 木曜 | 5限 | 1   | 11-201 |
| 担当教員                   |  |                                       |       |     |    |    |     |        |
| 吉川 万美* (大学教育センター)      |  | ・履修登録は教務課にて行うので履修登録希望者は初回授業に必ず出席すること。 |       |     |    |    |     |        |
| ①授業方針・テーマ              | 現代は、工業社会から情報・知識社会へとパラダイムシフトが進行し、企業活動も有形資産（土地、建物、設備等）を重視した経営から、無形資産（技術、ノウハウ、アイデア等）を重視する方向へ移行しつつある。企業の研究開発・技術開発の場においても、優れた技術に特許などの知的財産権を組み合わせるにより、企業競争力の強化や製品やサービスの高付加価値化を図っている。本科目では、研究開発・技術開発における知的財産の役割と企業活動への貢献という視点から、企業戦略にとって重要な観点の一つである、知的財産マネジメントの基礎について解説する。  |                                       |       |     |    |    |     |        |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・研究開発職、技術職として最低限理解しておくべき特許権、意匠権、商標権等の知的財産権の基本的内容を習得すること。</li> <li>・企業における価値創出活動である研究開発・技術開発において、知的財産権の果たす役割と戦略的意義を理解すること。</li> <li>・実際のビジネスモデルから、優れた技術を活用し、自社の顧客を拡大しながら、他社の参入障壁をどのように構築するか、マネジメントの視点から考える。</li> </ul>   |                                       |       |     |    |    |     |        |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <p>【授業計画】</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 特許権、意匠権、商標権、著作権等の概要、各権利保護の仕組み、レポートの説明</li> <li>2 企業の事業戦略における知的財産の意義、経済社会的背景、特許調査</li> <li>3 競争力を高める技術力と知的財産 (1) (機能性材料) 例：発光ダイオード、光触媒技術</li> <li>4 競争力を高める技術力と知的財産 (2) (食品分野) 例：アスパルテーム (味の素)</li> <li>5 競争力を高める技術力と知的財産 (3) (IT分野) 例：QRコード、ワンクリック (Amazon)</li> <li>6 ブランドの知的財産マネジメント (商標・意匠・知財ミックス) 例：ヤクルト容器、新幹線車両</li> <li>7 オープン/クローズ戦略 例：CPU (Intel)、半導体 (クアルコム)、ノウハウ秘匿 (不正競争防止法)、著作権</li> <li>8 レポート発表、振り返り (ディスカッション)</li> </ol> <p>【授業方法】</p> <p>異なる専攻分野の学生と知的財産に関するテーマについてディスカッションも行う。</p> |                                       |       |     |    |    |     |        |
| ④授業外学習                 | レポートに関して、パテントコンテストをテーマにした発明提出書作成及び特許調査を体験する。   |                                       |       |     |    |    |     |        |
| ⑤テキスト・参考書等             | <ul style="list-style-type: none"> <li>・「産業財産権標準テキスト 総合編」 発明推進協会 定価¥900+税</li> <li>・プリントを配布する。</li> </ul>  |                                       |       |     |    |    |     |        |
| ⑥成績評価方法                | 授業における参加と授業終了後のレポートで評価する。  |                                       |       |     |    |    |     |        |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・要件を明記のうえ、メールでアポイントメントをとること。</li> <li>・メールアドレスは初回授業でお知らせする。</li> </ul>  |                                       |       |     |    |    |     |        |
| ⑧特記事項(他の授業科目との関連性)     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・特に予備知識は必要ではない。学生の専攻分野は問わない。</li> <li>・授業で取り上げる事例は、当該事例に関連する専攻分野以外を専攻する学生にも理解できるよう解説する。</li> </ul>  |                                       |       |     |    |    |     |        |

