

原子核工学コース 学修課程

原子核工学コースは機械系，電気電子系（工学院），材料系，応用化学系（物質理工学院），融合理工学系（環境・社会理工学院）の5系3学院を横断する複合系コースである。本コースでは，原子核エネルギー・放射線の利用，およびそれらを支える科学・工学を研究対象とした原子核工学を体系的に学修し，また研究に取り組むことで，原子力の今後や環境と社会の課題に答えを出していきます。

【修士課程】

人材養成の目的

学士課程において学んだ理工学の体系的もしくは総合的な知識をもとに，原子核工学の高度な専門知識，幅広い視野と教養，高い倫理観と社会的責任感を身につけ，更に講究科目及び修士論文研究によってより高度な専門知識，論理的対話力及び文書作成能力，実践的問題解決能力と創造性を身につけることを目的としている。

学修目標

本課程では，上記の目的の達成のために，次のような能力の修得を学修目標としている。

- ・原子核工学における課題の本質を理解できる専門学力
- ・専門学力を実践的問題解決に結びつける力
- ・専門知識および豊かな教養を活用して，高い倫理観と社会的責任感を持って，課題解決と創造的な研究・技術開発を進める力
- ・日本語および英語による論理立った説明能力と文書能力を持ち，議論を展開できる力

学修内容

本課程では，「学修目標」で記載した「修得する能力」を身に付けるために，次のような内容の学修を行う。

- A) 原子核工学の専門の学修
原子核工学の課題の本質理解と課題解決に必要な専門科目の学修
- B) 幅広い教養と視野を身につける学修
マルチラボトレーニングによる一つの研究にとらわれない教育と，エネルギー・環境に係わる科目，種々のインターンシップ科目等の学修（マルチラボトレーニングとは，本課程入学後数ヶ月間実施する複数の研究室での研究活動のことをいう。）
- C) 原子核工学分野に必要な高い倫理観と社会的責任感を身につける学修
技術者倫理や社会的責任に関する授業の学修
- D) 実践的問題解決能力の学修
双方向・参加型科目の学修
- E) 修士論文研究
指導教員と他教員からの指導を通じた修士論文研究
- F) 論理的対話力および文書能力
論理的な議論の展開能力を身につける対話型学修及び修士論文研究等を通じた文書能力についての学修

修了要件

本コースの修士課程を修了するためには、次の要件を満たさなければならない。

1. 30単位以上を大学院授業科目（400及び500番台）から修得していること
2. 本コースで指定された授業科目において、次の要件を満たすこと
 - ・講究科目を8単位修得していること（但し短縮修了の場合は短縮期間の講究の単位取得は要しない）
 - ・コース標準学修課程の専門科目群から21単位以上修得していること
 - ・専門科目の必修科目8単位すべてを修得していること
 - ・専門科目の選択必修科目（A群）から1単位以上修得していること
 - ・文系教養科目のうち400番台を2単位以上、500番台の科目1単位以上、アントレプレナーシップ科目から2単位以上を含み合計5単位以上修得していること
3. 修士論文審査及び最終試験に合格すること

表M1に本コースにおける授業科目区分と修士課程修了に必要な単位数を示す。必要単位数は科目区分ごと、また科目群ごとに指定され、「必修科目単位」欄及び「選択科目単位」欄には科目選択にあたっての注記がある。「学修内容との関連」欄には科目と関連する学修内容を示す。履修申告にあたっては、科目と学修内容の関係を十分理解すること。

表M1 原子核工学コース修士課程修了要件

科目区分		必修科目単位	選択科目単位	単位数	学修内容との関連	備考
教養科目群	文系教養科目		・ 400 番台から 2 単位以上 ・ 500 番台から 1 単位以上	5 単位以上	B	
	アントレプレナーシップ科目		2 単位以上		C	後述の GA を原則として全て満たすこと。
	その他				B	
専門科目群	講究科目	原子核工学講究 S1 原子核工学講究 F1 原子核工学講究 S2 原子核工学講究 F2 を各 2 単位, 合計 8 単位		コース標準学 修課程の専門 科目群から 21 単位以上	B, D, E, F	
	研究関連科目				B	
	専門科目	8 単位	選択必修(A 群) から 1 単位以上		A, B	
	コース標準学 修課程以外の 専門科目又は 研究関連科目				B	
修了単位合計		上記の条件を満たし、30 単位以上修得すること				

【備考】

- ・ 文系教養科目，アントレプレナーシップ科目の詳細は，「IV. 教養科目群履修案内」のそれぞれの章を参照すること。
- ・ 外国人留学生が受講可能である「日本語・日本文化科目」の授業科目を修得した場合，対応する番台の文系教養科目としてみなすことができる。

授業科目

表M2に本コースの修士課程における専門科目群の授業科目を示す。表右端の備考欄にコース名が記載されている科目については，本コースが指定する他コースの専門科目等を示し，修得した場合，「科目区分」欄に記載された，本コースの標準学修課程の「専門科目」，「研究関連科目」として取り扱われる。

