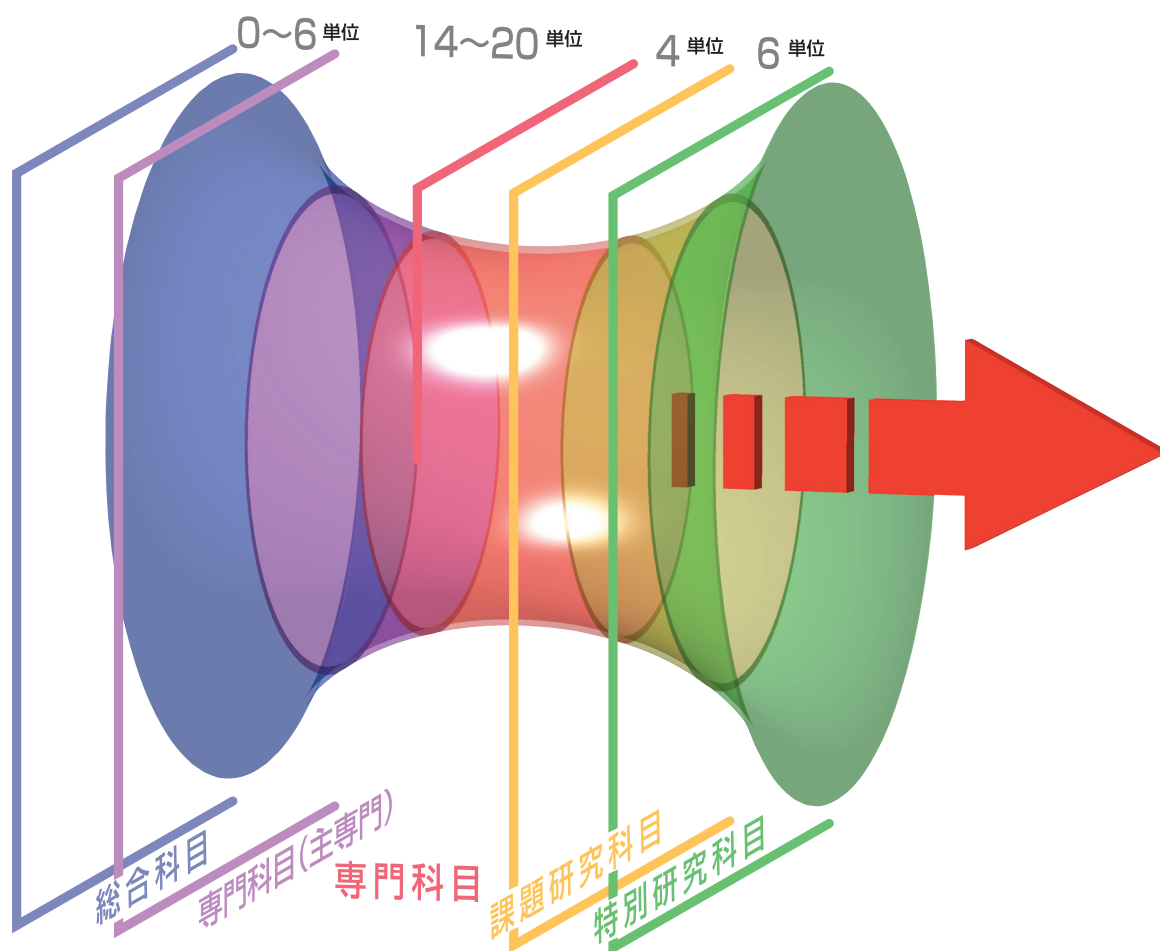


# カリキュラム

## 個々の人間の想像力と実行力を伸ばす

大学院は高度な学習と教育のための組織です。このため私たちは、充実したカリキュラムを用意しています。教育の基本的目標は、研究者になるならにかかわらず、各人に固有の才能を引き出し、自立した個人として、主体的に問題を設定し、それに具体的に取り組む能力を開花させることに主眼が置かれています。世界的レベルで独創的な成果をアウトプットできると同時に、社会的指導力、すなわち科学技術の高度な知識を駆使して、よりよい世界を構想し、その実現に向けて必要なシステム・方策・組織などを構築し、その実行を先導できるリーダーを育成することを狙いとしています。

### 前期博士課程（修士課程）



カリキュラム体系図 前期博士課程（修士課程）



## 前期博士課程（修士課程）

### カリキュラムの構成 前期博士課程（修士課程）

前期博士課程（修士課程）のカリキュラムは、総合科目、専門科目、課題研究科目、特別研究第1科目の4つのカテゴリーに区分されています。研究科全体で約400の科目を開講していますが、所属専攻に関わりなく、どんな分野の科目でも自由に履修することができます。履修の便宜を図るため、2学期制（前期・後期制）が導入され、また科目によっては4学期制に合わせて週2回の時間割で開講されているものもあります。また、短期集中型の特別講義を受講することも可能です。

本研究科では、最先端の科学を現実の社会で展開するために分野融合を取り込んだ新しい教育プログラムをもって高度人材育成をおこなうことを目的として、2016年度から専攻内の教育研究分野（専修）でデザインした「主専門—副専門制」を柱とする新カリキュラムに移行しました。

