

〔平成9年4月1日〕
制 定

(趣旨)

第1条 この規程は、琉球大学大学院学則（以下「大学院学則」という。）に定めるもののほか、国立大学法人琉球大学組織規則（以下「組織規則」という。）第29条第4項の規定に基づき、琉球大学大学院理工学研究科（以下「本研究科」という。）の授業科目、単位、履修方法その他必要な事項を定める。

(研究科の教育研究上の目的)

第2条 本研究科は、理工学の理論及び応用を教授研究し、学術の深化と科学技術の発展に寄与するとともに、広い視野を持ち高度の専門知識と技術を兼ね備えた人材を養成することを目的とする教育・研究を行う。

(講座の設置)

第3条 本研究科の博士課程の専攻に、次の講座を置く。

博士前期課程

- | | |
|------------|--|
| 機械システム工学専攻 | : 機械工学講座, エネルギー環境工学講座 |
| 環境建設工学専攻 | : 社会基盤デザイン講座, 建築学講座 |
| 電気電子工学専攻 | : 電気システム工学講座, 電子情報通信講座 |
| 情報工学専攻 | : 知能情報講座 |
| 数理学専攻 | : 基礎数理学講座, 数理解析学講座, 情報数理学講座 |
| 物質地球科学専攻 | : 物質基礎学講座, 物質情報学講座, 海洋地圏科学講座, 海洋水圏科学講座 |
| 海洋自然科学専攻 | : 分子機能化学講座, 解析化学講座, 海洋化学講座, 進化・生態学講座, 熱帯生命機能学講座, 海洋生物生産学講座, 熱帯生物科学講座 |

博士後期課程

- | | |
|-------------|--------------------------------|
| 生産エネルギー工学専攻 | : 生産開発工学講座, エネルギー開発工学講座 |
| 総合知能工学専攻 | : 環境情報工学講座, 電子情報工学講座 |
| 海洋環境学専攻 | : 海洋島孤科学講座, サンゴ礁科学講座, 熱帯生物科学講座 |

(専攻の教育研究上の目的)

第3条の2 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、次の表に掲げるとおりとする。

	専攻	研究上の目的
博士前期課程	機械システム工学専攻	機械工学及びその関連領域の教育・研究を通して、高い専門的研究能力と豊かな学識を持つ高度専門職業人又は研究者となる人材の養成を目的とする。
	環境建設工学専攻	自然と調和のとれた安全で豊かな社会を建設するための土木工学・建築学を中心とした教育・研究を通して、高度な専門知識を有する人材の養成を目的とする。
	電気電子工学専攻	社会的ニーズに対応した電気電子工学分野に関する最先端の教育・研究を通して、高度な専門知識と技術を兼ね備えた創造性豊かな人材の養成を目的とする。
	情報工学専攻	情報工学の理論及び応用の教育・研究を通して、学術の深化と科学技術の発展に寄与するとともに、高度な専門知識と技術を兼ね備え社会に貢献できる人材の養成を目的とする。
	数理学専攻	数理学の領域の教育・研究を通して、現代社会に貢献できる高度な専門知識及び能力を持つ人材の養成を目的とする。
	物質地球科学専攻	物理学・地球科学及び関連領域の教育・研究を通して、学問の深化と科学技術の発展に寄与し、広い視野と高度な専門知識や技術を持った人材の養成を目的とする。
	海洋自然科学専攻	琉球列島の豊かな自然環境が持つ特色を最大限に生かし、化学・生物学及び関連領域の教育・研究を通して、基礎から応用に至る高度な専門的能力と広い視野を兼ね備え、地域及び国際社会に貢献できる人材の養成を目的とする。
博士後期課程	生産エネルギー工学専攻	生産エネルギーの研究に関係する理工学の分野において、高度な専門知識と先端技術の教育・研究を通して、国際社会をリードする技術者・研究者の養成を目的とする。
	総合知能工学専攻	社会的ニーズに対応した環境情報工学及び電子情報工学に関連する学際的・融合的な分野に関する教育・研究を通して、高度な専門知識と技術を兼ね備えた創造性豊かな技術者・研究者の養成を目的とする。
	海洋環境学専攻	琉球列島の自然環境の特色を生かし、海洋や島嶼等の地球環境とその根底にある基本原理の理解を目指した教育・研究を通して、広い視野と独創性を有する研究者の養成を目的とする。

(副研究科長)

第4条 組織規則第47条第1項の規定に基づき、本研究科に副研究科長を置く。

2 副研究科長は、工学部長及び理学部長のうち研究科長とならない学部長をもって充てる。

(専攻主任)

第5条 博士前期課程及び博士後期課程の各専攻に専攻主任を置き、教授のうちから選出する。

2 専攻主任の任期は、1年とする。ただし、再任を妨げない。

(指導教員)

第6条 学生の研究及び論文の指導（以下「研究指導」という。）のため、学生ごとに指導教員を置く。

2 博士前期課程の指導教員は、博士前期課程における研究指導資格を有する教授、准教授、講師又は助教をもって充て、博士後期課程の指導教員は、博士後期課程における研究指導資格を有する教授又は准教授をもって充てる。

3 指導教員は、学生の研究を指導し、併せて学生の授業科目の履修等に関し適切な助言を行う。

4 学生の研究指導のため、指導教員が特に必要と認めた場合は、学生ごとに副指導教員を置くことができる。

5 指導教員は、研究指導の資格を有する教員のうちから、副指導教員を指名するものとする。

6 副指導教員は、指導教員と協力し、学生の研究指導を行うものとする。

7 指導教員の変更は、原則として認めない。ただし、特別な事情が生じた場合に限り、琉球大学大学院理工学研究科研究科委員会（以下「研究科委員会」という。）の議を経て変更を認めることができる。

(他の大学院における授業科目の履修等)

第7条 指導教員が必要と認めたときは、大学院学則第17条の定めるところにより、他の大学院との協議に基づき、学生に当該大学院の授業科目を履修させることができる。

2 指導教員が必要と認めたときは、他の研究科の授業科目を指定し、学生に履修させることができる。

3 指導教員が必要と認めたときは、琉球大学の学部の授業科目を指定し、学生に履修させることができる。

4 第1項及び第2項の定めるところにより履修した授業科目の単位は、研究科委員会の議を経て、博士前期課程においては10単位、博士後期課程においては4単位を超えない範囲で単位に含めることができる。ただし、修了要件については、博士前期課程にあっては博士前期課程の授業科目、博士後期課程にあっては、博士後期課程の授業科目とする。

(長期にわたる教育課程の履修)

第8条 学生が、職業を有している等の事情により、大学院学則第11条に定め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、修了することを希望する旨

を申し出たときは、その計画的な履修を認めることができる。

- 2 前項の規定による計画的な教育課程の修業年限は、大学院学則第12条に定める在学期間を超えることはできない。
- 3 長期履修の取扱いについては、別に定める。

(入学前の既修得単位の認定)

第9条 教育上有益と認めるときは、大学院学則第19条の定めるところにより、学生が大学院に入学する前に大学院（他の大学院を含む。）において履修した授業科目について修得した単位（科目等履修生として修得した単位を含む。）を、本研究科に入学した後の本研究科における授業科目の履修により修得したものとみなすことができる。

- 2 琉球大学の学部で修得した本研究科授業科目の単位を、本研究科に入学した後の本研究科における授業科目の履修により修得したものとみなすことができる。

(授業科目等)

第10条 本研究科における授業科目及び単位数は、別表に掲げるとおりとする。

(教育方法)

第11条 本研究科の教育は、授業科目の授業及び研究指導によって行う。

- 2 本研究科においては、教育上特別の必要があると認められる場合には、夜間その他特定の時間又は時期において授業又は研究指導を行う等の適当な方法により教育を行うことができる。

(履修方法)

第12条 本研究科における授業科目の履修方法は、別表に掲げるとおりとする。

(履修手続)

第13条 学生は、履修しようとする授業科目について、各学期の初めに、当該授業科目を担当する教員の承認を得て、所定の様式により、所定の期日までに研究科長に届け出なければならない。

(研究課題)

第14条 学生は、入学後所定の期日までに、指導教員の承認を得て研究課題を定め、所定の様式により研究科長に提出しなければならない。

- 2 前項の場合において、指導教員は学生と協議の上、1年間の研究指導の計画を学生に明示するものとする。

(成績評価基準等の明示)

第15条 授業科目等の計画、方法、内容、成績評価基準等は、学生に対し、学期の初めに明示する。

(他の大学院等における研究指導)

第16条 学生は、研究科委員会の承認を得て、大学院学則第25条の定めるところにより、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できる。

(単位の認定)

第17条 各授業科目の単位修得の認定は、試験又は研究報告により担当教員が行う。

- 2 病気その他やむを得ない事由により、試験を受けることができなかつた者については、追試験を行うことができる。
- 3 試験を受けて不合格となつた者について、事情によっては再試験を行うことができる。
- 4 追試験及び再試験の時期は、研究科委員会が別に定める。

(成績の評価)

第18条 試験又は研究報告の成績の評価は、A、B、C、D及びFの5種の評語をもって表し、A、B、C及びDを合格とし、Fを不合格とする。

- 2 前項に規定する成績評価の基準は、次の表に掲げるとおりとする。

区分	評語	評点(100点満点中)
合格	A	90点以上
	B	80点以上90点未満
	C	70点以上80点未満
	D	60点以上70点未満
不合格	F	60点未満

(学位論文、最終試験及び評価)

第19条 所定の在学期間中に、第10条に規定する授業科目を、博士前期課程にあつては30単位以上、博士後期課程にあつては12単位以上を修得し、かつ、必要な研究及び論文作成等の指導を受けた者は、学位論文を提出して最終試験を受けることができる。

- 2 第10条に規定する授業科目に、大学院学則第19条に規定する授業科目、第7条に規定する授業科目のうち指導教員の承認を得たものを加えることができる。ただし、博士前期課程にあつては博士前期課程の授業科目、博士後期課程にあつては博士後期課程の授業科目とする。
- 3 学位論文に係る評価及び修了の認定に当たっては、問題意識の明確性、論証過程の説得性、研究成果の独創性、表現力、引用文献の適切性等を総合的に審査し、合格又は不合格で判定する。
- 4 前項のほか、各専攻は専攻ごとの目的に応じて評価基準を定めることができる。
- 5 学位論文は、所定の期日までに指導教員の承認を得て研究科長に提出しなければならない。
- 6 学位論文の審査及び最終試験に関する事項は、琉球大学大学院理工学研究科の学位授与に関する取扱細則に定める。

(課程の修了要件)

第20条 博士前期課程の修了要件は、本研究科に2年以上在学し、第10条に定める単位

を修得し、かつ、必要な研究指導を受けた上、学位論文及び最終試験に合格することとする。ただし、在学期間に関しては、優れた研究業績を上げた者については本研究科に1年以上在学すれば足りるものとする。

- 2 博士後期課程の修了要件は、本研究科に3年以上在学し、第10条に定める単位を修得し、かつ、必要な研究指導を受けた上、学位論文及び最終試験に合格することとする。ただし、在学期間に関しては、優れた研究業績を上げた者については本研究科に1年以上在学すれば足りるものとする。

(学位の授与)

第21条 博士前期課程を修了した者には、修士の学位を授与する。

- 2 博士後期課程を修了した者には、博士の学位を授与する。
3 前2項に規定するものほか、学位の授与に関し必要な事項は、琉球大学大学院理工学研究科の学位授与に関する取扱い細則に定める。

(特別聴講学生)

第22条 本研究科において、特定の授業科目を履修しようとする他の大学院の学生があるときは、当該大学院との協議に基づき、その履修を認めることができる。

- 2 前項の規定により授業科目の履修を認められた学生は、特別聴講学生と称する。

(特別研究学生)

第23条 本研究科において、研究指導を受けようとする他の大学院の学生があるときは、当該大学との協議に基づき、その受入れを認めることができる。

- 2 前項の規定により受け入れた学生は、特別研究学生と称する。

(科目等履修生)

第24条 本研究科の科目等履修生として入学することができる者は、次の各号のいずれかに該当する者とする。

博士前期課程

- (1) 修士の学位（外国において修士の学位に相当する学位を授与された者を含む。）を有する者

- (2) 前号に掲げる者と同等以上の学力があると認められる者

博士後期課程

- (1) 博士の学位（外国において博士の学位に相当する学位を授与された者を含む。）を有する者

- (2) 前号に掲げる者と同等以上の学力があると認められる者

(研究生)

第25条 本研究科の研究生として入学することのできる者は、次の各号のいずれかに該当する者とする。

博士前期課程

(1) 修士の学位（外国において修士の学位に相当する学位を授与された者を含む。）
を有する者

(2) 前号に掲げる者と同等以上の学力があると認められる者

博士後期課程

(1) 博士の学位（外国において博士の学位に相当する学位を授与された者を含む。）
を有する者

(2) 前号に掲げる者と同等以上の学力があると認められる者

(雑則)

第26条 この規程に定めるもののほか、本研究科に関し必要な事項は、研究科委員会が別に定める。

(改廃)

第27条 この規程の改廃は、研究科委員会の議を経て研究科長が行う。

附 則 省略

附 則

この規程は、平成13年4月1日から施行する。

附 則（平成19年3月20日）

この規程は、平成19年4月1日から施行する。

附 則（平成21年7月8日）

この規程は、平成21年7月8日から施行、平成21年4月1日から適用する。

附 則（平成22年1月27日）

この規程は、平成22年1月27日から施行し、平成22年4月1日から適用する。

附 則（平成22年6月23日）

この規程は、平成22年6月23日から施行し、平成23年4月1日から適用する。

附 則（平成24年6月20日）

この規程は、平成24年6月20日から施行する。

附 則（平成30年3月7日）

この規程は、平成30年3月7日から施行する。

附 則（平成30年11月28日）

この規程は、平成30年11月28日から施行する。

平成 年度研究計画書

平成 年 月 日

理工学研究科長 殿

博士（前期・後期）課程 ○○○専攻 ○年次

学籍番号 _____

氏 名 _____ 印

研究題目
研究目的
研究内容
研究計画
指導教員コメント <p style="text-align: right;">指導教員 _____ 印</p>
副指導教員コメント <p style="text-align: right;">副指導教員 _____ 印</p>