| 科目名                    | 科目種別  | 授業番号                        |                            | 時期         | 曜日 | 時限 | 単位数  |
|------------------------|---|-----------------------------|----------------------------|------------|----|----|------|
|                        |   | 博士前期                        | 博士後期                       |            |    |    |      |
| 博士人材の研究インターンシップ        | 大学院<br>全学共通科目   | W0510 (2単位)<br>W0511 (1単位)  | W0610 (2単位)<br>W0611 (1単位) | 集中<br>(随時) | —  | —  | 2又は1 |
| 担当教員                   |   |                             |                            |            |    |    |      |
| 特任教授 可知 直毅、各教員         |   | 単位数は、実際の実習期間により1単位とすることがある。 |                            |            |    |    |      |
| ①授業方針・テーマ              | 博士後期課程在学中もしくは博士後期課程への進学を検討している大学院生を主な対象とした、民間企業における中長期のインターンシップである。企業における実践的な研究開発の現場において、これまで培った研究能力やスキルを実践・応用するとともに、マネジメント力やコミュニケーション力など、多様な場で活躍するための汎用力を高めることを目的とする。これにより今後の研究活動の幅を広げるとともに、キャリアパスの一つとして、民間の研究開発職について現実感を持って考える契機とする。なお、本科目は就職を目的としたインターンシップではない。  |                             |                            |            |    |    |      |
| ②習得できる知識・能力や授業の目的・到達目標 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・企業における研究開発の手法、価値観、行動様式等、大学での研究との違いを理解する。</li> <li>・自己の研究における新たな発想・視点・探求を促すとともに、研究と社会との関わりや研究の意味について広い視野から考える。</li> <li>・研究者に必要とされるコミュニケーション力、計画管理能力、積極性、異分野協働の姿勢等を身に付ける。</li> </ul>   |                             |                            |            |    |    |      |
| ③授業計画・内容<br>授業方法       | <p>本学が加盟している研究インターンシップ実施のためのコンソーシアム 一般社団法人 産学協働イノベーション人材育成協議会 (C-ENGINE) に参加する企業約35社のうち、希望学生との間で実習テーマや実習条件等のマッチングが成立した企業において実施する。実習期間は原則として2カ月程度である。</p> <p>文系・理系に関わらず専攻分野は問わないが、企業の受入学生の専門分野は多い順に、機械、数物系、電気・電子、化学、情報、生物系、その他工学、医薬系、環境学、建築系である (本協議会加盟17大学2020年度実績)。自己の研究テーマと完全に合致する実習内容でなくても可能であり、実習内容や期間等は本学マッチングコーディネーターのフォローのもと学生が希望する企業と主体的に調整することとなる (諸条件の調整には柔軟に対応する企業が多い)。また、本科目の履修登録は教務課 (1号館1階) において行う。</p> <p>【実習先企業 (2021年2月22日時点での2021年度の予定)】</p> <p>川崎重工業株式会社、キャノンメディカルシステムズ株式会社、京セラ株式会社、コニカミノルタ株式会社、シスメックス株式会社、株式会社島津製作所、清水建設株式会社、住友電気工業株式会社、住友電装株式会社、ソニーセミコンダクタマニュファクチャリング株式会社、ダイキン工業株式会社、株式会社ダイセル、大日本印刷株式会社、株式会社竹中工務店、株式会社タダノ、一般財団法人電力中央研究所、東レ株式会社、凸版印刷株式会社、株式会社巴川製紙所、日東電工株式会社、日本板硝子株式会社、株式会社日本触媒、日本ゼオン株式会社、日本電信電話株式会社、日本ペーリンガーインゲルハイム株式会社、パナソニック株式会社、日立金属株式会社、富士フイルム株式会社、株式会社堀場製作所、三菱重工業株式会社、三菱電機株式会社、株式会社村田製作所、株式会社リコー、ロート製薬株式会社、ローム株式会社</p> |                             |                            |            |    |    |      |
| ④授業外学習                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・実習先企業の事業概要を事前に把握しておくこと。また、実習に必要な専門理論や専門スキルを事前に学修していることが求められる。</li> <li>・実習にあたっては、社会人としての基本的なマナーを守ること。必要な場合には学生サポートセンターキャリア支援課へ相談すること。</li> </ul>  |                             |                            |            |    |    |      |
| ⑤テキスト・参考書等             | 特になし。   |                             |                            |            |    |    |      |
| ⑥成績評価方法                | <ul style="list-style-type: none"> <li>・実習計画書、成果報告書及び企業からの評価報告書等により総合的に評価する。</li> <li>・評価は評点ではなく、合格/不合格により判定する。</li> </ul>  |                             |                            |            |    |    |      |
| ⑦質問受付方法<br>(オフィスアワー等)  | <p>インターンシップの申込みはキャリア支援課で行い、履修登録は教務課で行う。企業での実習テーマは「IDMシステム」(企業と申込者とのマッチングを行うシステム) に掲載されているため、興味がある者は「IDMシステム」のアカウント申請を行い、閲覧することができる (申請方法はキャリア支援課ホームページ「博士後期課程専用キャリア支援情報」のサイトで確認すること。なお、このサイトは博士前期課程の学生も閲覧可能です)。実習テーマは変更できる場合が多いので、実習先として希望する企業があれば、速やかに (実習開始予定の概ね2カ月前までを目途に)、コーディネーター教員 (本科目担当教員可知) へ連絡すること (相談・質問のみ可)。連絡を受けた後、企業との調整を行います。コーディネーターへの連絡、その他質問についてはコーディネーター、キャリア支援課、教務課 (いずれも南大沢C) の共通アドレス (c-engine@tmu.ac.jp) にて受け付ける。</p>  |                             |                            |            |    |    |      |
| ⑧特記事項(他の授業科目との関連性)     | <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) インターンシップの実施に当たっては事前に指導教員の承諾を得ること。</li> <li>(2) 定期健康診断を必ず受診しておくこと。</li> <li>(3) 学生教育研究災害傷害保険 (学研災) などの傷害保険及び賠償責任保険に必ず加入すること。</li> <li>(4) 事前の実習計画書、事後の成果報告書等を提出すること。</li> <li>(5) 実習修了後、成果報告会等が開催される場合には報告を行うこと。</li> <li>(6) 本科目により修得した単位は、課程修了単位に含めることはできない。</li> </ol>   |                             |                            |            |    |    |      |