この新カリキュラムは、2016年4月以降の入学から適用され、2015年度以前の入学者は旧カリキュラムが適用されています。

#### ●総合科目

科学技術の各分野における専門家にとどまらず、科学技術と人間社会のよりよい相互関係を提案し実現できる社会のリーダーを養成するために、総合科目を強化しているのがカリキュラムの特色です。開設科目は、1) 生命倫理や環境法など、社会との関係から、すでに身につけている科学技術の知識を再確認していく科目群、2) 知的所有権や技術契約、ベンチャー企業の経営など、社会実践としてその素養が将来有用と思われる実務科目群、3) テクニカル・コミュニケーションなど、世界的な活動を展開するために必要なスキルやコミュニケーション能力を高める科目群、の3つに大別されます。

#### ●専門科目

所属専攻ごとに、その専攻の特色や研究主題の展望を掌握し、専門分野での確かな知識や方法論をマスターするために開講される科目群で、指導教員による履修計画指導を受けて修得を進めていきます。専門科目は、主専門科目、副専門科目、およびいずれにも属さない科目が専修毎に設定されています。主専門修了（修了要件）、副専門修了に関しては、専修の指示を確認してください。必修科目を設定している専修もあります。

#### 主専門とは

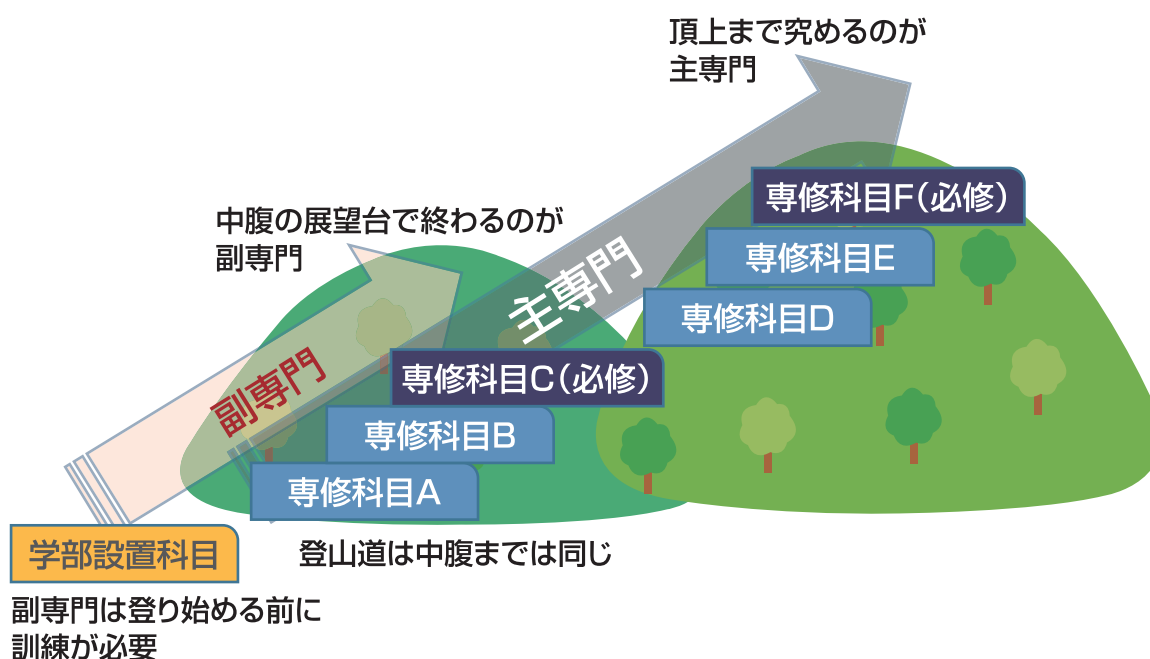
大学院教育課程のふさわしい高度な専門知識の習得を目的として専修で厳選された科目群です。指導教員が所属する専修の主専門科目から指示された履修方法に則って8単位以上を取得することが修士課程修了要件として加わります。主専門科目は科目担当者の判断により学部4年次での先取り履修を可能としている場合があります。卒業単位とせず自由科目として取得した場合、修士課程において指導教員の許可により修了単位に含めることができます。

## 前期博士課程（修士課程）

## 副専門とは

修士論文研究と関連性の高い「主専門」分野に加え、さらに学識の範囲を広げ異分野の科目を一定数履修することを奨励するために、専修が設定した科目群です。前提となる科目が不可欠である場合、一定数の学部専門科目を利用し、導入的な専門知識は大学院進学後の学部科目履修で得られるように指示されています（一定単位数までは修了条件に認められます）。専修のカリキュラムにおいて、副専門科目群は、主専門科目群の一部として設置されている場合が多く、基盤学術領域をカバーします。主専門科目群はその上に最先端の学術領域まで達するように科目を重ねています。

副専門修了は、選択した主専門とは異なる副専門科目群から、当該専修が指示した履修方法に則って指定単位数以上を取得することで得られます。3科目6単位が一般的です。詳細は各専修のカリキュラムにおいて必ず確認してください。



なお、以下に該当する学生は主専門修了要件の適用を外します。

- ①留学生入試（International Graduate Program、Double Degree Program）を受験し、本学理工学研究科修士課程に入学した学生  
※入学時において主専門修了を申請することも可能です。申請した場合は主専門8単位が修了要件として加わります。
- ②外部競争的資金による時限的な教育プログラムの学生