必修	選択	授業科目	単位数	週時間	受講年次	学期	授業内容
●		機械システム工学特別研究Ⅰ	1.5	3	1	前・後	学部で学んできた知識を駆使して、最先端の分野における様々な問題を考え、その解決のための方法を考える。
●		機械システム工学特別研究Ⅱ	1.5	3	1	前・後	学部で学んできた知識を駆使して、最先端の分野における様々な問題を考え、その解決のための方法を考える。
●		機械システム工学特別研究Ⅲ	1.5	3	2	前・後	学部で学んできた知識を駆使して、最先端の分野における様々な問題を考え、その解決のための方法を考える。
●		機械システム工学特別研究Ⅳ	1.5	3	2	前・後	学部で学んできた知識を駆使して、最先端の分野における様々な問題を考え、その解決のための方法を考える。
●		機械システム工学特別演習Ⅰ	1.5	3	1	前・後	最先端の問題を考え解決する上で重要となるアプローチの具体的な検討を行う。
●		機械システム工学特別演習Ⅱ	1.5	3	1	前・後	最先端の問題を考え解決する上で重要となるアプローチの具体的な検討を行う。
●		機械システム工学特別演習Ⅲ	1.5	3	2	前・後	最先端の問題を考え解決する上で重要となるアプローチの具体的な検討を行う。
●		機械システム工学特別演習Ⅳ	1.5	3	2	前・後	最先端の問題を考え解決する上で重要となるアプローチの具体的な検討を行う。
●		科学者の倫理	1	1	1	前	科学者としての倫理観を形成する上で必要な事柄について、オムニバスにより様々な側面から問題提起を行い、それらについて主にグループディスカッションを通して考察を深める。
○		結晶成長理論Ⅰ*	2	2	1	後	異常次元や相似性の概念から始め、ランジュバン方程式と結晶成長の関係や扱い方を示し、グリーン関数による動的摂動論を用いた一般的な結晶成長に関して講義を行う。
○		複合材料学特論	2	2	1	前	一方向性ラミナの強度、ラミネートの弾性論的挙動、ラミネートに及ぼす湿熱効果について弾性論的扱いを行い、演習により理解を深める講義を行う。
○		材料力学特論	2	2	1	後	材料力学の研究分野である材料の破壊現象と金属疲労に関して講義する。特に金属の破壊はき裂の発生や損傷の拡大と関係するのでその評価手法と設計への適用に関して解説する。
○		破壊力学特論	2	2	1	前	き裂を有する材料の強度評価するパラメータとして応力拡大係数やエネルギー解放率がある。それらの基礎と応用に関して最近の研究論文も紹介しながら講義する。
○		加工システム工学特論Ⅰ	2	2	1	前	高分子体について、ラジカル重合、イオン重合、開環重合の基礎、応用を論じる。また、ポリマーの物性と構造との関係を論文輪講、講義を通して理解できるようにする。
○		腐食防食特論	2	2	1	前	構造材料、機械装置類は周囲の環境との化学的相互作用により劣化が生じる。これらの現象を理解するための腐食機構、材料および環境側の腐食・防食特性について講義する。
○		塑性力学特論	2	2	1	前	塑性加工の基礎理論である塑性力学について、その数学的取り扱い、降伏条件、応力とひずみの関係、ならびに基礎的塑性変形問題の解析手法等の実際や応用について講義する。
○		弾性力学特論	2	2	1	後	平面応力・平面ひずみといった二次元での弾性力学および破壊力学の基礎理論について講義を行う。演習や関連する研究論文の紹介等を行い、理解を深める。
○		機械基礎工学特論Ⅰ	2	2	1	前	工学分野で重要な現象は偏微分方程式で記述されることが多い。前学期では拡散型偏微分方程式の解法について講義する。
○		機械基礎工学特論Ⅱ	2	2	1	後	工学分野で重要な現象は偏微分方程式で記述されることが多い。後学期では双曲型偏微分方程式の解法について講義する。
○		熱工学特論Ⅰ	2	2	1	前	伝熱工学の知識を基礎に、拡散・物質移動工学について、拡散の機構から物質移動の支配方程式、境界条件、それらを適用しての問題の解法等について講義と演習・実験により修得する。
○		熱工学特論Ⅱ	2	2	1	後	熱力学の第一および第二法則に関連する解析手法を学び、エントロピー、エクセルギー、熱機関への応用等について講義する。
○		エネルギー変換工学特論Ⅰ	2	2	1	前	熱力学も含めた圧縮性流体力学の基礎から始め、その基礎方程式を導き、その解法や物理的な意味、あるいはコンピュータによる解法を講義する。
○		エネルギー変換工学特論Ⅱ	2	2	1	後	エネルギー・物質移動の原理に基づき、熱流体・物質伝達技術、各種エネルギー変換技術(化石燃料、太陽光、風力、バイオマス等)について講義する。
○		流体力学特論Ⅰ	2	2	1	前	流体の中で特に気体に着目し、これが膨大な数の分子の集まりであると捉えて、その振る舞いを統計的に扱い、気体を微視的な観点から理解する方法を修得する。
○		流体力学特論Ⅱ	2	2	1	後	先ず、空力弾性学や、翼理論発展の歴史についての概要を学ぶ。後半は、そのうちの部分に興味を持ったかを聴いた上、より深くあるいはより厳密な理論展開を行う。

必修	選択	授業科目	単 位 数	週 時 間	受 講 年 次	学 期	授業内容
	○	伝熱工学特論Ⅰ	2	2	1	後	学生が研究活動を遂行してゆく上で必要な、伝熱工学に関する講義を行う。伝熱事象に関わる基礎理論だけでなく、応用についての話題も取り扱う。
	○	伝熱工学特論Ⅱ	2	2	2	前	伝熱工学特論Ⅰに引き続き、学生が研究活動を遂行してゆく上で必要な伝熱工学に関する講義を行う。伝熱事象に関わる基礎理論だけでなく、応用についても取り扱う。
	○	乱流計測学特論	2	2	1	前	乱流流れ場の計測に関して、乱流流れの特徴、A/D変換による計測信号離散化と信号処理による特性量抽出、流れ場の各種測定法およびセンサ、について解説する。
	○	流体機械学特論	2	2	1	前又は後	風車を含む流体機械に関する種類や構造の概要、翼の理論などについて講義を行う。
	○	移動現象特論	2	2	1	前	移動現象を支配する基礎的法則から場の量を決定するための基礎式を誘導し、工学的諸問題の解析への応用に関して講義と演習により修得する。
	○	ソフト制御工学特論	2	2	1	前又は後	知能工学的な手法を用いた制御系の設計法を講義する。ファジィ制御系の構築法、ニューロ制御系の構築法、遺伝的アルゴリズムの制御系への応用を、例示しながら説明する。
	○	自己組織系特論	2	2	1	前	自己組織回路に関する本の輪講を行う。当番が資料を用意し、分かりやすく講義する。他の学生は積極的に質問し議論する。発表が不十分な学生には再発表を課す。
	○	機械信号処理工学特論	2	2	1	前又は後	機械に関する制御・計測処理を通じた信号・画像情報処理に関する研究指導を行う。さらにそれらをロボットに適用するロボットビジョンや知能学習に関する内容も取り扱う。
	○	制御数理特論	2	2	1	後	一つの制御対象について、モデリング(運動方程式)、制御系の解析法、制御器の設計法、制御シミュレーション、実機による制御実験までの一つのプロセスを講義と演習を通して学ぶ。
	○	知的制御工学特論	2	2	1	後	最新の知的制御工学の研究動向を踏まえ、機械の制御系設計法の基礎や応用研究について講義する。
	○	インターンシップⅠ	1	インターンシップ1週間 (1年次又は2年次)			企業等で短期の研修を行う。研修内容は履修先のプログラムにより担当者の指導を受ける。
	○	インターンシップⅡ	2	インターンシップ2週間 (1年次又は2年次)			企業等で長期の研修を行う。研修内容は履修先のプログラムにより担当者の指導を受ける。
	○	機械システム工学特別講義Ⅰ	2	集中講義(30時間) (1・2年次) (前又は後)			最新の工学的な問題や話題を取り上げ、多くの考え方に基づいて解説する。
	○	機械システム工学特別講義Ⅱ	2	集中講義(30時間) (1・2年次) (前又は後)			最新の工学的な問題や話題を取り上げ、多くの考え方に基づいて解説する。
	○	機械システム工学特別講義Ⅲ	2	集中講義(30時間) (1・2年次) (前又は後)			最新の工学的な問題や話題を取り上げ、多くの考え方に基づいて解説する。
	○	機械システム工学特別講義Ⅳ	1	集中講義(15時間) (1・2年次) (前又は後)			最新の工学的な問題や話題を取り上げ、多くの考え方に基づいて解説する。
	○	機械システム工学特別講義Ⅴ	1	集中講義(15時間) (1・2年次) (前又は後)			最新の工学的な問題や話題を取り上げ、多くの考え方に基づいて解説する。
	○	機械システム工学特別講義Ⅵ	1	集中講義(15時間) (1・2年次) (前又は後)			最新の工学的な問題や話題を取り上げ、多くの考え方に基づいて解説する。
<p>● 必修科目 ○ 選択科目 *を付した科目名は理工学研究科特別プログラムで英語による授業も提供しており、希望者は特別プログラム便覧に指定された次の授業科目を履修することができる。 機械システム工学専攻：Advanced Theory of Crystal GrowthⅠ</p>							
<p>修了の要件： 機械システム工学特別研究6単位、機械システム工学特別演習6単位及び科学者の倫理1単位を含む30単位以上を修得し、かつ、必要な研究指導を受けた上、修士論文の審査及び最終試験に合格すること。</p>							

必修	選択	授業科目	単 位 数	週 時 間	受 講 年 次	学 期	授業内容
●		環境建設工学特別研究Ⅰ	1.5	3	1	前・後	各研究室の指導教員の指導の下に研究を行い、修士論文を作成する。
●		環境建設工学特別研究Ⅱ	1.5	3	1	前・後	各研究室の指導教員の指導の下に研究を行い、修士論文を作成する。
●		環境建設工学特別研究Ⅲ	1.5	3	2	前・後	各研究室の指導教員の指導の下に研究を行い、修士論文を作成する。
●		環境建設工学特別研究Ⅳ	1.5	3	2	前・後	各研究室の指導教員の指導の下に研究を行い、修士論文を作成する。
●		環境建設工学特別演習Ⅰ	1.5	3	1	前・後	各研究室の指導方針の下に、環境建設工学及び関連分野の動向と研究状況について理解する演習を行う。
●		環境建設工学特別演習Ⅱ	1.5	3	1	前・後	各研究室の指導方針の下に、環境建設工学及び関連分野の動向と研究状況について理解する演習を行う。
●		環境建設工学特別演習Ⅲ	1.5	3	2	前・後	各研究室の指導方針の下に、環境建設工学及び関連分野の動向と研究状況について理解する演習を行う。
●		環境建設工学特別演習Ⅳ	1.5	3	2	前・後	各研究室の指導方針の下に、環境建設工学及び関連分野の動向と研究状況について理解する演習を行う。
○		建築計画特論	2	2	1	後	建築計画における手法とプロセスについて様々な方向からアプローチして考えることを目的とする。セミナー形式で行い多様な意見の中から建築における解釈の幅を広げていく。
○		建築意匠特論	2	2	1	前	国内外の近代・現代建築における気候風土及び文化に対応するための設計及び意匠の在り方について理解を深める。
○		地域計画特論	2	2	1・2	前	少子高齢化、人口減少が進む日本において、持続可能なまちづくり、地域づくりを進めていくために必要な基礎的知識を学ぶ。
○		都市計画特論	2	2	1	前	都市計画に関する理論及び制度体系について、欧米と日本を比較しながら、その成立と変遷を講義し、特定課題について演習・議論する。
○		コミュニティ空間計画特論	2	2	1	後	生活の場としての地域空間に主眼を置いて計画対象をとらえ、目標像の設定、実現過程を居住者との関わりで組み立てていく計画の体系を探索する。
○		地域熱環境工学特論◆	2	2	1	前	人体の温熱感覚、建物の熱的性能、都市のヒートアイランド、地球温暖化等、多様なスケールの生活環境における熱や気候、エネルギーに関して、一貫性を持って解説する。
○		環境騒音特論	2	2	1	後	地域の音環境を騒音レベル及び主観評価、サウンドスケープ手法を用いた環境騒音評価についての講義さらに騒音測定の実習も行う。
○		環境防災計画学特論	2	2	1	前	土木計画学の内、災害リスクマネジメントおよび防災・減災計画、環境計画に関する専門知識の習得を目的とした講義を行う。
○		建築企画生産実務特論*	2	2	1	前	建築士として建築物を実際に企画・設計及び管理するための一連の活動内容の理解と、マネジメントの各過程について様々な実例を通して理解を深める。
○		建築法令制度実務特論*	2	2	1	後	建築及び関連法に関する法制度について、実際の適用と事例を取り上げながら、制度の持つ特徴と問題点について講義するとともに、特定実務課題として検証する。
○		総合建築計画設計演習Ⅰ*	2	2	1	前	現実社会で対応できる建築家の育成を目的とし、建築設計業務を行う上で必要となる知識と技能を養うため、現実の敷地を想定して建築設計の演習を行う。
○		総合建築計画設計演習Ⅱ*	2	2	1	後	建築計画に対する社会的な要求と制約条件を理解した上で、要求や設計条件を発展的に解釈した建築設計の演習を行う。
○		建築設備設計実務演習*	2	2	1	前	空気調和、給排水・衛生、電気と大きく三分野に分けて基礎的な内容について実務演習を行う。各分野共に音対策の内容についても問題事例を通して発生のメカニズムについて解析を行う。
○		建築環境設計実務演習*	2	2	2	前	環境共生建築や省エネルギー建築、健康住宅等の設計実務において求められる日射の制御や断熱、防音、結露対策等の環境工学的手法に関する計画、設計、予測評価の演習を行う。
○		建設材料学特論	2	2	1	後	建築物を構成する材料、主にセメント・コンクリートを中心にその諸性質について講義する。特に、長寿命化、廃棄物の有効利用については理論と技術の現状についても学ぶ。
○		構造解析学特論	2	2	1	前	建築構造物の終局強度を計算するために必要な塑性解析の基礎理論を講義する。上界、下界定理、崩壊機構、終局耐力、仮想仕事法などを学ぶ。
○		鋼構造工学特論	2	2	1	前	鋼構造を構成する各主要部材の力学・強度特性とそれらに基づく性能設計および耐久性について、講述する。
○		材料力学特論Ⅰ	2	2	1	前	連続体力学に基づいて各保存則を導き、得られる基礎式の数値解析法として、差分法・有限要素法の基本的な考え方とその適用について講義する。
○		材料力学特論Ⅱ	2	2	1	後	様々な工学問題の基礎方程式に関して、有限要素法の基礎になる弱形式化・離散化・形状関数・数値積分・連立方程式の解き方とプログラミングについて講義する。
○		数値計算力学特論	2	2	2	後	本講義では、工学における計算力学の位置づけを学び、その代表的な手法である有限要素法を理解し、またソフトウェアを用いた演習により、基本的なCAE技能を身につける。
○		建築材料計画実務特論*	2	2	1	後	建築物を構成する材料、主にセメント・コンクリートを中心にその諸性質について学ぶとともに、各種建築物を設計する際の材料に関する留意点を学ぶ。