## 理学研究科・理工学研究科授業担当者名簿

### 〔数理科学専攻・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 |
| 下 條 昌 彦 | 8-622 | 3135 |
| 鈴 木 登志雄 | 8-675 | 3175 |
| 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 |
| 久 本 智 之 | 8-666 | 3164 |
| 深 谷 友 宏 | 8-630 | 3137 |
| 村 上 弘   | 8-522 | 3096 |
| 横 田 佳 之 | 8-626 | 3133 |
| 横 山 俊 一 | 8-665 | 3168 |
| 吉 富 和 志 | 8-624 | 3131 |
| 川 崎 健   | 8-662 | 3158 |
| 平 田 雅 樹 | 8-662 | 3158 |

### 〔物理学専攻〕

| 担当者名     | 研究室    | 内線   |
|----------|--------|------|
| 青 木 勇 二  | 8-531  | 3362 |
| 荒 畑 恵美子  | 8-580  | 3368 |
| 石 崎 欣 尚  | 8-227  | 3244 |
| 江 副 祐一郎  | 8-229  | 3246 |
| 角 野 秀 一  | 8-532  | 3363 |
| 門 脇 広 明  | 8-225  | 3242 |
| 栗 田 玲    | 8-496  | 3333 |
| 首 藤 啓    | 8-518  | 3351 |
| セルゲイ ケトフ | 8-581  | 3371 |
| 田 沼 肇    | 8-526  | 3355 |
| 服 部 一 匡  | 8-519  | 3352 |
| 兵 藤 哲 雄  | 8-583  | 3373 |
| 藤 田 裕    | 8-517  | 3348 |
| 堀 田 貴 嗣  | 8-578  | 3366 |
| 松 田 達 磨  | 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    | 8-290  | 5667 |
| 飯 田 進 平  | 8-292  | 3255 |
| 石 川 久 美  | 8-296  | 3257 |
| 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  | 8-125  | 3222 |
| 佐々木 伸    | 8-515  | 3346 |
| 田 中 篤 司  | 8-510  | 3341 |
| 谷 茉 莉    | 8-483  | 3325 |
| 中 西 勇 介  | 8-481  | 3324 |
| 東 中 隆 二  | 8-122  | 3221 |
| 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 |
| 歸家 令果                         | 8-367  | 3447 |
| 菊地 耕一                         | 8-372  | 3453 |
| 久富木 志郎                        | RI-201 | 3922 |
| 好村 滋行                         | 8-374  | 3455 |
| 佐藤 総一                         | 8-573  | 3584 |
| 清水 敏夫                         | 8-574  | 3585 |
| 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                          | 8-566  | 3565 |
| 野村 琴広                         | 8-473  | 3542 |
| 波田 雅彦                         | 8-474  | 3583 |
| 廣田 耕志                         | 8-466  | 3535 |
| モハメッド・メハーウエド<br>アブデルラティフ・ソーマン | 8-472  | 3541 |
| 山添 誠司                         | 8-568  | 3577 |
| 秋山 和彦                         | 8-576  | 3587 |
| 阿部 拓也                         | 8-466  | 3535 |
| 池谷 鉄兵                         | 8-451  | 3525 |
| 吉川 聡一                         | 8-546  | 3561 |
| 芝本 幸平                         | 8-365  | 3445 |
| 白井 直樹                         | 8-567  | 3576 |
| 平林 一徳                         | 8-563  | 3573 |
| 松本 淳                          | 8-369  | 3451 |
| 三澤 健太郎                        | 8-365  | 3445 |