## 他大学大学院、他研究科・他学部での受講科目の単位認定

未開拓の領域に取り組む必要上から、他大学大学院、他研究科・他学部などの開講科目を履修したい場合には、国内外を問わず、これを積極的に支援し、単位認定を弾力的に認めていく方針です。



## 前期博士課程（修士課程）

### ●課題研究科目

修士論文研究の内容と方法論を準備するため、特定の専門領域について深い理解を得るための科目で、指導教員から与えられた課題に取り組みます。その審査は、指導教員の所属する専修単位で実施され、指導教員以外の教員も交えて、修士論文研究着手にふさわしい目的設定、方法論の確立と十分な知識が得られているかを厳しく審査されます。この科目の単位取得は、特別研究科目を履修するための前提条件となります。

### ●特別研究第1科目

修士論文を作成するための指導を目的とする科目です。国際的な学会やジャーナルでの発表を積極的に奨励し、成果を上げている点が慶應義塾の特色です。

## 修士課程の修了要件

修士課程の修了要件は、大学院に2年以上在学し、課題研究科目4単位と特別研究第1科目の6単位、指導教員が所属する専修の主専門8単位を含め30単位以上の授業科目を修得し、かつ、研究に必要な指導を受け、修士論文を提出し、その審査および最終試験に合格することです。

提出された修士論文については、次の要件をもとに特別研究第1の科目担当者全員による審査を行います。

- (1) 各専攻における専門的な学力を保持している。
- (2) 各専攻における最新の問題や重要な問題を理解し、それに取り組んでいく学力がある。
- (3) 将来にわたって社会的に貢献できる能力がある。

必要な単位を取得し、特に業績や能力が認められ、修士論文の審査および最終試験に合格した場合には、1年または1年半の在学期間をもって修士課程を修了することもできます。

### 早期修了について

カリキュラムでは、修了要件を満たせば、業績や能力が認められる学生については、短期間での学位取得を可能にする指導を強化・奨励していく方針です。1年以上の在学で前期博士課程（修士課程）が修了でき、前期博士課程（修士課程）と合わせて3年以上の在籍で後期博士課程が修了できる道が開かれています。

### ●指導教員の選択

修士課程では、指導教員を選ばなくてはなりません。指導教員を選ぶに当たっては、所属する専攻において各自が履修する課題研究科目の担当者から選びます。2016年からは、入学試験時において希望する指導教員を願書において明示することが義務づけられています。指導教員からは課題研究の指導と科目履修のアドバイスを受けます。指導教員の所属する専修が提供する主専門を修了することが修士修了要件の1つになります。指導教員の判断により、必要があれば共同指導を受けることもできます。

入学後、研究課題などの方向性の変更により正式に指導教員を変更することは、特別研究第1科目の履修を通常2年進級時に認めていますが、それ以外のタイミングでの指導の変更が必要な場合には、学習指導まで相談してください。

## 前期博士課程（修士課程）

## ● 学位論文審査基準

## 基礎理工学専攻

1. 主体的に取り組んだ研究に基づくものであること。
2. 研究内容が具体的かつ論理的に記述されており、新規性を有する成果、あるいは新たな観点・知見・解釈が含まれていること。
3. 従来の研究を適切に引用していること。

## 総合デザイン工学専攻

修士論文は、以下の項目について審査を行い、修士論文審査会における発表と質疑応答も踏まえて、総合的に評価する。

1. 修士論文提出者が主体的に取り組んだ研究成果に基づくものであること。
2. 新規性を有する成果や新たな観点・知見・解釈が含まれたものであること。
3. 先行研究の参考文献を適切に引用していること。
4. 研究内容が具体的かつ論理的に記述され、客観性を有すること。

## 開放環境科学専攻

修士論文は、以下の項目について審査を行い、総合的に評価する。

1. 修士論文提出者が主体的に取り組んだ研究成果に基づくものであること。
2. 新規性を有する成果や新たな観点・知見・解釈が含まれたものであること。
3. 先行研究を参考文献として適切に引用していること。
4. 研究内容が具体的かつ論理的に記述され、客観性を有すること。

## ● 修士学位論文審査・最終試験日程

3月修了者：1月下旬から2月上旬に審査

9月修了者：8月中旬までに審査

## ● 修士学位の種類

修士学位の種類は次の通りです。

基礎理工学専攻	修士（工学）または修士（理学）
総合デザイン工学専攻	修士（工学）または修士（理学）
開放環境科学専攻	修士（工学）

## 後期博士課程

## 後期博士課程の修了要件

後期博士課程の修了要件は、同課程に3年以上在学し、かつ研究上必要な指導を受け、特別研究第2（6単位）を修得し、博士学位論文の審査ならびに最終試験に合格することです。

ただし、優れた研究業績を挙げ、博士論文の審査および最終試験に合格した場合には、1年から2年半（修士課程の在学年数と合わせて3年以上）の在学期間をもって後期博士課程を修了することができます。

## ● 博士学位の審査について

後期博士課程の修了審査は、提出された博士論文の審査と最終試験で、各専攻において以下のように行います。

## 3 専攻共通

- (1) 学位申請受理は所属する専攻で行われ、審査委員が決められます。また専攻の考え方や専門分野の特性により、その業績を判断するため学外から審査委員を加えることがあります。
- (2) 博士学位論文は定められた審査委員により厳正に審査され、各専攻において公聴会が開かれます。
- (3) 最終試験は以下の科目について行います。