必修	選択	授業科目	単 位 数	週 時 間	受 講 年 次	学 期	授 業 内 容
	○	建築構造設計実務特論 *	2	2	1	前	RC造建築物の耐震設計法の概要を講義する。新耐震設計法, 耐震診断, 耐震補強法, 剛性率, 偏心率, せん断強度, 曲げ強度, 靱性, 保有耐力など現行の耐震設計法を学ぶ。
	○	鋼橋の疲労と破壊特論	2	2	1	前	鋼橋の溶接継手部の疲労耐久性について学ぶ。疲労強度算出手法や破壊力学に基づく評価手法について, 事例を交えて講義を行う。
	○	建設材料科学特論	2	2	1	後	材料科学の視点から, 建設材料であるコンクリートの水和プロセス, 微細構造の形成, 劣化メカニズムに関する各種現象を学ぶ。さらに, これら現象に基づきコンクリートの調査・診断技術について講義する。
	○	建設データマイニング特論	2	2	1	後	建築材料・施工に関する膨大なデータの中から, 目的に応じた有用かつ最適な情報を抽出するための確率・統計手法や機械学習法に関する基礎理論について学ぶ。
	○	地盤工学特論	2	2	1	前	地盤の力学的評価手法(不飽和土質力学が中心)を整理し, 地盤災害や地盤環境と生態系の間に生じる量的・質的課題を抽出・解決するための基礎理論や解析手法を学ぶ。
	○	土質力学特論	2	2	2	後	土質材料は弾塑性挙動を示す。土の弾性・塑性論を再整理し, それを数理モデル化・シミュレーションする方法論について考究する。
	○	基礎工学特論	2	2	1	後	建築基礎構造の設計に関して学ぶ。まず, 住宅の地盤災害について過去の事例をもとに知識を深め, 建築基礎構造の基本的事項について輪講形式で講義を進める。
	○	連続体力学特論	2	2	1	前	連続体力学の観点から, 支配方程式を誘導し, 弾性体及び流体の基礎式を構築する。さらに, 沿岸の流れや波動の振る舞いについて論じる。
	○	岩盤力学特論	2	2	1	後	岩盤力学の基礎理論, 岩盤の工学的特性, 調査・計測に加え, 岩盤不連続性の評価・解析並びに岩盤構造物設計について, 最新の研究成果や視点を交えて講義する。
	○	防災設計特論	2	2	1・2	前	自然災害の中から地震, 土砂崩れ, 台風を取り上げ, 耐震工学, 地盤工学及び風工学の観点から建物の被害状況を分析し, さらに構造設計の方法を学ぶ。建築物の設計用荷重の設定方法及び構造解析方法について基礎から応用に至る広い範囲の知識を習得する。
	○	防災と建物サステナビリティ特論	2	2	1・2	後	防災と環境負荷軽減の観点から, 建物の被害を減らし, さらにその劣化防止のための知識や技術について講義する。
	○	環境生態工学特論	2	2	2	後	生態学を応用した環境管理・保全のための工学的方策について講義する。
	○	建築構造設計実務演習Ⅰ *	2	2	1	前	地震災害, 地盤調査, 各種基礎の支持力理論について学ぶとともに, 直接基礎, 杭基礎, パイルド・ラフト基礎等の具体的な構造設計課題を与えて演習する。
	○	建築構造設計実務演習Ⅱ *	2	2	1	後	建築構造物の構造設計, 特にRC構造物の構造設計の実務において求められる構造計画の概念, 設計法の理論と手順, 実務設計の演習を行う。
	○	環境建設工学特別講義Ⅰ	2	集中講義(30時間) (1・2年次) (前又は後)			環境建設の各分野における学外の専門家が講義を行う。
	○	環境建設工学特別講義Ⅱ	2	集中講義(30時間) (1・2年次) (前又は後)			環境建設の各分野における学外の専門家が講義を行う。
	○	環境建設工学特別講義Ⅲ	2	集中講義(30時間) (1・2年次) (前又は後)			環境建設の各分野における学外の専門家が講義を行う。
	○	環境建設工学特別講義Ⅳ	1	集中講義(15時間) (1・2年次) (前又は後)			環境建設の各分野における学外の専門家が講義を行う。
	○	環境建設工学特別講義Ⅴ	1	集中講義(15時間) (1・2年次) (前又は後)			環境建設の各分野における学外の専門家が講義を行う。
	○	環境建設工学特別講義Ⅵ	1	集中講義(15時間) (1・2年次) (前又は後)			環境建設の各分野における学外の専門家が講義を行う。
	○	建築設計技術者倫理 *	2	2	1	前	建築設計技術者として求められる倫理感を, 法律や一般常識に始まり, 施主の立場や社会, 環境等の多様な観点から, 具体例を挙げて解説し, 実務への適用を考えさせる。
	○	建築設計実務実習Ⅰ **	6	インターンシップ 6週間 (1年次夏季休業中)			建築設計の実務を通して建築の設計業務に関する一連の実践的な知識と技術を学習する。
	○	建築設計実務実習Ⅱ **	5	インターンシップ 5週間 (1年次春季休業中)			建築設計業務及び施工監理に関わる一連の実践的知識と技術を学習する。
	○	建築設計実務実習Ⅲ **	3	インターンシップ 3週間 (2年次夏季休業中)			建築設計のスタートとなる計画段階から資金計画, 法的な規制等, 設計技術以外の実務を実践的に修得する。
	○	学外研修Ⅰ	1	研修期間1週間 (1・2年次) (前又は後)			インターンシップ, ワークショップ, 現地視察等, 学外で指導教員もしくは研修受入先担当者の指導により, 専門関連領域を研修する。
	○	学外研修Ⅱ	1	研修期間1週間 (1・2年次) (前又は後)			インターンシップ, ワークショップ, 現地視察等, 学外で指導教員もしくは研修受入先担当者の指導により, 専門関連領域を研修する。
	○	科学者の倫理	1	1	1	前	科学者としての倫理観を形成する上で必要な事柄について, オムニバスにより様々な側面から問題提起を行い, それらについて主にグループディスカッションを通して考察を深める。

● 必修科目 ○ 選択科目
◆ を付した科目名は理工学研究科特別プログラムで英語による授業も提供しており, 希望者は特別プログラム便覧に指定された下記の授業科目を履修することができる。
機環境建設工学専攻: Advanced Thermal Environmental Engineering
* 及び ** を付した科目は, 一級建築士受験のための実務経験として修得が必要な科目。ただし, * の科目は修了認定単位に含まれない。実務経験のための詳細な修得規定は別に定める。

修了の要件:
環境建設工学特別研究6単位, 環境建設工学特別演習6単位を含む30単位以上を修得し, かつ, 必要な研究指導を受けた上, 修士論文の審査及び最終試験に合格しなければならない。

必修	選択	授業科目	単 位 数	週 時 間	受 講 年 次	学 期	授 業 内 容
●		電気電子工学特別研究Ⅰ	1.5	3	1	前・後	配属された研究室において、指導教員の指導の下、研究を遂行し、修士論文を作成する。
●		電気電子工学特別研究Ⅱ	1.5	3	1	前・後	配属された研究室において、指導教員の指導の下、研究を遂行し、修士論文を作成する。
●		電気電子工学特別研究Ⅲ	1.5	3	2	前・後	配属された研究室において、指導教員の指導の下、研究を遂行し、修士論文を作成する。
●		電気電子工学特別研究Ⅳ	1.5	3	2	前・後	配属された研究室において、指導教員の指導の下、研究を遂行し、修士論文を作成する。
●		電気電子工学特別演習Ⅰ	1.5	3	1	前・後	電気電子工学のいずれかの専門研究分野に関連した内容の演習を行う。
●		電気電子工学特別演習Ⅱ	1.5	3	1	前・後	電気電子工学のいずれかの専門研究分野に関連した内容の演習を行う。
●		電気電子工学特別演習Ⅲ	1.5	3	2	前・後	電気電子工学のいずれかの専門研究分野に関連した内容の演習を行う。
●		電気電子工学特別演習Ⅳ	1.5	3	2	前・後	電気電子工学のいずれかの専門研究分野に関連した内容の演習を行う。
●		科学者の倫理	1	1	1	前	科学者としての倫理観を形成する上で必要な事柄について、オムニバスにより様々な側面から問題提起を行い、それらについて主にグループディスカッションを通して考察を深める。
	○	磁気物性工学特論	2	2	1	前	磁性材料の基礎について、磁気特性とその測定方法について講義する。講義を通して、磁気異方性、磁歪、磁区構造、磁化過程、各種測定原理について理解を深める。
	○	電気機器工学特論	2	2	1	前	電気機器(変圧器・発電機・電動機等)の特性、パワーエレクトロニクス技術を用いた電気機器の制御、エネルギー変換について講義する。
	○	電力エネルギー変換工学特論	2	2	1	前	電力エネルギー変換の専門研究分野に関連した内容の講義を行う。
	○	パワーエレクトロニクス特論	2	2	1	後	有効無効電力の瞬時制御が可能な各種マルチレベル大電力変換器トポロジーならびに大電力変換器の高効率化と電磁障害を改善するための共振形電力変換器について講義する。
	○	電力システム解析特論	2	2	1	後	電力システムの解析プログラムで用いられる数値解析手法(線形・非線形方程式、疎行列、微分方程式など)について基礎と電力システムへの適用例を講義する。
	○	プラズマ工学特論	2	2	1	後	プラズマの基本的な特性(デバイ遮蔽・プラズマ振動等)、電磁場中での振舞い、プラズマ中の電磁波の伝播、プラズマの工学的応用について講義する。
	○	薄膜材料工学特論	2	2	1	前	先端科学技術領域において開発されている薄膜材料について、形成機構、作製方法および物性評価法について講義する。また、エレクトロニクス分野での応用についても講義する。
	○	VLSIシステム設計特論	2	2	1	前	本講義では、VLSIシステムの設計原理を学ぶため、CMOS回路の基礎、性能評価、論理設計、レイアウトルールとレイアウト設計、VLSI設計ツールについて講義する。
	○	量子計算機工学特論	2	2	1	前	量子効果を応用した量子計算機のハードウェアとソフトウェアの両者に関して、最新の研究動向を踏まえ、量子デバイスの物性から計算アルゴリズムまでの諸解説と輪講を行う。
	○	有機エレクトロニクス材料工学特論	2	2	1	後	機能性有機材料ならびにそれらを用いる有機エレクトロニクスデバイスに関して講義する。
	○	電子物性工学特論	2	2	1	後	材料は現代社会を支える最も基本的な要素である。本授業では物質の構造について結晶性材料の対称性、結合の種類、非晶質材料の特徴およびいくつかの構造モデルについて学ぶ。
	○	真空工学特論	2	2	1	後	半導体素子作製において重要な真空工学について、プロセスに近い部分を中心に講義する。
	○	ディペンダブルシステム特論	2	2	1	前	耐故障システムに関する技術を講義する。フォールトレラント、フェールオペラティブ、およびフェールセーフの技術を理解し、信頼できるシステムの設計手法を学ぶ。
	○	無線通信システム特論	2	2	1	前	無線通信システムの要素技術である、デジタル変復調方式、マルチキャリア変調方式、スペクトル拡散方式、多元接続方式、無線伝搬環境などについて学ぶ。
	○	医用電子工学特論	2	2	1	前	医用電子工学とリハビリテーション工学分野で利用される機器について概説する。特に医用センサ、計測機器、治療機器に関する基本的な技術と最新の研究動向を交えて講義する。
	○	画像処理工学特論	2	2	1	前	画像処理及び画像の特徴を抽出するための画像解析について学ぶ。これらの原理と応用例について輪講を行う。