## 〔生命科学専攻〕

| 担当者名          | 研究室    | 内線   |
|---------------|--------|------|
| アダム リンク クローニン | 牧野-204 | 2751 |
| アダム ワイテマイヤー   |        |      |
| 安藤 香奈絵        | 9-478  | 4443 |
| 江口 克之         | 牧野-214 | 2754 |
| 得平 茂樹         | 8-334  | 3672 |
| 岡田 泰和         | 8-543  | 3766 |
| 岡本 龍史         | 8-320  | 3661 |
| 角川 洋子         | 牧野-107 | 2723 |
| 加藤 潤一         | 8-329  | 3668 |
| 鐘ヶ江 健         | 8-312  | 3654 |
| 川原 裕之         | 8-488  | 4367 |
| 黒川 信          | 8-429  | 3736 |
| 坂井 貴臣         | 8-413  | 3724 |
| 鈴木 準一郎        | 8-540  | 3764 |
| 高鳥 直士         | 8-336  | 3673 |
| 高橋 文          | 8-425  | 3733 |
| 田村 浩一郎        | 8-415  | 3725 |
| 野澤 昌文         | 8-417  | 3726 |
| 成川 礼          |        |      |
| 林 文男          | 8-541  | 3765 |
| 春田 伸          | 8-434  | 3741 |
| 福田 公子         | 8-339  | 3675 |
| 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 |
| 木下 温子         | 8-318  | 3657 |
| 斎藤 太郎         | 9-493  | 4371 |
| 武尾 里美         | 8-412  | 3723 |
| 立木 佑弥         | 8-538  | 3762 |
| 古川 聡子         | 8-322  | 3662 |
| 横田 直人         | 9-481b | 4370 |
| 吉田 貴大         |        |      |

〔機械工学専攻〕

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

# 東京都立大学学位規則（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、東京都立大学の学位に関する事項を定めることを目的とする。

## （学位の種類）

**第2条** 授与する学位は、次のとおりとする。

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

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

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

## （修士の学位授与要件）

**第4条** 東京都立大学大学院学則（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。

（平31規則31・一部改正）

## （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31規則31・一部改正)

(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、東京都立大学大学院学則（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、平31規則31・一部改正)

#### (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「東京都立大学審査学位論文(博士)」と明記しなければならない。

(平25規則5・平31規則31・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、東京都立大学の名称を付記するものとする。

(平31規則31・一部改正)

#### (学位の取消し)

**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

1 この規則は、平成17年4月1日から施行する。

2 平成23年4月1日に東京都立大学、東京都立科学技術大学及び東京都立保健科学大学(以下「転学前の大学」という。)から本学に転学した者に対する専攻分野の名称の適用については、第2条第2項の規定にかかわらず、平成23年3月31日に適用されていた転学前の大学の学位規則の例によるものとする。

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

二 修士

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

三 博士

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

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

二 修士

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

三 博士

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

別表第2（第7条関係）（平25規則5・一部改正）

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

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

# 東京都立大学大学院学則（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** 東京都立大学大学院（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。

（平31規則11・一部改正）

## 第2章 研究科の組織構成

### （課程）

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

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

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

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

### （研究科及び専攻）

**第4条** 大学院の研究科及び専攻は、別表第1のとおりとする。

### （学生定員）

**第6条** 学生の定員は、別表第2のとおりとする。

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

### （事務組織）

**第7条** 大学院に関する事務の執行は、関連する事務組織がこれにあたる。

## 第2章の2 各研究科の教育研究上の目的

（平18規則24・追加・）

### （理工学研究科の教育研究上の目的）

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

2 理工学研究科博士後期課程は、自然科学の先端的な知識、考え方及び方法を教授研究し、自立して研究活動を行う研究能力と中長期的な課題の探索発見力を培い、国際的な牽引力を有し、

卓越した創造力と応用力を備えた研究者、教育者及び技術者等を養成することを目的とする。

(平18規則24・追加、平29規則28・一部改正・旧第7条の4繰下)

#### (各専攻の教育研究上の目的)

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

(平18規則24・追加、平29規則28・旧第7条の8繰下)

### 第3章 教員組織

#### (教授会)

**第8条** 研究科に教授会を置く。

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

(平18規則24・平21規則13・一部改正)