当該研究分野に関連した専門科目（特別研究第2）

語学科目（英語または日本語）

語学学力確認については、TOEFL等の公的試験結果、自著による欧文学術論文や国際会議における研究発表能力などをもとに審査員により学力確認を行います。必要な場合は、審査員による試験を行います。

- (4) これらの審議の後、各専攻において最終審査が行われます。

## 基礎理工学専攻

基礎理工学専攻では、基礎科学、基礎工学の諸分野において、完成度の高い研究成果をあげ、将来にわたり高度な研究を行い、社会に貢献できる資質を有している学生を博士学位授与の対象とします。

## (1) 博士学位の申請について

学位申請は、各指導教員が学位を与えるのにふさわしいかどうかを慎重に判断し、専攻に推薦します。

## (2) 研究業績について

博士学位申請者には、博士学位論文の骨子となる成果の主要な部分が、標準とされる学術誌に掲載または掲載受理されていることを最終試験終了までに求めます。また、後期博士課程における研究活動に関連した

- ① 国際会議や学会発表等の記録
- ② 参考論文、発表論文（受理を受けていない投稿論文も含む）
- ③ 研究経験や教育指導経験

を必要に応じて添付します。上記項目①～③の添付については、指導教員（主査予定者）の指示を受けてください。

## (3) 予備審査について

博士学位申請予定者は、学位申請前に予備審査を受けます。予備審査は履修している特別研究第2の全担当者、および副査予定者により行います。予備審査で承認が得られた場合は学位申請の手続きをすることができます。なお、予備審査開始の段階では、博士学位論文が完成している必要は必ずしもありません。

## 後期博士課程

## 総合デザイン工学専攻

- (1) 総合デザイン工学専攻における学位授与適否の判断は以下により行います。
- ①学位申請に該当する研究の成果が理学、工学および工業の発展に寄与するものであること。
  - ②専攻分野に関する十分な知識と見識を持ち、将来において、国際的な広い分野での新しい研究・開発活動を先導的に行える資質を持つこと。
- (2) 博士学位審査申請のための要件については、博士申請論文の骨子となる部分が、公刊論文として当該分野の学術誌に査読を経て複数掲載（掲載受理を含む）されていることを標準とし、上記の博士学位修了基準を満たしていると判断されることとします。
- 上記の要件(1)、(2)を満たす学生は修了期間にとらわれずに学位申請が可能です。
- (3) 研究業績については、博士学位授与の判断の参考資料として、以下のような成果を学位申請時に添付してください。
- ①公刊論文（掲載等受理を含む）
  - ②学会や国際会議等での発表の記録
  - ③その他の研究活動の記録

## 開放環境科学専攻

博士学位授与の適否は、博士学位申請者が専攻分野に関する十分な知識と見識を持ち、今後も高度な知的生産活動を展開する資質を有し、その基本的方法を身につけていることを基準として判断します。また、理工学の方法の広範囲への拡大を目指す本専攻においては、研究の形式等について進取の立場で柔軟に判断します。

- (1) 博士学位論文の審査は、博士学位申請者の指導教員（主査）が専攻に設けられた審査委員会の議を経て行います。
- (2) 研究計画決定に際して、その計画による後期博士課程修了に関する判断基準が指導教員から明示されます。
- (3) 研究成果については、博士学位申請者は学術論文に限らず、その他の形で公表された関連した分野における成果を学位申請時に報告することができます。
- また、後期博士課程における研究活動に関連した
- ①国際会議や学会発表等の記録
  - ②研究経験
- を必要に応じて、指導教員の助言に基づき添付してください。

### ● 学位論文審査基準

#### 基礎理工学専攻

1. 主体的に取り組んだ研究であり、適切な方法論や考察または十分な実証に基づいたものであること。
2. 十分な新規性・独創性を有し、理学、工学、あるいは関連する学術分野や社会の発展に寄与するものであること。
3. 従来の研究を独自に調査し、的確な記述と引用がなされ、研究の学術的位置づけが明示されていること。

#### 総合デザイン工学専攻

博士論文は、以下の項目について審査を行い、公聴会および最終審査会における発表と質疑応答も踏まえて、総合的に評価する。

1. 博士学位申請者が主体的に取り組んだ研究成果に基づくものであること。
2. 十分な新規性・独創性を有し、理学、あるいは工学および工業の発展に寄与するものであること。
3. 先行研究についての的確な記述と参考文献の引用がなされ、研究の学術的位置づけが明示されていること。
4. 研究内容が具体的かつ論理的に記述され、客観性を有すること。
5. 博士論文の骨子となる内容が、学位申請者が主たる著者である公刊論文として学術誌に複数掲載されており、それらが他の博士論文に関連する原著論文とされていないこと。

#### 開放環境科学専攻

博士論文は、以下の項目について審査を行い、総合的に評価する。

1. 学位申請者が主体的に取り組んだ研究成果に基づくものであること。
2. 十分な新規性・独創性を有し、理学、あるいは工学または産業の発展に寄与するものであること。
3. 先行研究についての的確な記述と参考文献としての引用がなされ、研究の学術的位置づけが明示されていること。
4. 研究内容が具体的かつ論理的に記述され、客観性を有すること。
5. 博士論文の骨子となる内容が、それぞれの専攻で定める基準を満足すること。
6. 公聴会を開催し、博士論文の内容に関する発表と質疑に対する応答が的確に行われていること。