必修	選択	授業科目	単位数	週時間	受講年次	学期	授業内容
	○	光デバイス計測工学特論	2	2	1	前	フォトニック結晶における構造と光伝送特性の相関性について理解を深め、またフォトニック結晶技術を光伝送用のデバイスへの応用や光伝送の評価に関する講義をする。
	○	情報通信論	2	2	1	前	携帯電話、IP電話、VoLTE HD+で用いられている音声分析、音声符号化方式について、Z変換やフィルタなどのデジタル信号処理の基礎理論からLPC分析、CELP音声符号化などの要素技術まで説明するとともに、国際標準化方式の説明を行う
	○	信号処理システム特論	2	2	1	後	信号処理アルゴリズムのうち制御やシステム同定に関連の深いさまざまな最適化アルゴリズムについてその原理と方法・応用例に関して学ぶ。
	○	現代制御特論	2	2	1	後	線形ロバスト制御理論の基礎的知識、概念について学ぶ。ロバスト制御に関する文献を取り上げ、学習者が説明・解説を行い、議論を進める形で講義する。
	○	非線形制御特論	2	2	1	後	非線形システムの幾何学的性質(可制御性、可観測性など)および安定性に関連した諸概念、非線形システムに対する制御設計などに関する講義を行う。
	○	再構成型アーキテクチャ特論	2	2	1	後	FPGAをはじめとする再構成型デバイスの構成、設計手法とその応用事例に関連した講義を行う。
	○	電気電子工学特別講義Ⅰ	1	集中講義(15時間) (1・2年次) (前又は後)			電気電子工学の各分野における学外の権威者がその専門とする領域を講義する。
	○	電気電子工学特別講義Ⅱ	1	集中講義(15時間) (1・2年次) (前又は後)			電気電子工学の各分野における学外の権威者がその専門とする領域を講義する。
	○	電気電子工学特別講義Ⅲ	1	集中講義(15時間) (1・2年次) (前又は後)			電気電子工学の各分野における学外の権威者がその専門とする領域を講義する。
	○	電気電子工学特別講義Ⅳ	1	集中講義(15時間) (1・2年次) (前又は後)			電気電子工学の各分野における学外の権威者がその専門とする領域を講義する。
	○	電気電子工学特別講義Ⅴ	2	集中講義(30時間) (1・2年次) (前又は後)			電気電子工学の各分野における学外の権威者がその専門とする領域を講義する。
	○	電気電子工学特別講義Ⅵ	2	集中講義(30時間) (1・2年次) (前又は後)			電気電子工学の各分野における学外の権威者がその専門とする領域を講義する。
	○	電気電子工学特別講義Ⅶ	2	集中講義(30時間) (1・2年次) (前又は後)			電気電子工学の各分野における学外の権威者がその専門とする領域を講義する。
	○	電気電子工学特別講義Ⅷ	2	集中講義(30時間) (1・2年次) (前又は後)			電気電子工学の各分野における学外の権威者がその専門とする領域を講義する。
	○	インターンシップⅠ	1	インターンシップ 1週間 (1・2年次)			企業等で短期の研修を行う。研修内容は履修先のプログラムにより担当者の指導を受ける。
	○	インターンシップⅡ	1	インターンシップ 1週間 (1・2年次)			企業等で短期の研修を行う。研修内容は履修先のプログラムにより担当者の指導を受ける。
	○	インターンシップⅢ	2	インターンシップ 2週間 (1・2年次)			企業等で長期の研修を行う。研修内容は履修先のプログラムにより担当者の指導を受ける。
● 必修科目 ○ 選択科目							
修了の要件: 電気電子工学特別研究6単位、電気電子工学特別演習6単位及び科学者の倫理1単位を含む30単位以上を修得し、かつ、必要な研究指導を受けた上、修士論文の審査及び最終試験に合格すること。							

科目区分	授業科目	単位数	週時間	受講年次	学期	授業内容
特別研究・特別演習	情報工学特別研究Ⅰ	1.5	3	1	前・後	情報工学の様々な分野において、まず、自ら選択した研究テーマの調査・分析を行う。そして、指導教員とのゼミを通して、新たな知見を得ることにより修士論文を完成させるための研究を遂行する。
	情報工学特別研究Ⅱ	1.5	3	1	前・後	情報工学の様々な分野において、まず、自ら選択した研究テーマの調査・分析を行う。そして、指導教員とのゼミを通して、新たな知見を得ることにより修士論文を完成させるための研究を遂行する。
	情報工学特別研究Ⅲ	1.5	3	2	前・後	情報工学の様々な分野において、まず、自ら選択した研究テーマの調査・分析を行う。そして、指導教員とのゼミを通して、新たな知見を得ることにより修士論文を完成させるための研究を遂行する。
	情報工学特別研究Ⅳ	1.5	3	2	前・後	情報工学の様々な分野において、まず、自ら選択した研究テーマの調査・分析を行う。そして、指導教員とのゼミを通して、新たな知見を得ることにより修士論文を完成させるための研究を遂行する。
	情報工学特別演習Ⅰ	1.5	3	1	前・後	情報工学特別研究Ⅰと連携して、自らの研究を遂行するため、関連分野の論文を調査・分析するとともに、新たな方法論や理論の構築のための実践演習を行う。
	情報工学特別演習Ⅱ	1.5	3	1	前・後	情報工学特別研究Ⅱと連携して、自らの研究を遂行するため、関連分野の論文を調査・分析するとともに、新たな方法論や理論の構築のための実践演習を行う。
	情報工学特別演習Ⅲ	1.5	3	2	前・後	情報工学特別研究Ⅲと連携して、自らの研究を遂行するため、関連分野の論文を調査・分析するとともに、新たな方法論や理論の構築のための実践演習を行う。
	情報工学特別演習Ⅳ	1.5	3	2	前・後	情報工学特別研究Ⅳと連携して、自らの研究を遂行するため、関連分野の論文を調査・分析するとともに、新たな方法論や理論の構築のための実践演習を行う。
工学系 共通系	科学者の倫理	1	1	1	前	科学者としての倫理観を形成する上で必要な事柄について、オムニバスにより様々な側面から問題提起を行い、それらについて主にグループディスカッションを通して考察を深める。
基幹科目	コンピュータシステム論	2	2	1	前	コンピュータシステムのアーキテクチャ、処理方式について講義を行いいくつかの研究トピックスについて調査研究を行う。特に最新の並列処理アーキテクチャ、並列処理技術を取り上げる。
	ソフトウェアシステム論	2	2	1	後	実際のソフトウェア・システムに基づいた高度なプログラミング技術について講義する。実際のシステムの巨大なソースを用い、プログラムを理解する能力を身に付ける。数十万行のソースを取り扱うためには、様々なツールが必要である。これらの検証ツールや、デバッグツール、テストツールの背後にある理論を研究することにより、大規模システム管理についての理解を深める。
	システムアーキテクチャ論	2	2	1	後	デジタル無線通信システムを題材としてデジタルシステム設計をカバーする。実装のデバイスとしてLSI, FPGA, DSPデバイスが現在主流であるので、これらデバイスの基礎知識も含む。
	情報ネットワーク論	2	2	1	前又は後	情報ネットワークや情報システムに関する技術を解説するとともに、それらの技術によって形成された実システムを例に挙げ、実際的な知識・技術を養成する。
応用科目	マルチメディア情報処理論	2	2	1	前又は後	情報認識を基礎とするマルチメディア情報処理の理論と手法について解説する。特に、優れた情報デザインや認知科学理論の基礎・応用についてテキスト・原典等を参考しつつ理解を深める。
	アドバンスト制御論	2	2	1	前	制御システムの最適設計を行うための数理的な手法を詳細に述べる。まず、古典解析力学の最適化問題から最大値原理、ダイナミックプログラミングを用いた設計法を説明する。
	知能ロボット論	2	2	1	後	知能性、動作性、万能性、柔軟性、個性性をもつ総合システムとしてのロボット論を、知能ロボット実現への流れの中で学ぶ。さらにロボットの概念、ロボットの構造、機能、運動に関して多角的に学ぶ。
	知能システム論	2	2	1	後	曖昧な情報をうまく処理するためのファジ理論、人間の脳の機能に真似た人工ニューラルネットワーク、生物の進化に学ぶ遺伝的アルゴリズムなどを駆使し、人間の判断や意思決定を合理的に行うコンピュータシステムの理解を深める。
	数理モデル論	2	2	1	後	様々な現象を確率モデルを含む数理モデルにより表現した上で、現象の特徴や予測を解析するために必要な知識・技術を養成する。
	複雑系工学論	2	2	1	後	複雑系現象を再現するマルチエージェントシミュレーションについて、設計、構築、分析の技法を講義する。また、簡単なシミュレータ構築の実践を行う。
	データマイニング論	2	2	1	前	整理されていないデータから再利用可能な知識を掘り起こす一連のプロセスについて解説すると共に、実践的な関連技術を養成する。
実践科目	インターンシップⅠ	2	インターンシップ 2週間 (1年次又は2年次)			企業や研究所において、実際の開発やプロジェクトに参加し、社会人としての心構え、仕事に対する取り組みを習得する。
	インターンシップⅡ	2	インターンシップ 2週間 (1年次又は2年次)			企業や研究所において、実際の開発やプロジェクトに参加し、社会人としての心構え、仕事に対する取り組みを習得する。
	インターンシップⅢ	1	インターンシップ 1週間 (1年次又は2年次)			企業や研究所において、実際の開発やプロジェクトに参加し、社会人としての心構え、仕事に対する取り組みを習得する。
	インターンシップⅣ	1	インターンシップ 1週間 (1年次又は2年次)			企業や研究所において、実際の開発やプロジェクトに参加し、社会人としての心構え、仕事に対する取り組みを習得する。

科目区分	授業科目	単位数	週時間	受講年次	学期	授業内容
実践科目	プロジェクト・マネジメント演習	2	2	1	前	プロジェクトマネジメントの理論を講義するとともに、学部講義「プロジェクト・デザインⅠ,Ⅱ」と連携した演習を実施する。
	実践演習Ⅰ	2	2	1・2	前又は後	民間企業と共同開発した教材を用いて、システム開発における上流工程をPBL形式で演習する。
	実践演習Ⅱ	2	2	1・2	前又は後	OSS開発に関する知識・スキルを座学&実習形式で学習する。本講義では、第一線企業で活躍しているエンジニアによる最新のOSSに関する知識と、Java,PHP,Ruby等の開発スキルを学ぶ。
	実践演習Ⅲ	2	2	1・2	前又は後	民間企業、研究機関等において、システム設計・開発に関するプロジェクト演習を行う。
関連科目	Technical Reading and Writing	2	2	1	前	国際誌への論文発表や国際会議における発表を通じて自らの成果を発表することを目的とした専門英語の表現法を教授する。
	他分野セミナーⅠ	1	1	1・2	前又は後	情報工学および関連分野の大学院研究室のセミナーに参加し、自分の専門分野とは異なる他分野の研究の最新動向を学び視野を拡大する。この内容を自分の研究に活用する可能性を考究する。
	他分野セミナーⅡ	1	1	1・2	前又は後	情報工学および関連分野の大学院研究室のセミナーに参加し、自分の専門分野とは異なる他分野の研究の最新動向を学び視野を拡大する。この内容を自分の研究に活用する可能性を考究する。
	情報工学特別講義Ⅰ	1	集中講義(15時間) (1・2年次) (前又は後)			学外講師による最新のトピックス等についての講義を集中形式で行う。内容は、情報通信、情報システム、知的情報処理論等、多岐の分野における講義を行う。
	情報工学特別講義Ⅱ	1	集中講義(15時間) (1・2年次) (前又は後)			学外講師による最新のトピックス等についての講義を集中形式で行う。内容は、情報通信、情報システム、知的情報処理論等、多岐の分野における講義を行う。
	情報工学特別講義Ⅲ	1	集中講義(15時間) (1・2年次) (前又は後)			学外講師による最新のトピックス等についての講義を集中形式で行う。内容は、情報通信、情報システム、知的情報処理論等、多岐の分野における講義を行う。
	情報工学特別講義Ⅳ	1	集中講義(15時間) (1・2年次) (前又は後)			学外講師による最新のトピックス等についての講義を集中形式で行う。内容は、情報通信、情報システム、知的情報処理論等、多岐の分野における講義を行う。
	情報工学特別講義Ⅴ	2	集中講義(30時間) (1・2年次) (前又は後)			学外講師による最新のトピックス等についての講義を集中形式で行う。内容は、情報通信、情報システム、知的情報処理論等、多岐の分野における講義を行う。
	情報工学特別講義Ⅵ	2	集中講義(30時間) (1・2年次) (前又は後)			学外講師による最新のトピックス等についての講義を集中形式で行う。内容は、情報通信、情報システム、知的情報処理論等、多岐の分野における講義を行う。
	特別演習Ⅰ	2	集中講義(30時間) (1・2年次) (前又は後)			最新の情報技術に関する演習を学内外にて集中形式で行う。
	特別演習Ⅱ	2	集中講義(30時間) (1・2年次) (前又は後)			最新の情報技術に関する演習を学内外にて集中形式で行う。
	特別演習Ⅲ	2	集中講義(30時間) (1・2年次) (前又は後)			最新の情報技術に関する演習を学内外にて集中形式で行う。
	特別演習Ⅳ	2	集中講義(30時間) (1・2年次) (前又は後)			最新の情報技術に関する演習を学内外にて集中形式で行う。

修了の要件

(1) 下記科目を含めて30単位以上を修得すること。

- ・情報工学特別研究 6単位
- ・情報工学特別演習 6単位
- ・科学者の倫理 1単位
- ・基幹科目から4単位以上
- ・応用科目から4単位以上
- ・実践科目から2単位以上
(但し、修了の要件に含めることのできるインターンシップⅠ～Ⅳ合計単位は、4単位までとする。)
- ・関連科目