#### (授業担当教授)

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

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

#### (代議員会)

**第10条** 研究科の教授会に代議員会を置くことができる。

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

### 第4章 学年、学期、修業年限等

#### (学年等)

**第11条** 学年は、前期に入学するものにあつては4月1日から翌年3月31日までとし、後期に入学するものにあつては10月1日から翌年9月30日までとする。

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

（平20規則65・一部改正）

#### （修業年限）

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

#### （在学年限）

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

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

#### （長期にわたる教育課程の履修）

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

（平21規則39・一部改正）

## 第5章 入学等

### （入学等）

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

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

(1) 第14条に定める在学年限を超えた者

(2) 第19条に定める休学期間を超えてなお復学できない者

### （休学）

**第19条** 休学期間は、課程ごとに通算して3年を超えることができない。

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

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

6 前各項に定めるもののほか、休学については、大学学則の規定を準用する。

（平20規則65・一部改正）

### （留学）

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

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

3 留学の期間は、在学期間に算入することができる。

## 第6章 教育課程及び履修方法

### (指導教授の指定)

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

### (指導教授の指導)

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

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

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

### (単位)

第23条 研究科の授業の単位の基準は、学部の授業の単位の基準による。

### (履修方法等)

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

(1) 博士前期課程の学生は、在学中に30単位以上取得しなければならない。

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

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

### (教育課程の編成方針)

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

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

(平18規則65・追加)

### (大学院全学共通科目)

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

2 研究科において教育上適当と認めるときは、大学院全学共通科目により修得した単位を第30条、第31条及び第34条に定める課程修了に必要な単位に含めることができる。ただし、当該科目は、第30条第2項の規定に定める科目としては取り扱わないものとする。

(平30規則17・追加)

### (教育内容等の改善のための組織的な研修等)

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

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

### (授業科目及び配当単位)

第25条 研究科の専攻別授業科目及び配当単位数は、別表第3のとおりとする。

- 2 分野横断プログラムの授業科目及び配当単位数は、分野横断プログラム規則に定める。
- 3 大学院全学共通科目の授業科目及び配当単位数は、別表第3の2のとおりとする。
- 4 前3項に定めるもののほか、教授会の議を経て、授業科目を開設することができる。

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

#### (単位の認定)

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

#### (学修の評価)

**第27条** 学修の評価は、大学学則第40条の規定を準用する。

#### (成績評価基準等の明示等)

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

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

(平18規則65・追加)

#### (他の大学院における授業科目の履修等)

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

(平17規則192・平24規則14・一部改正)

#### (他の大学院、研究所等における研究指導)

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

## 第7章 修了要件

#### (博士前期課程の修了要件)

**第30条** 博士前期課程の学生は、2年の在学期間を満了し、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/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者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適当と認められるときは、特定の課題についての研究の成果の審査をもって学位論文の審査に代えることができる。

(平18規則65・平20規則65・平成29規則28・一部改正)

#### (博士後期課程の修了要件)

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

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

(平17規則192・一部改正)

#### (最終試験)

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

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

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

#### (学位論文及び最終試験の合否)

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

#### (課程修了の認定及び学位の授与)

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

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

4 本条により授与する学位については、別に定める。

#### (教育職員免許状の資格の取得)

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

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

(平17規則192・平18規則65・平29規則28・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 (平成30年2月22日29法人規則第28号)

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

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

一 博士課程

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

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

一 博士課程

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

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

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

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

別表第1（第4条関係）（平17規則192・平18規則65・一部改正）

一 博士課程

| 博士前期課程 |   | 博士後期課程 |   |
|--------|---|--------|---|
| 研究科    | 専攻  | 研究科    | 専攻  |
| 理工学研究科 | 数理情報科学専攻<br>物理学専攻<br>分子物質化学専攻<br>生命科学専攻<br>電気電子工学専攻<br>機械工学専攻 | 理工学研究科 | 数理情報科学専攻<br>物理学専攻<br>分子物質化学専攻<br>生命科学専攻<br>電気電子工学専攻<br>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<br>分子物質化学専攻<br>生命科学専攻 | 理 科            | 理 科         |
|           | 電気電子工学専攻<br>機械工学専攻          |                | 工 業         |
|           |                             |                |             |

2021年度

大学院履修案内・授業概要

2021年4月1日発行

発行 東京都立大学大学院理学研究科・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 3033



リサイクル適性<sup>Ⓐ</sup>  
この印刷物は、印刷用の紙へ  
リサイクルできます。