### ● 博士学位の種類

博士学位の種類は次の通りです。

基礎理工学専攻	博士（工学）または博士（理学）
総合デザイン工学専攻	博士（工学）または博士（理学）
開放環境科学専攻	博士（工学）

上記の他、博士（学術）の学位を授与されることがあります。

### ● 指導教員の選択

入学時に、所属する専攻において履修する特別研究第2の科目担当者の中から指導教員を選びます。指導教員から博士論文の指導を受けます。必要な場合は共同指導を受けることもできます。



## 後期博士課程

## ● 特別研究第 2 の履修

特別研究第 2 は、指導教員による博士論文作成の指導、指導教員との討論を主な目的とした科目です。入学時の履修申告期間内に、指導教員の承認を得て特別研究第 2 を履修申告しなければなりません。指導教員が必要と認めた場合には、修士課程の授業科目（他の専攻の設置科目を含む）、または他研究科の授業科目等（修士課程授業科目を含む）を履修することができます。

## ● 研究成果の公表

後期博士課程の学生には、研究成果を公表することを強く奨励します。論文の専門雑誌への投稿、国際会議や主要な学会等での研究成果の発表を積極的に行ってください。これらの成果公表は後期博士課程の修了の際に研究業績として提出することになります。



# Curriculum

With the increasing role that technology now plays in our modern society, intellectuals equipped with strong backgrounds in science and technology are demanded by a wide variety of fields including medicine, business, law, politics, journalism, and international relations. The Graduate School of Science and Technology at Keio University has been designed to meet such demands. While maintaining our tradition of providing world-class education and research for scientists and engineers-to-be, the program is constructed to train future leaders with solid scientific knowledge who can make use of their skills towards the advancement of society as a whole. The Graduate School of Science and Technology consists of a two-year Master's Program followed by a three-year Ph.D. Program. The Master's Program aims for the establishment of advanced fundamentals in science and technology through course works and independent research projects under appropriate guidance from faculty members. Students are also encouraged to take courses on advanced writing and communication skills, foreign languages, and other professional and liberal arts subjects in order to enrich their knowledge as leading figures in science and engineering. Upon completion of the Master's program, students will have the choice of either graduating with a Master's degree or advancing to the Ph.D. Program. One may also apply to the Ph.D. Program at our graduate school if he holds a Master's degree that is equivalent to the one offered by Keio. The Ph.D. Program demands students to plan and perform original academic research. Interdisciplinary research projects are especially encouraged in order for the Ph.D. students to attain open-minded views, communication skills, and strong leadership.

The Graduate School of Science and Technology is divided into the following three sub-Schools:

- 1) **School of Fundamental Science and Technology** accommodating the Center for Mathematics, Center for Physics, Center for Molecular Chemistry, Center for Applied Physics and Physico-Informatics, Center for Chemical Biology, and Center for Biosciences and Informatics.
- 2) **School of Integrated Design Engineering** accommodating the Center for Multidisciplinary and Design Science, Center for System Integration Engineering, Center for Electronics and Electrical Engineering, and Center for Material Design Science.
- 3) **School of Science for Open and Environmental Systems** accommodating the Center for Space and Environment Design Engineering, Center for Science of Environment and Energy, Center for Applied and Computational Mechanics, Center for Information and Computer Science, and Center for Open Systems Management.

Every graduate student in the Master's and Ph.D. Programs belongs officially to one of the three sub-Schools listed above, and performs research under the guidance of a faculty advisor who belongs to one of the Centers. Each Center consists of faculty members and graduate students whose research interests match the field specified by the name of the Center.

## Master's program

## Master's program

The curriculum for the Master's Program is divided into three categories: General courses, Specialized courses, Independent Study course, and Graduate Research course. We offer a total of 400 General and Specialized courses. Regardless of their majors, students are free to take any of the General and Specialized courses to fulfill part of the 30 credits required for the Master's degree. Many of the courses are offered based on a semester system consisting of the Spring (April-July) and Fall (September-January) terms. However, some courses are offered twice a week based on a quarter system or are offered in a short-term intensive format.

From the 2016 academic year, this Graduate School has shifted to a new curriculum built around a system of "Main" and "Subsidiary" specialized courses, designed for the fields of education and research within each major (center). The aim in doing so is to train high-level human resources by using a new educational program that incorporates a fusion of fields, with a view to expanding the presence of leading-edge sciences in real society.

The new curriculum applies to students matriculating in or after April 2016, and the old curriculum applies to students who matriculated in or before the 2015 academic year.

Please note that the completion requirements for main specialized courses will not apply to the following.

(1) Students who have matriculated in the Master's Program of the Graduate School of Science and Technology after taking entrance examinations for international students (International Graduate Program, Double Degree Program, Japanese-based Program).

\*Applications for main specialized course completion may be made upon matriculation. In this case, 8 credits in main specialized courses will be added as completion requirements.

Please confirm the "Course Guidebook and Syllabus" for information on requirements on completion.

(2) Students in time-limited education programs based on external competitive funding.

### ● General Courses

General courses aim to train not only professionals in various fields of science and technology, but also future leaders who will continue to propose and bring about better relationships between science and technology and human society. The courses that are being offered can be roughly divided into the following three groups: 1) subjects such as Life Ethics and Environmental Law through which one re-affirms his/her knowledge of science and technology acquired through social relationships; 2) courses in business administration that will be useful in future business practices: such as Intellectual Properties, Technical Contracts, and Management of Venture Capital; and 3) subjects such as Technical Communication which will improve research and communication skills, both necessary to work in the global arena.