(2) 必要な研究指導を受けたうえ、修士論文の審査及び最終試験に合格すること。

区分	講座	授業科目	単位数	時間数	受講年次	開講学期		授業内容
						通年	備考	
必修科目	全講座	数理学講義 I	4	60	1	○	毎年	大学院での研究に必要な数理学の基礎的な文献をゼミ形式で学ぶ。
		数理学講義 II	4	60	2	○	毎年	大学院での研究に必要な数理学の基礎的な文献をゼミ形式で学ぶ。
		数理学特別研究 I	6	90	1	○	毎年	講義で得られた知識をもとに、具体的な問題や一般化について、考えることを目標とする。
		数理学特別研究 II	6	90	2	○	毎年	講義で得られた知識をもとに、具体的な問題や一般化について、考えることを目標とする。
選択科目	基礎数理学	整数論	4	60	1・2	○	原則隔年	Multi-linear algebra の入門的講義を最初行う。その後、双対空間、テンソル積、群作用とガロア理論の復習を行う。それをもとに、代数体の理論へ適用する。
		代数幾何学	4	60	1・2	○	原則隔年	基本的な可換環の定理を準備し、代数多様体を定義し、その微分形式を考え、それを代数曲線に適用してR-R定理を証明する。
		多様体論	4	60	1・2	○	原則隔年	3次元ユークリッド空間内の閉曲面に対し、そのガウス曲率を講義し、微分幾何学で“最も美しい定理”といわれるガウス・ボンネの定理を解説する。
		位相幾何学	4	60	1・2	○	原則隔年	2次元球面やトーラスに代表されるある種の位相空間を閉曲面という。閉曲面の分類定理を解説し、更にその考え方を高次元の場合に拡張されることを示す。
		基礎数理学特別講義 I～VI	各2	30	1・2	※	毎年	基礎数理学講座に所属の教員が必要に応じてトピックス的な講義を行う。
	数理解析学	近似理論	4	60	1・2	○	原則隔年	最良近似の存在性、一意性、特徴付け、最良近似度に関するジャクソン型の順定理およびベルンシュタイン型の逆定理、正線形近似法の収束性、収束精度および近似の飽和等について論述する。
		作用素環論	4	60	1・2	○	毎年	ヒルベルト空間上の有界線形作用素の基本的な事柄については既知として、作用素環(C*-環、ノイマン環)の基礎的な事柄について講義する。
		関数空間論	4	60	1・2	○	原則隔年	フーリエ解析の理論と応用について以下の内容で講義する。フーリエ級数、フーリエ変換、ラプラス変換、偏微分方程式への応用。
		関数論	4	60	1・2	○	毎年	一般関数論のコーシーの定理や留数定理を復習した後、特殊関数論の基礎事項を概観する。またGamma関数と関連するZeta関数についても述べる。
		数理解析学特別講義 I～VI	各2	30	1・2	※	毎年	数理解析学講座に所属の教員が必要に応じてトピックス的な講義を行う。
	情報数理学	数理統計学	4	60	1・2	○	毎年	大学院理工学研究科数理学専攻アクチュアリーコースの学生を対象として、数理統計学(標本分布論、推定と検定)を講義しその演習を行う。
		情報数学	4	60	1・2	○	原則隔年	無限分解可能分布を扱い、Wiener-Hopf factorization によりレヴィ過程の種々の汎関数の分布を求める。さらに、ファイナンス理論への応用も講義する。
		応用代数学	4	60	1・2	○	毎年	有限群及びその表現について、既約表現とその指標、表現の分解、Brauer の誘導定理、対称群とその表現等を講義する。
		確率過程論	4	60	1・2	○	原則隔年	数理ファイナンスの離散モデルについて講義する。内容としては、離散確率空間、数理ファイナンスの基礎、1期間モデルに置ける価格付け、多期間モデルにおける価格付け等である。
		情報数理学特別講義 I～VI	各2	30	1・2	※	毎年	情報数理学講座に所属の教員が必要に応じてトピックス的な講義を行う。
	全講座	数理学特別講義 I～VI	各1	集中講義(15時間) (1・2年次)			毎年	数学の特定分野に関する講義

修了要件

数理学講義 I・II 計8単位、数理学特別研究 I・II、計12単位を含む30単位以上を修得し、かつ、必要な研究指導を受けた上、修士論文の審査及び最終試験に合格すること。

なお、指導教員が必要と認めた場合は、他の専攻、本学の他の研究科及び学部の授業科目を10単位まで履修することができる。

※ I は前期、II は後期、III～VI は不定期である。

区分	講座	授業科目	単位数	時間数	受講年次	開講学期	授業内容
必修科目	全講座	物質地球科学特別演習Ⅰ～Ⅳ	各1.5	22.5	1-2	前・後	各教員が研究指導している学生に継続的に行っている特別演習科目である。
		物質地球科学特別研究Ⅰ～Ⅳ	各3	90	1-2	前・後	各教員が研究指導をしている学生に継続的に行っている特別研究科目である。
選択科目	物質基礎学	場の理論	2	30	1-2	前	量子力学の復習と経路積分の学習から始め、基礎的な量子場の理論の導入を行う。ファインマン図等を使った摂動計算の方法を学習し、くりこみ理論などについても説明する。
		物性学特論	2	30	1-2	前	物性理論の基礎をまず学習し、その後、物質科学などへの応用について学ぶ。さらに、物性における相対論効果や強相関電子系についても簡単に説明する。
		物性物理学基礎論	2	30	1-2	前	磁性体における多彩な相転移現象とその解析の手法の講義を行う。さらに、統計力学を用いた数値的手法のアルゴリズムを講義し、コンピューターを用いた数値計算を指導する。
		相対論的宇宙物理学入門	2	30	1-2	後	一般相対論的な重力を考慮する必要のあるブラックホールや中性子星などの高密度天体や宇宙での相対論的現象を中心に、宇宙物理学の基礎を学ぶ。
		素励起物理学	2	30	1-2	前	多電子系の動的応答を扱う基礎理論を学んで、次元の異なるいろいろな伝導電子系の素励起(プラズモンと電子-正孔対励起)やプラズモンの極性フォノンとの相互作用を論ずる。
		宇宙物理学特論	2	30	1-2	前	星形成や銀河形成の理論を中心に、宇宙物理学について修得する。
		固体電子論	2	30	1-2	前	電子相関に起因する固体現象、特に磁性、相転移、超伝導、フェルミ流体論、近藤効果などから題材を選び講義する。
		物質基礎学特論Ⅰ～Ⅳ	各2	30	1-2		各教員が登録されている授業科目の他に、指導の必要性を認識したときに開講する授業である。随時開講する。
	物質情報学	表面物理基礎論	2	30	1-2	後	表面特有の基礎物性について理解し、その研究方法として主に理論的モデルや理論計算による研究法を概観する。
		粒子線物理学	2	30	1-2	後	結晶の対称性、粒子線(エックス線、中性子線)による物質の回折・散乱現象について学び、それらを基礎とする物質の構造、ダイナミクスについて理解を深める。
		誘電体論	2	30	1-2	後	結晶の構造の基礎的な項目を学習し、誘電的特性、強誘電性、相転移に関する機構について学ぶ。更に、水素結合の相転移機構に対する影響に関して解説を行う。
		輸送現象論	2	30	1-2	後	金属結晶の電気伝導、ホール効果、熱伝導および熱電能等の金属の電子輸送現象を取り扱う。
		低温物性物理学	2	30	1-2	前	熱・統計力学の基本的な復習を行った後に、基礎的な物性論、極低温生成技術、低温実験法、極低温での強相関電子系(重い電子系を中心に)の物性を学ぶ。
		一般相対論とその応用	2	30	1-2	後	一般相対性理論の基礎をまず学習し、その後、その理論の宇宙論などへの応用について学ぶ。さらに、量子重力理論や超重力理論などへの拡張についても簡単に説明する。
		高分子物理学	2	30	1-2	前	高分子物質の基本的な概念である高分子鎖の特徴、高分子の構造、及び熱的・力学的性質について、物理的立場から講義する。
		磁気共鳴物理学	2	30	1-2	前	核磁気共鳴(NMR)や核四重極共鳴(NQR)の基礎、および固体への適用例を学ぶ。特に磁性体や超伝導体への磁気共鳴について解説を行う。
		構造不規則系の物性論	2	30	1-2	前	超イオン伝導体、ガラス、液体のような構造不規則系物質の構造、電気的・磁気的性質などに関する基礎的な理論や実験技術について、最近のトピックスも織りまぜながら講義する。
		磁性体物理学	2	30	1-2	前	磁性体研究における基礎理論や研究手法について学ぶ。また、最近の国内外の研究成果に触れながら、磁性体研究の最新トピックについて解説する。
		複雑系物理学	2	30	1-2	後	複雑ネットワーク、フラクタル、セルオートマトンなど、複雑系の分析において基本的な題材を選び講義する。
		物質情報学特論Ⅰ～Ⅳ	各2	30	1-2		各教員が登録されている授業科目の他に、指導の必要性を認識したときに開講する授業である。随時開講する。

区分	講座	授業科目	単位数	時間数	受講年次	開講学期	授業内容
選択科目	海洋地圏科学	地殻変動モニタリング特論Ⅰ	2	30	1-2	前	地震や火山噴火などの地殻変動を、主として自然放射線の時空間分布からモニタリングする手法について、基本事項を講義するとともに、論文レビュー等により理解を深める。
		地殻変動モニタリング特論Ⅱ	2	30	1-2	後	地震や火山噴火などの地殻変動を、主として地球磁場の時空間分布からモニタリングする手法について、基本事項を講義するとともに、論文レビュー等により理解を深める。
		地球化学特論Ⅰ	2	30	1-2	前	岩石(主に火成岩)や鉱物の主成分、微量元素、およびSr、Nd、Pb、Hf同位体比などについて、分析手法も含めて地球化学的側面からそれらの成因や地球深部での物質循環について解説する。
		地球化学特論Ⅱ	2	30	1-2	後	岩石(主に火成岩)や鉱物の主成分、微量元素、およびSr、Nd、Pb、Hf同位体比などについて、分析手法も含めて地球化学的側面からそれらの成因や地球深部での物質循環について解説する。
		地震学特論Ⅰ	2	30	1-2	前	地震学の基礎理論および地震データの分析法に関して講義をおこなう。
		地震学特論Ⅱ	2	30	1-2	後	地震学の基礎理論および地震データの分析法に関して講義をおこなう。
		地史・古生物学特論Ⅰ	2	30	1-2	前	地球環境の変化および生物同士の相互作用によって生物がどのように進化してきたのか、生物がどのように地球環境を変化させてきたのかを最新のトピックも交えながら学ぶ。
		地史・古生物学特論Ⅱ	2	30	1-2	後	地球環境の変化および生物同士の相互作用によって生物がどのように進化してきたのか、生物がどのように地球環境を変化させてきたのかを最新のトピックも交えながら学ぶ。
		変成岩岩石学特論Ⅰ	2	30	1-2	前	変成岩の種類、変成鉱物、成因論について実例を交えて解説するとともに、変成岩形成に関わるテクトニクス・地質背景について関連論文を講読し理解を深める。
		変成岩岩石学特論Ⅱ	2	30	1-2	後	変成岩類の温度圧力経路の推定に必要な鉱物化学組成変化、変成組織、地質温度圧力計、相平衡図を解説するとともに、関連論文を講読し理解を深める。
	海洋水圏科学	地球及び惑星重力論Ⅰ	2	30	1-2	前	重力の基礎理論、測定法、データ処理・解析法を学び、また、地質構造解析、テクトニクス、全球重力分布に基づく地球・惑星深部構造などの応用分野について、関連論文を講読して理解を深める。
		地球及び惑星重力論Ⅱ	2	30	1-2	後	重力の基礎理論、測定法、データ処理・解析法を学び、また、地質構造解析、テクトニクス、全球重力分布に基づく地球・惑星深部構造などの応用分野について、関連論文を講読して理解を深める。
		海洋リモートセンシング特論Ⅰ	2	30	1-2	前	海洋リモートセンシングとは、人工衛星や航空機などにより、海洋の現象を遠隔から観測するための技術である。海洋物理学など海洋リモートセンシングを理解するための基本について学ぶ。
		海洋リモートセンシング特論Ⅱ	2	30	1-2	後	海洋リモートセンシング特論Ⅰに引き続いて、海洋リモートセンシングの基本原理や海洋物理学への応用について学ぶ。
		気象学特論Ⅰ	2	30	1-2	前	気象学の基礎理論、および観測や実験、数値予報データの分析法に関する専門的な授業をおこなう。
		気象学特論Ⅱ	2	30	1-2	後	熱帯気象や台風に関する専門の論文や教科書を読み、内容を発表する。質疑応答を通して理解を深める。
		サンゴ礁地球科学Ⅰ	2	30	1-2	前	サンゴ礁に関する地球科学的研究(地形学・地質学・地史学・古生物学・炭酸塩堆積学・古海洋学・古気候学・沿岸環境学・地球生態工学)の基礎と最新の課題について解説する。
		サンゴ礁地球科学Ⅱ	2	30	1-2	後	サンゴ礁に関する地球科学的研究(地形学・地質学・地史学・古生物学・炭酸塩堆積学・古海洋学・古気候学・沿岸環境学・地球生態工学)の基礎と最新の課題について解説する。
		数値天気予報特論Ⅰ	2	30	1-2	前	数値天気予報を行う上で基礎となる方程式系に関する文献を読むとともに、計算機を用いた数値天気予報について学ぶ。
		数値天気予報特論Ⅱ	2	30	1-2	後	数値計算によって再現された台風などの大気現象の解析を通じて、理解を深めるとともに、観測データと数値シミュレーションの結果を融合するデータ同化について学ぶ。
選択科目の他	全講座	物理学特論Ⅰ～Ⅻ	各2	集中講義(30時間) (1・2年次)		他の大学や研究所等の研究者が、専門の研究の詳細を紹介する授業である。集中講義の形で開講する。開講時期は特に決まっていない。	
		物理学セミナーⅠ～Ⅻ	各1	集中講義(15時間) (1・2年次)		他の大学や研究所等の研究者が、専門の研究の詳細を紹介する授業である。集中講義の形で開講する。開講時期は特に決まっていない。	
		地球科学特別セミナーⅠ～Ⅻ	各1	集中講義(15時間) (1・2年次)		地球科学に関する特別セミナー	

修了要件

物質地球科学特別演習6単位、物質地球科学特別研究12単位を含む30単位以上を修得し、かつ、必要な研究指導を受けた上、修士論文の審査及び最終試験に合格すること。なお、指導教員が必要と認めた場合は、他の専攻、本学の他の研究科及び学部の授業科目を10単位まで履修することができる。

区分	講座	授業科目	単位数	時間数	受講年次	開講学期	授業内容
必修科目	全講座	海洋自然科学特別演習Ⅰ～Ⅳ	各1.5	22.5	1・2	前・後	原著論文等の研究情報や個々の研究計画・成果をセミナー形式で発表し討論を行う。
		海洋自然科学特別研究Ⅰ～Ⅳ	各3	90	1・2	前・後	個々の研究目標や研究段階に応じて、研究方法やその展開について直接指導を行う。
選択科目	分子機能化学	計算化学特論	2	30	1	後	計算化学の三大計算法といえる分子軌道法、分子力法、分子動力学法について、それらの原理を解説した後、簡単な計算を行う。
		X線構造解析特論	2	30	1	前	単結晶試料を用いたX線回折法による結晶構造解析について、その原理・測定法・解析法ならびに結晶学の基礎について、できる限り実践的な立場から解説する。
		磁気共鳴特論	2	30	1	後	磁気共鳴(NMRとESR)の基本原理解について解説する。例えば有機化合物の高分解能NMRスペクトルの解析の仕方・構造決定の仕方等については取り扱わない。
		分子分光化学特論	2	30	1	前	前半では分子分光化学の基礎(分子の回転・振動・電子遷移、光学・分光法の基礎)を中心に講義し、後半は分子分光化学の大気星間分子・生体分子の計測への応用を解説する。
		酵素反応機構特論	2	30	1	後	酵素反応の研究手法と実験データの解析方法について、最初に基礎を系統的に解説する。その後、優れた研究論文を選択して教材とし、実践的な習得を目指す。
		生態相関物質化学特論	2	30	1	前	同種および異種の陸生の生物個体間で、一方の生物が生産して体外に分泌し、もう一方の生物に対して刺激として作用する有機化合物について解説する。
		機能材料化学特論	2	30	1	前	化学物質と材料、その違いは何か、セラミックスを中心に、その製造法、電子構造、結晶構造と物性(機能性)の関連や物性測定法、及び実用化に向けた研究方法等の観点から解説する。
		レーザー分光計測特論	2	30	1	後	化学反応の研究に用いられるレーザー分光計測技術の基礎理論及びその応用例を概説する。
		有機合成化学特論	2	30	1	前	有機反応において重要な炭素-炭素、炭素-窒素、炭素-酸素結合反応について反応機構、立体選択性について議論する。またそれらの反応を有機合成にいかんにか活用するかについて、天然物の全合成を例示し、逆合成の立案法を含めて講述する。
		立体化学特論	2	30	1	後	有機化学において立体を完全にコントロールしながら、反応を遂行させることは非常に重要である。その方法論、戦略等を具体例を挙げ、理論的解釈を加えながら解説する。
	分子光化学特論	2	30	1	前	分子が光と相互作用した時に引き起こす光化学反応と現象について解説する。特に、光化学反応の特徴や電子励起状態の性質、反応機構、および研究方法等と関連した講義を行う。	
	解析化学	分析化学特論	2	30	1	後	分析化学に必要な統計学的データの取り扱いや取得データの数学的解析による解釈、高精度滴定法や分析機器の原理まで、幅広く分析化学に関する手法や解析方法について解説する。
		有機金属化学特論	2	30	1	前	有機金属化学の基礎を中心に、触媒化学、物質科学および生物有機金属化学における最新のトピックを取り上げる。中間および期末試験。
		錯体化学特論	2	30	1	前	代表的な金属タンパクと金属酵素の役割について、構造と機能との関係を錯体化学的立場から解説する。また化学療法に用いられる金属イオンについて、生体中での作用機序について解説する。
		研究成果物報告法	2	30	1	前	研究活動に必要な成果報告についてトレーニングを行う。特に、学術論文・学会発表(口頭・ポスター)・特許申請(検索含む)について講義・実践を行う。論文執筆に必要な英語表現法を学ぶ。
		放射化学特論	2	30	1	前	放射性同位元素や放射線を利用した自然科学の研究分野について講義および関連する論文を講読する。第二種放射線取扱主任者試験に合格しうる学力の養成を目標とする。
		物質循環化学特論	2	30	1	前	様々な化学反応を経ながら地球上を循環している元素や物質について、生成・消滅・貯蔵過程について解説し、人為起源の影響について議論する。
	海洋化学	海洋生物毒化学特論Ⅰ	2	30	1	前	1990年頃までに発表された海洋生物の含有する毒素の起源、化学(分離、構造、反応、合成)、生物活性、応用について学ぶ。
		海洋生物毒化学特論Ⅱ	2	30	1	後	1991年以降に発表された海洋生物の含有する毒素の起源、化学(分離、構造、反応、合成)、生物活性、応用について学ぶ。
		海洋生態化学特論	2	30	1	後	この授業では、海洋生物の生態(捕食、防御、繁殖、その他)に関わる物質についての知見や研究の紹介を行う。講義に加え最新の研究論文の紹介なども行う。
		大気化学特論	2	30	1	前	地球の大気中で起こる様々な化学反応に関する講義。対流圏と成層圏を主な対象とし、その中で起こる化学変化、特に光化学反応を中心に講義する。活性酸素の生成過程も含む。
		地殻内部水圏化学特論	2	30	1	前	海洋環境の中でも特に地殻との境界における化学反応を中心に、最新のNatureやScienceの論読を通して、地球上で起きている自然現象の理解に努める。
		天然生理活性物質特論	2	30	1	前	自然界、特に海洋生物、陸上植物や微生物が生産する生物活性物質の単離、構造決定、薬理活性について学ぶ。
	進化・生態学	島嶼生態学特論	2	30	1・2	後	島嶼生態学の古典的な文献を通して、基盤をなす基本的なモデルを理解し、その考え方と応用について学ぶ。
		植物分類学特論	2	30	1・2	前	植物分類学について、ラン科を例に挙げて、分類の発展、ラン科の持つ特性の進化的意義について概説する。
		植物系統進化学特論	2	30	1・2	後	受講者との相談の上、日程を調整し、集中で行なう。英語文献の輪読を通して、維管束植物に関する最新の分子系統学的研究成果をもとに、維管束植物の進化について学ぶ。
		植物生態学特論	2	30	1・2	後	生物群集の構造と動態に関する最新の研究例について紹介し、群集生態学のトレンドを理解することを目的とする。
		サンゴ生態学特論	2	30	1・2	前	サンゴ礁における生理・生態学的テーマにそつた論文の紹介分析をゼミ形式で行う。
		海洋環境学特論	2	30	1・2	前	海洋の環境/生態に関わる論文を紹介しあひながら、発表形式にて進める。
		動物進化・多様性学特論	2	30	1・2	後	脊椎動物を中心にその進化、種分化プロセス、多様性についてゼミ形式で学ぶ。

区分	講座	授業科目	単位数	時間数	受講年次	開講学期	授業内容
	熱帯生命機能学	環境適応生理学特論	2	30	1・2	前	現在の地球の生物は、酸素毒性耐性を獲得した動植物が優占している。。本授業では、酸素毒性とストレスおよび環境適応との関連を最新の研究知見を基に概説する。
		細胞生物学特論	2	30	1・2	前又は後	高等植物の細胞生物学における近年の研究の進展を紹介する。また、最新の原著論文を題材とした演習(当番の学生によるプレゼンテーションと全体討論)形式も取り入れる予定である。
		ホヤから見た海棲生物の生き方	2	30	1・2	前又は後	海に暮らす無脊椎動物の「生き方」の多様性と、これを支えるユニークな特性や機能について、ホヤをはじめとする被囊動物を題材に講義する。
		分子生理学特論	2	30	1・2	前	動物の感覚系の一般的性質、神経細胞の性質、哺乳動物の匂い認識、昆虫の翅の発生、チョウの翅の色模様形成と進化などについて論じる。
		分子細胞生物学特論	2	30	1.2	前又は後	小胞体やリソソームなどの単膜系の細胞小器官を中心に、そのダイナミクスや機能について最新の研究手法や話題をとりこみつつ解説する。
		環境応答形態学特論	2	30	1.2	前又は後	生き物の形態が外部環境に影響されるケースは多く知られており、そのシグナルカスケードも徐々に明らかになっている。形態形成と外部刺激の関係について、植物を例に学ぶ。
	海洋生物生産学	科学英文作成特論	2	30	1・2	前	Structure and organization of scientific publications, as well as how to organize and write manuscripts will be discussed. Special attention will be put on logical organization and troublesome grammar points. Classes in English.
		水産生物学特論	2	30	1・2	前	日本の水産重要種を複数種選びそれらの生活史と漁業に関する解説を行う。
		藻類学特論	2	30	1・2	前又は後	多様な生物の集まりである藻類について受講者ごとに個別にテーマを設定するか、関連した一連のテーマを設定し、最新の研究動向を踏まえながらテーマに即してゼミ形式で発表を行い、議論する。
		海洋動物行動学特論	2	30	1・2	前	ゼミ形式により、各自が研究対象としている材料(例、動物、植物など)を題材とした行動に関わる事例を紹介し、これに基づき討論する。
		海洋分子生態学特論	2	30	1・2	後 隔年開講	魚類の分子集団遺伝学。英文の教科書を輪読して解説を加えて理解を深める。最新の研究論文について学生がゼミ形式で発表を行い、議論する。
		比較内分泌学特論	2	30	1・2	前	魚類から哺乳類までの内分泌器官および分泌される様々なホルモンの標的器官での生理的役割を概説し、そこから見出される内分泌の普遍性の理解を目指す。
	熱帯生物科学	海洋生態学特論	2	30	1・2	後	基礎理論を解説した文献と最新の関連論文を教材として議論を行い、サンゴ礁生物の生態学的現象を、進化生態学的視点で理解することを目指す。
		動物系統学特論	2	30	1・2	前	系統学を中心に、動物分類学、生物地理学などの研究を進める上で必要な考え方や方法論を身につけることを目標とする。関係分野の文献の内容について互いに議論し、理解を深める。
		進化生態学特論	2	30	1・2	前	テキストの講読と討論を通じて、適応・進化のプロセスとそれによってもたらされる様々な生態学的現象の理解を目指す。
		海洋生物学特論	2	30	1・2	前	海洋生物学の英文専門書を用いて講義または輪読を行う。必要に応じて論文を組み合わせて紹介し、議論することによって海洋環境や様々な生態系について理解を深める。
		植物生分解学特論	2	30	1・2	後	微生物や高等生物による枯死植物の分解に関する研究とその成果を概説し、これらの生理・分子生物学的メカニズムと生物による植物分解が森林の物質循環に与える影響について議論する。
		海洋動物分類学特論	2	30	1・2	前	海洋の動物分類学の理論と実際分類群の例を用いて概説する。
		進化生殖生物学特論	2	30	1・2	前	生殖に関する論文や専門書を用いて講義および輪読を行う。場合によっては実習やデータ解析の習得を目指す。
		サンゴ礁生物相互作用論	2	30	1・2	後	サンゴと寄生・共生する生物の関係を文献講読や事例研究を通して議論し、生物間の相互作用について理解を深める。
植物分類・地理学特論		2	30	1・2	前	植物分類学および植物地理学の方法・理論、および植物の多様性に関して、被子植物を材料とした研究情報を交えつつ概説する。	
微生物生態学特論		2	30	1・2	前	微生物の系統分類や基本的代謝様式、生息環境と環境応答、環境微生物の研究手法等について概説し、微生物と環境要因との関係や、他の生物との相互作用に関する理解を深める。	
その他の選択科目	全講座	海洋自然科学特別セミナーⅠ	1	集中講義(15時間) (1・2年次)			海洋自然科学に関する集中講義
		海洋自然科学特別セミナーⅡ	1	集中講義(15時間) (1・2年次)			海洋自然科学に関する集中講義
		海洋自然科学特別講義Ⅰ	1	集中講義(15時間) (1・2年次)			海洋自然科学に関する集中講義
		海洋自然科学特別講義Ⅱ	1	集中講義(15時間) (1・2年次)			海洋自然科学に関する集中講義
		国際野外実習Ⅰ	2	60	1・2	前又は後	海外の学生・教員と合同で実施する野外実習。英語を共通語として実施する。
		国際野外実習Ⅱ	2	60	1・2	前又は後	海外の学生・教員と合同で実施する野外実習。英語を共通語として実施する。

修了要件

海洋自然科学特別演習6単位、海洋自然科学特別研究12単位を含む30単位以上を修得し、かつ、必要な研究指導を受けた上、修士論文の審査及び最終試験に合格すること。
なお、指導教員が必要と認めた場合は、他の専攻、本学の他の研究科及び学部の授業科目を10単位まで履修することができる。