### ● Specialized Courses

These courses are designed to teach advanced fundamentals of science and engineering. They help students to establish a solid foundation as scientists and engineers, and gain an overview of the research topics, or master the knowledge or methodology related to their specializations. Study programs will be set up according to instructions given by advisors. Main specialized courses, subsidiary specialized courses, and courses not belonging to either of these will be set for each center. Requirements for the completion of main specialized courses (completion requirements) and subsidiary specialized courses should be checked for each center. Compulsory courses will be set for some centers.

#### Main specialized courses

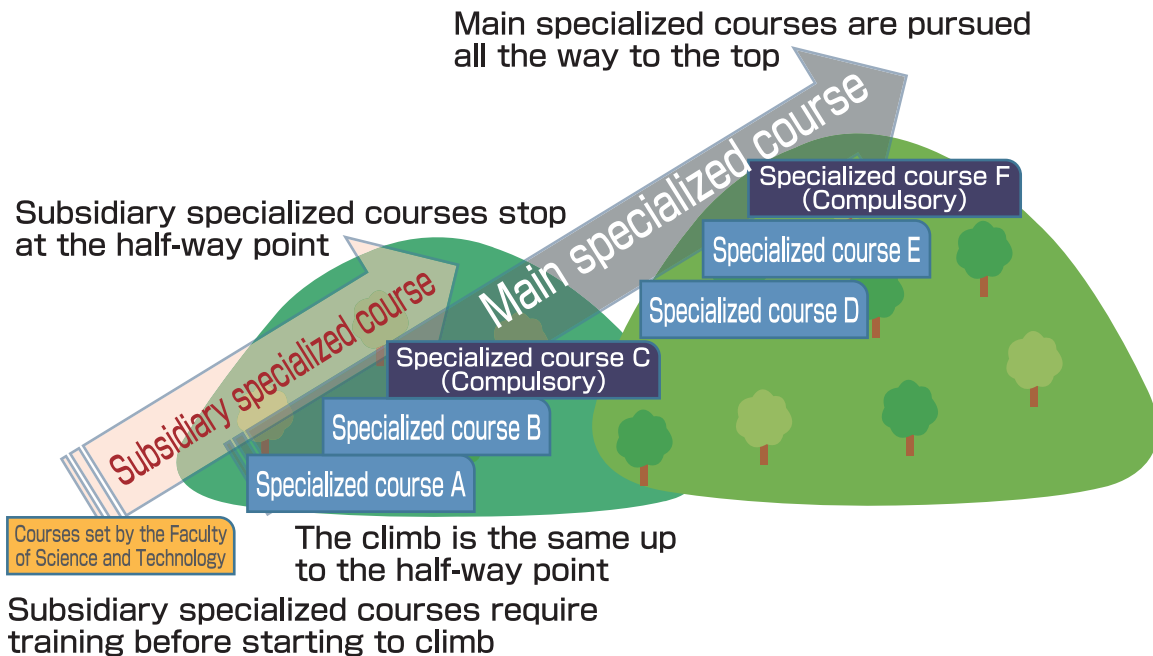
These are courses rigorously selected by each center, designed for learning high-level specialized knowledge befitting a graduate school educational program. The acquisition of at least 8 credits, based on the method of study instructed from the main specialized courses in the academic advisor's center, will be added to the Master's Program completion requirements. Main specialized courses may sometimes be taken early during the 4th undergraduate year, based on the course supervisor's judgment. If taken not as graduation credits but as non-credit courses, they may be included in Master's Program completion credits at the discretion of the advisor.

## Master's program

### Subsidiary specialized courses

In addition to the “main specialized” fields, with their strong connection to Master's thesis research, these courses are set by each center to further broaden the range of academic knowledge and to encourage study of a fixed number of courses in different fields. When a preliminary course is required, instruction in a fixed number of undergraduate specialized courses is given, so that entry-level specialized knowledge is acquired in undergraduate course study after advancement to graduate school (the completion requirements may include credits up to a fixed number). In the curriculum of each center, subsidiary specialized courses are often set as part of the main specialized course, covering the basic academic areas. Main specialized courses are overlaid on top of these so that they reach the most advanced scientific fields.

Subsidiary specialized courses may be completed by acquiring the minimum designated number of credits, based on the method of study instructed by the center from the subsidiary specialized courses which should differ from the main specialized course. These generally comprise 3 courses and 6 credits. For further details, be sure to check the curriculum of each center.



### Independent Study Course

This course is designed to impart a deep understanding of a specific specialized field, with a view to preparing the content and methodology of Master's thesis research, on themes set by the academic advisor. Credits will be given based on the evaluation by each center. The advisor, together with other members of the teaching staff, rigorously check whether suitable targets have been set, methodology established, and sufficient knowledge obtained for starting Master's thesis research. Obtaining credits in this course is a prerequisite for studying in Graduate Research course.

### Graduate Research 1

This course is designed to provide students with opportunities to perform individual research projects leading to the completion of their Master's theses. Every student is expected to select a research topic of his/her own, based not on his/her faculty member's interests but on his/her individual interests and future goals. The level of these Master's theses is expected to be very high; and the contents should be presentable at internationally recognized scientific journals and meetings.