講座	生 工 学 開 発	エ ネ ル ギ ー 工 学	授 業 科 目	単 位 数	週 時 間	受 講 年 次	学 期	授 業 内 容
●	●		生産エネルギー工学論文研究Ⅰ	3	6	1	通年	指導教員のもとで、学位論文の執筆に向けた研究を行う。
●	●		生産エネルギー工学論文研究Ⅱ	3	6	2	通年	指導教員のもとで、学位論文の執筆に向けた研究を行う。
○	○		設計情報処理特別講義	2	2	1~3	前・後	生産エネルギー工学に関する最新の課題についての講義を行う。
○	○		特別計画研究	2	2	1~3	通年	学位論文の作成に関して研究上の指導を行う。主に研究計画の妥当性の評価と、自律的研究遂行のための指導を行う。
○	○		特別教育研修	2	2	1~3	通年	研究室における教育、研究活動を通して、総合知能分野の教育方法、研究指導方法を指導する。
○	○		科学者の倫理特論	1	2	1~3	前	生産エネルギー、総合知能工学および学部外講師による具体的事例に基づく倫理問題の提起を行い、グループディスカッションを通して、科学者としての倫理に関する知識・倫理観を修得する。
○			建設材料開発特論	2	2	1~3	後	フレッシュコンクリートと硬化後のコンクリートの力学的性質についてその理論と解析手法について履修する。特に最近の研究論文を調査し、この分野の課題や今後の展開について議論する。
○			材料強度学特論	2	2	1~3	前	材料の微視組織と金属や複合材料の破壊現象に関して履修する。特に著名な研究論文や最近の研究論文を調査し、その発想に関することや着目を議論する。
○			計算力学特論	2	2	1~3	後	計算力学の中でも2次元弾性問題に対象を絞り、有限要素による離散化手法を概説する。2次元平面応力場に対して離散化手法を具体的に示し、解を得るまでの過程を示すことにより、連続体力学に対する理解を深める。
○			疲労強度学特論	2	2	1~3	後	金属疲労や樹脂材料・複合材料の疲労現象、強度、寿命に関して履修する。特に著名な研究論文や最近の研究論文を調査し、その発想に関することや着目を議論する。
○			結晶成長理論Ⅱ	2	2	1~3	後	相転移としての結晶成長を動的スケール理論に基づいて self-similar, self-affineな解から始めて第1種 self-similarity, 第2種 self-similarity, anomalous dimension 漸近解まで講義し、結晶成長の動的過程を理解する。
○			電子機能材料特論	2	2	1~3	後	先端科学技術領域において、特にエレクトロニクス分野における新しい機能性材料に関する、種々の機能とその発現機構、機能性の評価法および合成方法について講義する。また、機能性材料の応用例についても講義する。
○			材料加工学特論	2	2	1~3	後	ポリマー、繊維からなる複合材料に関して講義する。基礎から応用まで、新機能性材料の成形加工を論じる。
○			鋼構造学特論	2	2	1~3	後	鋼構造物の耐久性について、疲労強度と防食に関する設計法を理解する。また、腐食損傷および疲労損傷を受けた鋼構造物の耐力診断および耐久性診断についての高度専門知識を身につけさせる。
○			プラズマ工学特論	2	2	1~3	後	各種プラズマの生成原理および制御法、プラズマの計測法、更に最新のプラズマ応用について講義を行う。
○			ファイバー空間	2	2	1~3	前・後	分類空間の種々の位相不変量について述べる。特にリー群について具体的に調べ、その結果を用いて特性類を決定する。
○			時系列解析	2	2	1~3	前・後	時間と共にランダムに変動する現象の記録データが時系列である。本講義では、時系列解析の理論、手法と応用について紹介する。
○			強誘電体論	2	2	1~3	後	強誘電体結晶やプロトン導電体結晶の誘電的特性や相転移機構について詳細に学ぶ。更に、結晶中の水素結合がそれらに及ぼす影響について理解を深める。
○			磁気物性特論	2	2	1~3	後	磁性材料の基礎特性とその工学的測定法の基礎を学習するとともに、磁性材料の磁区理論およびその磁化過程について議論する。
○			量子物性論	2	2	1~3	後	材料における応用研究・開発の指針となる量子物性論を中心に、量子論ならびに電子論の基礎を組み込んだ物質のミクロ構造、特に電子の量子化状態に対する応用的理解を目指す。
○			有機エレクトロニクスデバイス工学特論	2	2	1~3	前	有機エレクトロニクス材料の特徴とデバイスへの応用に関して、とくに有機材料の物性・機能とデバイス特性との相関を中心とした講義を行う。
○			地殻工学特論	2	2	1~3	前	鉱物、岩石、不連続面、岩盤を説明し、その力学特性の評価とモデル化および地殻の応力状態と測定法、地殻力学の工学への適用および数値解析例について講義する。
○			環境材料学特論	2	2	1~3	後	種々の環境下での材料の腐食劣化現象、耐食性評価等について講義を行う。
○			不規則系物理学特論	2	2	1~3	後	原子配置が不規則な液体やガラス、超イオン導電体などの不規則系物質の物理について専門教育を行う。
○			鉄筋コンクリート構造特論	2	2	1~3	前	鉄筋コンクリート構造を軸に広く建築物の耐震設計法や応力伝達・分担機構について講義する。

講 座	授 業 科 目	単 位 数	週 時 間	受 講 年 次	学 期	授 業 内 容	
生 産 開 発 工 学 開 発 工 学 エ ネ ル ギ ー	○ 強相関物質科学特論	2	2	1~3	前	固体物理の基礎や物性測定の実験技術の理解を、英語のテキスト本を利用してセミナー形式で行う。	
	○ 多重極限物性論	2	2	1~3	前	高圧発生技術、高圧封止設計論と材料論の立場から解説する。強相関電子系物質の圧力誘起超伝導体の超高圧、極低温、強磁場下における特異な物性を、輸送特性、熱物性測定から議論する。	
	○ 熱エネルギー移動特論	2	2	1~3	後	強制対流場における熱エネルギーおよび物質移動促進について乱流場における運動量移動現象から議論する。	
	○ 移動現象学特論	2	2	1~3	前	運動量・熱・物質移動を統合的に扱う手法とそれを基にして各種の移動現象を解析する方法を講義する。	
	○ 流体力学特論	2	2	1~3	前・後	流体の広範囲な流れの状態を理論的にとらえ、液体の流れや気体の流れを記述する方程式を構築する。	
	○ 耐風構造工学特論	2	2	1~3	後	強風に対する建築物の安全性に関して基本的知識を習得する。地表付近や風圧による建築物の挙動及び耐風設計について解説する。	
	○ サンゴ礁海岸工学特論	2	2	1~3	前	サンゴ礁における波の特性、特に非線形分散波特性、サーフビート現象、不規則波の方向分散性、サンゴ礁の流れ特性、海岸水理環境と生態系について論述する。	
	○ 磁気共鳴物理学特論	2	2	1~3	前	核磁気共鳴(NMR)や核四重極共鳴(NQR)を用いた強相関電子系物質の微視的電子状態について講義を行う。また、最近の研究動向について概説する。	
	○ 金属伝導特論	2	2	1~3	後	金属の電気抵抗、磁気抵抗、熱電能、ホール効果などの電子輸送特性が電子状態とどのように関係しているかについて議論する。	
	○ 固体物理学特論	2	2	1~3	前	磁性体における多彩な相転移現象とその解析的手法や数値計算の手法に関する講義を行う。	
	○ 電力エネルギー制御工学特論	2	2	1~3	前	電気エネルギーから各種エネルギーの相互変換、パワーエレクトロニクス技術を利用した電力エネルギーの変換・制御方式について講義する。	
	○ 応用伝熱工学特論	2	2	1~3	前	強制対流場における熱エネルギーおよび物質移動促進について乱流場における運動量移動現象から議論する。	
	○ 地盤防災工学特論	2	2	1~3	前	地盤を構成する土質材料や岩盤の破壊基準および破壊後の塑性挙動やクリープ挙動について考察し、斜面破壊、支持力問題、地下空洞崩壊等のメカニズムについて理解を深める。	
	○ ○ インターンシップ I	1	インターンシップ 1週間 (1~3年次)				海外(留学生は国内も含む)の企業等において研修を行う。研修は指導教員、研修先の指導担当者等より指導を受ける。ただし、留学生が出身国で研修する場合は認めない。
	○ ○ インターンシップ II	1	インターンシップ 1週間 (1~3年次)				海外(留学生は国内も含む)の企業等において研修を行う。研修は指導教員、研修先の指導担当者等より指導を受ける。ただし、留学生が出身国で研修する場合は認めない。
	● 必修科目 ○ 選択科目						
	修了の要件: 生産エネルギー工学論文研究 I 3単位、生産エネルギー工学論文研究 II 3単位を含む12単位以上を修得し、かつ、必要な研究指導を受けた上、博士論文の審査及び最終試験に合格すること。 但し、インターンシップ I 及び II の単位については、修了要件に含めることはできない。						

講 座	環 境 情 報 工 学	電 子 情 報 工 学	授 業 科 目	単 位 数	週 時 間	受 講 年 次	学 期	授 業 内 容
●	●		総合知能工学論文研究Ⅰ	3	6	1	通年	指導教員のもとで、学位論文の執筆に向けた研究を行う。
●	●		総合知能工学論文研究Ⅱ	3	6	2	通年	指導教員のもとで、学位論文の執筆に向けた研究を行う。
○	○		総合知能工学特別講義	2	2	1~3	前・後	総合知能工学に関する最新の課題についての講義を行う。
○	○		特別計画研究	2	2	1~3	通年	学位論文の作成に関して研究上の指導を行う。主に研究計画の妥当性の評価と、自律的研究遂行のための指導を行う。
○	○		特別教育研修	2	2	1~3	通年	研究室における教育、研究活動を通して、総合知能分野の教育方法、研究指導方法等を指導する。
○	○		科学者の倫理特論	1	2	1~3	前	生産エネルギー、総合知能工学および学部外講師による具体的事例に基づく倫理問題の提起を行い、グループディスカッションを通して、科学者としての倫理に関する知識・倫理観を修得する。
○			持続可能な地域開発特論	2	2	1~3	後	これからの地域開発において必須となる持続可能性に関連した研究テーマを設定し、文献、資料などを収集・講読・分析してレポートにまとめ、それを基にディスカッションを行う。
○			地域生活空間計画特論	2	2	1~3	後	生活の場としての住宅、地域施設、地域空間を対象とした計画の論理を探求する。生活空間の近代史と発展方向についての現地調査と既往研究の成果の確認を行い、計画課題および新たな計画理念の可能性について発表と討論を通じた整理を行う。
○			環境流体工学特論	2	2	1~3	前	地球規模の大気大循環から、中規模気象、局所循環、建物周辺気流、室内気流に至るまで、多様なスケールの環境における流体力学分野の研究を紹介し、その解説を行う。
○			都市及び地方計画特論	2	2	1~3	前	都市及び地方計画で必要とされる計画法体系、運用実態、及び解析方法について、実例や既存研究をもとにしながら講義演習を行う。必要に応じて海外の都市計画と法制度や実態の比較分析を行い、制度論、解析論として検証を行う。
○			地域計画特論	2	2	1~3	前	都市域、過疎地域などの特性を踏まえた環境計画、防災計画、交通計画等に関する計画法論について講義・演習等を行う。
○			建築音響特論	2	2	1~3	前	建築設計及び音響材料等の配置計画を考慮した室内音響評価論について解説する。
○			波動信号処理特論	2	2	1~3	後	空間伝搬する波動現象(主に電磁波)の基本理論を基にその応用(主にレーダ信号処理)に関して議論する。
○			並列・分散システム特論	2	2	1~3	前	並列・分散システムのアーキテクチャ、ミドルウェア、および、並列・分散アルゴリズムの最新研究の状況を解説するとともに、今後の方向性について議論する。
○			創発知能ロボット工学特論	2	2	1~3	前	知能性、動作性、万能性、柔軟性、個性をもつ総合システムとしてのロボット論を、知能ロボット実現への流れの中で考察し、ロボットの概念から、ロボットの構造、機能、運動に関して多角的に学ぶ。また、各受講者の担当するトピックへの総括を行う。
○			数理モデル特論	2	2	1~3	後	様々な現象を確率モデルを含む数理モデルにより表現した上で、現象の特徴や予測を解析するために必要な知識・技術を修得する。
○			ソフトウェアシステム特論	2	2	1~3	前	実際のソフトウェア・システムに基づいた高度なプログラミング技術について勉強する。実際のシステムの巨大なソースを用い、プログラムを理解する能力を身に付ける。
○			情報ネットワークシステム特論	2	2	1~3	後	情報ネットワークや情報システムに関する高度な技術を解説するとともに、それらの技術によって形成された実システムを例に挙げ、実際的な知識・技術を養成する。
○			画像処理工学特論	2	2	1~3	後	画像処理システムの理論と技術について講義する。特に、画像・映像・VR・ARに関連するメディア技術および認知科学・機械学習・人工知能等との連携・融合を含む高度な理論と応用について解説する。
○			C [*] -環とK-理論	2	2	1~3	後	C [*] -環の射影元、ユニタリ元の性質を復習し、次にC [*] -環の研究をするための道具となるK-理論について述べる。更にAF-環への応用について論じる。
○			対称群と一般線形群の表現論	2	2	1~3	後	有限群の表現に関する基本事項を解説した後、対称群と一般線形群の表現に関する講義を行う。更に不変式論の立場から、他の古典群にも言及する。
○			非可換幾何学	2	2	1~3	後	C [*] -環の一般理論を述べた後、そのK-理論とKK-理論について解説する。応用として、パウム-コンヌ予想など非可換幾何学の課題を解説する。
○			数値相対性理論入門	2	2	1~3	前	アインシュタイン方程式と物質の方程式を数値的に解き、時空のダイナミクスを説明する数値相対論の方法を解説する。
○			相関電子物性特論	2	2	1~3	後	電子相関に由来する新しい固体現象、特に重い電子状態や多極子相転移、異方的超伝導などについて講義する。
○			時空構造論入門	2	2	1~3	後	一般相対論における時空構造について修得する。特に、因果構造や時空特異点、漸近的平坦、初期値問題、ブラックホールなどについて学ぶ。

講 座	環 境 情 報 工 学	電 子 情 報 工 学	授 業 科 目	単 位 数	週 時 間	受 講 年 次	学 期	授 業 内 容
	○		適応システム工学特論	2	2	1~3	前	適応的に機械系または信号系の構造を同定する手法を講義する。また、システム同定された系に対して制御系や信号処理系を構築するための古典的手法やソフトコンピューティングを用いた手法などを議論する。
	○		自己組織的情報処理論	2	2	1~3	後	大脳皮質の情報処理の各機能は数十の領域に分かれて局在し、各々の領域内では皮質上で概ね連続に変化している。これを機能地図と呼ぶ。機能地図の詳細は後天的に学習により自己組織されることが分かっている。そのプロセスを再現する数理モデルを学び、その情報処理への応用を試みる。
	○		知的システム制御工学特論	2	2	1~3	前	非線形時変システム等の制御で用いられるファジー制御、ニューラルネットワーク、カルマンフィルタ、H _∞ 制御の内容について講義する。また、最適化問題を解くための各種手法について講義する。
	○		非同期システム特論	2	2	1~3	後	コンピュータの性能はクロックだけで解決できない程、大規模化、複雑化が進んでいるが、このクロックスキュー問題を解決する有力な技術として非同期システムが注目されている。本講義では基本となる手法と最新の論文とを併せて学び、非同期コンピュータの設計と種々の手法を講義する。
	○		生体電子工学特論	2	2	1~3	前	生体情報計測回路・センサ、リハビリテーション工学、支援技術に関する最新技術を交えて講義を行う。また脳波計測・信号処理に関する輪講を行う。
	○		計算機制御特論	2	2	1~3	後	本講義では、現代制御理論およびロバスト制御理論を中心に学ぶ。関連する文献を取り上げ、講師および学習者で議論を行う形で講義を進めていく。
	○		知能システム特論	2	2	1~3	後	システムの高度化・知能化のための人工知能、ニューラルネットワーク、機械学習などの要素技術に関する新しい研究成果、および、これらの応用例としてのエージェントシミュレーション、群知能、集合知などのテーマを選択して議論する。
	○		最適システム設計工学特論	2	2	1~3	前	最適化は、工学、経済学のみにかかわらず、さまざまな分野で応用されている。本講義では、最適制御、最適フィルタに代表される、工学的最適化問題の一般化から応用について講義を行う。特に、変分問題から導かれる最適化問題の定式化、それに続く最適制御、H無限大制御の数学的構造を明らかにする。
	○		システムアーキテクチャー特論	2	2	1~3	後	コンピュータや通信システム等のアーキテクチャ、処理アルゴリズム等のテーマを選定し、そのシステムの構造・処理フロー等の探求、検討を行う。
	○		機械学習特論	2	3	1~3	前	様々な情報の特徴や予測を解析するために必要な知識・技術を養成し、機械学習システムを実現する。
	○		楕円超幾何関数論	2	2	1~3	後	超幾何級数のq-類似からはじめ、様々な和公式、変換公式について解説する。さらに、超幾何級数の楕円類似を詳解する。
	○		有理関数空間論	2	2	1~3	後	リーマン球面から複素多様体への正則写像のなす空間の位相幾何学について解説する。特に複素多様体として射影空間をとった場合を詳解する。
	○		表現論特論	2	2	1~3	前	行列式とパーマントを補間する1パラメタの多項式族である α 行列式の表現論的側面について講義する。 α 行列式の基本性質、対称群や線型リー環の表現論、 α 行列式が生成する巡回加群の構造などについて概観する。
	○		圏論とホモトピー論	2	2	1~3	後	圏論の基本的事項の解説を行った後、閉モデル圏の理論を紹介する。特に単体的集合の圏におけるモデル構造について解説する。
	○		整数論特論	2	2	1~3	前	整数論の基礎的な部分を概観する。とくにフェルマーの定理、平方剰余の相互法則、素数の漸近的な分布をあらわす素数定理などを取り扱う。
	○		関数論特論	2	2	1~3	後	一般関数論のコーシーの定理や留数定理を復習した後、特殊関数論を概観する。またGamma関数と関連するZeta関数についても述べる。
	○		表面物理学特論	2	2	1~3	後	多電子系の量子論に基づき、電子間の交換・相関を扱う方法とその効果を学び、固体表面での低次元電子系や微粒子の有限電子系の電子構造と電子励起を論ずる。
	○		超弦理論入門	2	2	1~3	後	超弦理論の基礎について学ぶ。まず、ボゾニックな弦理論である南部・後藤作用やポリヤコフ作用を光円錐ゲージやローレンツ共変に量子化することによって、ローレンツ代数やピラソロ代数を導く。次に、ツリーレベルでの散乱振幅を計算する。最後に、超弦理論の作用であるグリーン・シュワルツ作用の量子化について学ぶ。
	○		分子固体電子物性特論	2	2	1~3	前	分子間力で形成される分子性固体での、バルク中や異物質との界面で発現する未知の電子物性を探索するための新規の電子状態計算法の開発に向け、研究指導する。

● 必修科目 ○ 選択科目

修了の要件：
総合知能工学論文研究Ⅰ3単位、総合知能工学論文研究Ⅱ3単位を含む12単位以上を修得し、かつ、必要な研究指導を受けた上、博士論文の審査及び最終試験に合格すること。

別表(第10条関係) 博士後期課程

(海洋環境学専攻)

区分	講座	授業科目名	単位数	時間数	受講年次	開講学期	授業内容
必修科目	全講座	特別演習	2*	30	1~3	前又は後	個々の研究目標や研究段階に応じて、データの解析・提示について直接指導を行う。
		特別実習	2*	60	1~3	前又は後	個々の研究目標や研究段階に応じて、研究方法やその展開について直接指導を行う。
選択科目	海洋島弧科学	地球表層環境変動論	2	30	1~3	前又は後	地殻変動、物質循環、風化過程、海水準変動などの地球表層に見られる環境変動について詳説する。
		火成岩岩石学特論	2	30	1~3	前又は後	火成岩岩石学および地球化学に関する最新の研究動向と関連する項目に関するレビューを行う。
		地殻活動論	2	30	1~3	前又は後	地震学・測地学的手法を基にして、大地震発生に関連する様々な地殻活動現象に関する理論、観測手法、解析手法、および実例を解説する。
		地殻進化学	2	30	1~3	前又は後	岩石学的、地球年代学的研究に基づき、地殻の進化について最近の研究結果を紹介する。
		海洋地球物理学特論	2	30	1~3	前又は後	海洋底ダイナミクス分野に関し、特に地球物理学的手法(重力・地磁気・ダイナミクス・熱流量等)を用いた観測及び理論研究の最新の成果について解説する。教材としては英文国際誌に最近発表された論文を用いる
		海洋波浪リモートセンシング特論	2	30	1~3	前又は後	レーダー等による海洋波浪のリモートセンシングの原理
		熱帯気象学特論	2	30	1~3	前又は後	気象学の基礎理論、および観測や実験、数値予報データの分析法に関する専門的な授業をおこなう。
		サンゴ礁地球生命科学特論	2	30	1~3	前又は後	サンゴ礁に関する地球生命科学的研究(地球生命史・環境-生命相互作用・地球環境変動学・地球生態工学)の最新の課題について解説する。
		データ同化特論	2	30	1~3	前又は後	数理モデルと観測データを融合するデータ同化手法(カルマンフィルタ、4次元変分法、粒子フィルタ)について、講義と演習によって解説する。
		海洋環境化学特論	2	30	1~3	前又は後	海洋環境における物質循環に関する最新の研究成果に触れ、新しい研究テーマの創出に活かす。
		物性化学	2	30	1	前	構造相転移の基礎理論(Landauの現象論など)とその測定法(磁気共鳴、熱分析、X線回折、赤外線スペクトルなど)について解説する。
		酸素大気環境適応機構論	2	30	1~3	前	現在の地球の生物は、酸素毒性耐性を獲得した動植物が優占している。しかし、これは地球の大気組成の変化に伴って進化的に獲得した形質である。本授業では、酸素大気適応機構を最新の研究知見を基に概説する。
		体表の微小な「かたち」と機能	2	30	1~3	前又は後	生物の体表の微小なかたちを題材に、生物の構造が持つ物性や機能を明らかにするためのアプローチについて学ぶ。
		植物分類地理学	2	30	1~3	後	維管束植物の系統分類や系統地理に関して、研究の歴史から最近の研究の知見までを対象として、テーマを設定して発表演習を行い討論する。
		植物分子系統学	2	30	1~3	前	英語文献の輪読を通して、維管束植物に関する最新の分子系統学的研究成果をもとに、維管束植物の進化について学ぶ。
		植物分子生物学	2	30	1~3	前又は後	分子生物学・ゲノム科学・細胞生物学・バイオイメージング技術についての最新の知見を、植物での研究を中心に紹介する。
		分子発生生理学	2	30	1~3	前	感覚系の分子神経生物学、脳組織の発生生理学、近年の生物科学分野の新しい技術や発見などに関する原著論文を精読・解説する。
人類進化学	2	30	1~3	前	私たちヒトとはどのような生物なのかを考えるうえで、ヒト以外の霊長類、化石、遺伝子、知能の側面から取り組んできた研究を解説する。		
オルガネラと細胞機能	2	30	1~3	前又は後	細胞小器官の構造や代謝が様々な細胞の分化や病気にどのように関わるのか最新の話題をとりこみつつ解説する。		
脊椎動物系統進化学特論	2	30	1~3	後	脊椎動物を中心にその進化や多様化プロセスについて学ぶ。		

*半年(1個学期)で2単位修得。

区分	講座	授業科目名	単位数	時間数	受講年次	開講学期	授業内容
選択科目	サンゴ礁科学目	藻類有効利用学	2	30	1~3	前又は後	特に藻類の有効利用についてテーマを設定し、最新の研究動向を踏まえながらテーマに即してゼミ形式で発表を行い、議論する。特に Journal of Applied Phycology に掲載された論文などを用いる。
		頭足類行動学	2	30	1~3	前	頭足類(主にイカ類・タコ類)について、発達した記憶や学習、社会認知、それらと関連した群れ行動にみる社会性について、当該分野の研究史から最新成果までを含めて学ぶ。
		生殖生理学	2	30	1~3	前	下等脊椎動物の生殖活動と内分泌機能の関係について講義を行うとともに、内分泌機能の概要を理解するための形態学的・生理学的手法を用いた実習を行う。
		海洋無脊椎動物多様性特論	2	30	1~3	前	Classes primarily in English. Lectures, discussion, student presentations on current invertebrate biodiversity research, combined with taxonomy, past historical research, and future trends in the field. Focused mainly (but not completely) on tropical/subtropical organisms.
		魚介類分子集団遺伝学	2	30	1~3 隔年開講	後	研究目的に応じたミトコンドリアDNA、核DNAなどの遺伝的手法によるデータ収集方法、データの解釈について講義をおこない、学生がゼミ形式で発表、討論をおこなう。
		島嶼生物学	2	30	1~3	前又は後	島嶼生物学に関わる広い分野を対象に受講生から話題提供を行い、それについての議論を行う。
		植物群集生態学特論	2	30	1~3	後	植物群集の集合機構に関する概念と理論を紹介する。また、群集データの解析方法も解説する。
		淡水生物生態学特論	2	30	1~3	前	琉球列島の陸水域に生息する魚類の生活史戦略を複数の種を選び具体的に説明する。また、絶滅危惧種の保全についても詳述する。
		サンゴ礁生物生態学特論	2	30	1~3	後	サンゴ礁における生態学的研究・調査とその成果を概説し、関連研究分野のトピックとのつながりについて議論を行う。
		島嶼環境化学特論	2	30	1・2	前	島嶼環境における化学物質の挙動と分布について概説する。
		炭酸塩地球化学	2	30	1・2	後	地圏および水圏における炭酸塩と有機・無機炭素について解説し、サンゴ礁を含む自然の炭素循環が大気中の二酸化炭素を減少させる機構について概説する。
		海産生理活性物質の化学	2	30	1~3	後	海洋生物の含有する毒素などの生物活性物質に関する最新・最先端の化学(分離、構造、反応、合成)、生物活性、応用研究を解説する。
		サンゴ礁生物の生態と化学	2	30	1~3	前	サンゴ礁生物の生態に関与する物質について紹介する。
		生命錯体化学特論	2	30	1	後	生命現象に関わる金属イオンの重要性について、生体への金属取り込み、濃度制御、金属輸送メカニズム、金属タンパク、金属酵素、金属含有薬、の観点から詳細に解説する。
		酸素の生化学	2	30	1	後	生き物の体内で起こっている酸素に関係する有機反応について、一般有機化学・生物学・進化学の広い角度から解説する。
		有機反応化学特論	2	30	1~3	後	有機反応を考える上での基本概念、反応や反応試薬の分類、反応速度論、立体化学、置換基の電子的性質、分子軌道計算について講義し、PCを用いた反応シミュレーションや問題演習を行う。
		半導体ナノ粒子の光化学	2	30	1	前	半導体ナノ粒子の特性、光物性、および光化学過程について講義を行い、その理論および光化学初期過程研究のための超高速分光法等について概説する。
		環境光化学特論	2	30	1	前	太陽光によって引き起こされる地球環境中での光化学反応に着目し、反応過程や反応生成物等に関する講義を行う。
		天然物化学特論	2	30	1~3	前	天然有機化合物、おもに海洋生物由来の化合物の分離、精製、生物活性に関する講義を行う。
大気水圏化学特論	2	30	1~3	前又は後	大気・水圏化学のトピックスを概説する。特に二酸化炭素の増大に伴う地球温暖化及び海洋酸性化等の環境変動を解説する。		

別表(第10条関係) 博士後期課程

(海洋環境学専攻)

区分	講座	授業科目名	単位数	時間数	受講年次	開講学期	授業内容
選択科目	熱帯生物科学	繁殖生態学	2	30	1~3	前	基礎理論を解説した文献と最新の関連論文を教材として議論を行い、サンゴ礁生物の繁殖生態を、繁殖以外の生活史形質も含め、進化生態学的視点で理解することを旨とする。
		生殖生物学特論	2	30	1~3	前	生物の生殖に関する文献および教科書を輪読し、場合によっては実習形式(実験および統計解析)で説明を行う。
		種生物学	2	30	1~3	後	生物学の諸分野に関わるほとんどの研究者が何らかのかたちで扱う「種」について、その定義や確認方法、特性などを理解する。
		熱帯進化生物学	2	30	1~3 隔年開講	後	熱帯の生物多様性を創出する進化メカニズムについて、テキスト/原著論文の輪読・討論を行い理解を深める。
		熱帯沿岸生態学特論	2	30	1~3	前	熱帯沿岸生態系に関する最新の学術論文内容の発表と討論から、それぞれの生態系への理解を深め、また環境問題とその保全への視点を学ぶ。
		植物分解分子酵素学	2	30	1~3	後	植物細胞壁の生分解に関わる分子メカニズムについて講義を行うと共に、関連分野の最新の論文に関してセミナー形式で討論を行う。
		サンゴ病理特論	2	30	1~3	前	増加しつつあるサンゴの病気に関する一般的な解説を行い、実際の病変部の形態観察も実施する。受講生は、各自で選定した病変に関する論文を読んで説明を行い、全員で議論する。
		植物繁殖生態学	2	30	1~3	前又は後	被子植物の性表現、送粉、フェノロジーなど繁殖生態に関するさまざまなテーマについて、最新の研究情報を交えつつ概説する。
		微生物生理生化学特論	2	30	1~3	後	微生物の細胞構造や同化、異化等の基本的代謝様式、増殖分化や環境応答のメカニズム等について概説し、微生物の基本的生理生化学に関する理解を深める。
	全講座	特別講義 A ~ D	各2	集中講義 (30時間)		海洋環境学に関する集中講義	
国際野外研修		2	60	1~3	前又は後	海外の学生・教員と合同で実施する英語を共通語とした野外実習の指導のサポートを通して国際的教育経験を身につける	

必修科目4単位(特別演習2単位・特別実習2単位)及び選択科目8単位以上、合計12単位以上修得し、かつ、必要な研究指導を受けた上、博士論文の審査及び最終試験に合格すること。