## Master's program

## Requirements for completion of the master's program

The following are the requirements for completing a Master's degree: at least two academic years of study in the graduate program and acquisition of at least 30 academic credits, including 4 credits for Independent Study, 6 for Graduate Research 1, 8 for main specialized courses in the academic advisor's center, and submission and approval of the Master's thesis. Each course is usually worth 2 credits, i.e., one will typically take at least 10 courses in order to fulfill the requirement of 20 credits needed, aside from the 10 credits required for the Independent Study and Graduate Research.

In the curriculum, the aim is to reinforce and encourage guidance that enables students with recognized performance and ability to obtain degrees in a shorter time than usual, provided they satisfy the completion requirements. These students can complete the Master's Program in a minimum of one academic year, opening the door to completion of the Ph.D. Program in a minimum of three years (including the Master's Program).

### ● Selection of an advisor for the Independent Study and Master's Graduate Research

An academic advisor must be selected for the Master's Program. Advisors are selected from staff responsible for the Independent Study course taken by each student in the respective center. From 2016, it will be compulsory for applicants to specify their preferred advisor on the application form when taking the entrance exam. Advisors give guidance in Independent Study and advice on the courses to be taken. One of the Master's Program completion requirements is to study main specialized courses provided by the advisor's center. If necessary based on the advisor's judgment, guidance may be received from more than one advisor. After matriculation, students are permitted to officially change their advisor upon advancing to the 2nd year, at the time of registering for the Graduate Research 1, due to changes in the direction of research, etc. If a change is necessary at times other than this, please consult the Vice Academic Coordinator.

### ● Criteria for Evaluating Master's Thesis

#### School of Fundamental Science and Technology

1. The master's thesis should be based on the student's own work.
2. It should provide a logical and detailed description of student's research. It should consist of the student's original result of work, or discovery of new approach, knowledge and interpretation.
3. It should cite previous research in the field appropriately.

#### School of Integrated Design Engineering

The Master's thesis will be examined in accordance with the following criteria and comprehensive evaluation will be made based on the written thesis and oral presentation.

1. The master's thesis should be based on the student's own work.
2. It should consist of the student's original result of work, or discovery of new approach, knowledge and interpretation.
3. It should cite previous research in the field appropriately.
4. It should provide a logical and detailed description of student's research and show objectivity.

#### School of Science for Open and Environmental Systems

The Master's thesis will be examined in accordance with the following criteria and comprehensive evaluation will be made.

1. The master's thesis should be based on the student's own work.
2. It should consist of the student's original result of work, and discovery of new approach, knowledge and interpretation.
3. It should cite previous research in the field appropriately.
4. It should provide a logical and detailed description of student's research and show objectivity.



## Master's program

● A Master's thesis based on Master's Graduate Research should be approved by all members of the sub-School based on the following criteria

- (1) Academic knowledge in the field;
- (2) Scholastic ability to understand the latest and important progress in the field;
- (3) Capability to make contributions to society as a Master's degree holder.

For those completing the Master's Program in March, final evaluations of the Master's research will be given between late January and early February based on written theses and oral and/or poster presentations. For those completing the program in September, the evaluation will be given in mid August.

## Types of Master's degrees

Graduate students may pursue studies leading to any of the following degrees:

The School of Fundamental Science and Technology: Master of Science in Engineering or Master of Science

The School of Integrated Design Engineering: Master of Science in Engineering or Master of Science

The School of Science for Open and Environmental Systems: Master of Science in Engineering

## Ph.D. program

## Ph.D. program

## Requirements for completion of the Ph.D. Program

The requirements to complete the doctoral program are: at least one academic year in the Ph.D. Program (standard duration is three academic years), completion of the Ph.D. Graduate Research (six credits), approval of the Ph.D. thesis, and passing of the final evaluation.

A student may complete his/her Ph.D. Program in one to two and a half years (a total of three or more years combined with the time spent in the Master's Program) if he/she produces outstanding research results.

### Selecting an Academic Advisor

Upon admission to the Ph.D. Program, an advisor must be selected from among those in charge of the DEL Graduate Research 2 to be taken in association with the major field. This advisor will offer guidance for the doctoral dissertation. If necessary, guidance may be given jointly by multiple advisors.

### Courses to be taken for the Ph.D. Graduate Research course

The Ph.D. Graduate Research course consists mainly of guidance from the advisor on the preparation of a Ph.D. thesis and a discussion between him and the student.

Upon entering the Ph.D. Program, students will be expected to report on the subjects they wish to pursue as the Ph.D. Graduate Research, after receiving their advisor's approval. This must be done within the registration period. If the student and advisor find it necessary, one may specify courses that are offered in the Master's Program or in other research departments.

### Publication of the research results

A student in the Ph.D. Program is strongly urged to publish his/her research results. It is recommended that he/she submit his/her work to a professional publication or introduce the results at an international conference or major academic congress. The publication will be presented as academic achievement at the completion of the Ph.D. Program.

## Evaluation for a Ph.D. Degree

A successful completion of the Ph.D. Program is based on the following procedure.

- (1) Establishment of an evaluation committee among the faculty members belonging to one of the three sub-Schools to which the Ph.D. candidate belongs. External members from outside of the School and/or University may be added to the committee if appropriate.
- (2) Evaluation of the Ph.D. thesis and an open-to-public research presentation by the candidate.
- (3) A closed-door examination by the committee on the basic knowledge related to the candidate's field of research, and language (English and Japanese).
- (4) A total and final evaluation of the candidate by the members of the sub-School.

Further evaluation details and standards vary depending on the sub-School.

### ● Details and standards of the Ph.D. evaluation procedure

#### School of Fundamental Science and Technology

##### (1) Nomination as a Ph.D. candidate

Each research advisor is responsible for the nomination of his/her students to the School as Ph.D. candidates when they are fully prepared to receive a Ph.D.. The advisor requests the School for the official permission to start the evaluation procedure.

##### (2) Submission of list of research achievements

The main outcome of the thesis is required to have been published or accepted for publication in major research journals by the end of the final evaluation. Candidates are expected to turn in 1) a list of research presentations at international and domestic scientific meetings, 2) a list of publications including those that have been submitted but not accepted, and 3) a CV describing the candidate's previous experience in research and teaching. The candidate should follow instructions from his/her advisor (the person scheduled to act as the primary reviewer) when to prepare 1) through 3).

##### (3) Preliminary review

Those students who plan to finish the Ph.D. Program must undergo a preliminary review before filing an application for the degree. The Ph.D. thesis does not have to be completed for the preliminary review to begin. The candidate's qualification as a Ph.D. is evaluated by all members of the sub-School and by external committee members of the candidate's thesis, based on the lists of research achievements submitted. After passing the preliminary review, the formal review for a Ph.D. degree is officially initiated.



## Ph.D. program

**School of Integrated Design Engineering**

(1) The outcome of the candidate's Ph.D. research should contribute to the advancement of science, technology, and industrial development. The candidate must possess sufficient knowledge and understanding in his/her field of study, and be qualified to lead innovative research and development activities internationally.

(2) A multiple number of publications in appropriate academic journals (including those that have been accepted for publication but not printed) based on the candidate's Ph.D. research is considered standard for the Ph.D. degree application.

(3) Submission of the research achievements.

As a reference to determine whether the Ph.D. degree should be conferred, the following should be submitted with the application:

- 1) Published articles (including those that have been accepted for publication but yet to be printed);
- 2) Records of presentations at academic meetings and international conferences;
- 3) Description of other research activities.

**School of Science for Open and Environmental Systems**

(1) The criteria for determining if a Ph.D. degree should be awarded are as follows; (a) the candidate possesses sufficient knowledge and understanding of his/her field of study, (b) the candidate is capable of conducting highly sophisticated and intellectually productive engineering activities, and (c) the candidate is familiar with basic methodologies to carry out engineering tasks.

Since this school aims to expand scientific and technological methodologies to many fields, we accept flexibility in the forms of research and presentation.

(2) The Ph.D. thesis will be examined by an examination committee, chaired by the student's (major) advisor.

(3) When deciding on the student's research plan, the student's advisor will specify the criterion that will be used to judge his/her completion of the Ph.D. Program.

(4) A Ph.D. candidate shall report to the committee his/her research accomplishments, including papers published in research journals as well as publications in other formats in related fields.

In certain cases, the candidate will be required to submit the following information, related to his/her Ph.D. research activities:

- 1) Records of presentations given at international conferences and academic meetings
- 2) Research experience

The student must ask his/her advisor whether to include above two information or not.

### ● Criteria for Evaluating Ph.D Thesis

#### School of Fundamental Science and Technology

1. The Ph.D. research should be the candidate's own work and be based on an appropriate methodology, discussion, and sufficient actual proof.
2. It should show originality and creativity. The outcome of the candidate's research should contribute to the advancement of science, technology or development of related academic fields and society.
3. It should consist of precise description and citation of previous research based on the candidate's own investigation and demonstrate the scope of candidate's work.

#### School of Integrated Design Engineering

The Ph.D. thesis will be examined in accordance with the following criteria and comprehensive evaluation will be made based on an oral presentation and final examination.

1. The Ph.D. thesis should be based on the candidate's own work.
2. It should show originality and creativity. The outcome of the candidate's research should contribute to the advancement of science, technology and industry.
3. It should consist of precise description and citation of previous research and demonstrate the scope of candidate's work.
4. It should provide a logical and detailed description of student's research and show objectivity.
5. The main outcome of the Ph.D. thesis should be published multiple times in major research journals and not considered as original articles related to the other Ph.D. thesis. The candidate should be the lead author of the publication.

#### School of Science for Open and Environmental Systems

The Ph.D. thesis will be examined in accordance with the following criteria and comprehensive evaluation will be made.

1. The Ph.D. thesis should be based on the candidate's own work.
2. It should show originality and creativity. The outcome of the candidate's research should contribute to the advancement of science, technology and industry.
3. It should consist of precise description and citation of previous research and demonstrate the scope of candidate's work.
4. It should provide a logical and detailed description of student's research and show objectivity.
5. The main outcome of the Ph.D. thesis should meet the standards set by each Center.
6. The candidate should present their research in an oral presentation and answer questions accurately.

## Types of Ph.D. degrees

Ph.D. students may pursue studies leading to any of the following degrees:

The School of Fundamental Science and Technology: Ph.D. in Engineering or Ph.D. in Science

The School of Integrated Design Engineering: Ph.D. in Engineering or Ph.D. in Science

The School of Science for Open and Environmental Systems: Ph.D. in Engineering

In addition to these, the degree of Doctor of Arts may be conferred.