表M2 原子核工学コース修士課程専門科目群

科目 区分	科目コード	科目名		単位数	身に着 ける力	学修 内容	備考	
講 究 科 目	400 番台	NCL.Z491.R	R ◎	★ Seminar in Nuclear Engineering S1 (原子核工学講究 S1)	0-2-0	1, 2, 3, 4, 5	A, B, D, F	
		NCL.Z492.R	R ◎	★ Seminar in Nuclear Engineering F1 (原子核工学講究 F1)	0-2-0	1, 2, 3, 4, 5	A, D, F	
	500 番台	NCL.Z591.R	R ◎	★ Seminar in Nuclear Engineering S2 (原子核工学講究 S2)	0-2-0	1, 2, 3, 4, 5	A, D, F	
		NCL.Z592.R	R ◎	★ Seminar in Nuclear Engineering F2 (原子核工学講究 F2)	0-2-0	1, 2, 3, 4, 5	A, D, F	
研 究 関 連 科 目	500 番台	NCL.I501.L	L 選 択	原子核工学国内インターンシ ップ第一 (Internship in Nuclear Engineering I)	0-0-1	3, 4, 5	B	
		NCL.I502.L	L 選 択	原子核工学国内インターンシ ップ第二 (Internship in Nuclear Engineering II)	0-0-2	3, 4, 5	B	
		NCL.I503.L	L 選 択	原子炉廃止措置インターンシ ップ第一 (Internship in Nuclear Reactor Decommissioning I)	0-0-1	3, 4, 5	B	
		NCL.I504.L	L 選 択	原子炉廃止措置インターンシ ップ第二 (Internship in Nuclear Reactor Decommissioning II)	0-0-2	3, 4, 5	B	
		NCL.I505.L	L 選 択	★ International Internship in Nuclear Engineering I (原子核工学国際インターンシ ップ第一)	0-0-2	1, 2, 3, 4, 5	B	
		NCL.I506.L	L 選 択	★ International Internship in Nuclear Engineering II (原子核工学国際インターンシ ップ第二)	0-0-2	1, 2, 3, 4, 5	B	

		NCL. I507. L	L 選 択	★	International Internship in Nuclear Engineering III (原子核工学国際インターンシップ第三)	0-0-2	1, 2, 3, 4, 5	B	
		NCL. I508. L	L 選 択	★	International Internship in Nuclear Engineering IV (原子核工学国際インターンシップ第四)	0-0-2	1, 2, 3, 4, 5	B	
専 門 科 目	400 番 台	NCL. A402. L	L 選 択	★	Nuclear Fusion Reactor Engineering (核融合炉工学)	2-0-0	1	A	
		NCL. A403. L	L 選 択	★	Particle Accelerator Engineering (加速器工学)	1-0-0	1	A	
		NCL. B401. L	L 選 択	★	Radiation Biology and Medicine (放射線生物学・医学)	2-0-0	1	A	
		NCL. C401. R	R ◎	★	Nuclear Fuel Cycle Engineering (核燃料サイクル工学)	2-0-0	1	A	
		NCL. C402. L	L 選 択	★	Radioactive Waste Management and Disposal Engineering (放射性廃棄物処分工学)	1-0-0	1	A	
		NCL. C403. L	L 選 択	★	Nuclear Chemical Engineering (原子力化学工学特論)	1-0-0	1	A	
		NCL. D401. A	A ○	★	Experiments for Material Engineering in Nuclear Non-proliferation and Decommissioning A (核不拡散・廃止措置材料工学実験A)	0-0-1	1, 5	A	NCL. D401. A と NCL. D402. A の両方の単位を取得することはできない。
		NCL. D402. A	A ○	★	Experiments for Material Engineering in Nuclear Non-proliferation and Decommissioning B (核不拡散・廃止措置材料工学実験B)	0-0-1	1, 5	A	NCL. D401. A と NCL. D402. A の両方の単位を取得することはできない。
		NCL. D404. L	L 選 択		原子炉廃止措置工学 (Nuclear Reactor Decommissioning)	1-0-0	1	A	
		NCL. D405. A	A ○	★	Experiments for Chemistry in Nuclear Non-proliferation, Fuel Debris and Back-end	0-0-1	1	A	NCL. D405. A と NCL. D406. A の両方の単位を取得することはできない。

			Fuel Cycle A (核不拡散・核燃料デブリバック クエンド化学実験A)				
NCL. D406. A	A ○	★	Experiments for Chemistry in Nuclear Non-proliferation, Fuel Debris and Back-end Fuel Cycle B (核不拡散・核燃料デブリバック クエンド化学実験B)	0-0-1	1	A	NCL. D405. A と NCL. D406. A の両方の単位を取得する ことはできない。
NCL. D407. A	A ○	★	Experiment on Thermalhydraulic and Severe Accident Engineering (熱流動・シビアアクシデント工 学実験)	1-0-1	1, 5	A	旧科目「シビアアクシデ ント工学実験」を履修し た学生は履修できない
NCL. F402. L	L 選 択		原子力法規と倫理 (Nuclear Regulation and Ethics)	1-0-0	1, 5	B	
NCL. F451. L	L 選 択		原子力基礎工学第一 (Nuclear Engineering Science I)	2-0-0	1	A	
NCL. F452. L	L 選 択		原子力基礎工学第二 (Nuclear Engineering Science II)	2-0-0	1, 5	A	
NCL. F454. L	L 選 択		原子力の安全性と地域共生 (Safety and Regional Symbiosis for Nuclear Energy)	2-0-0	3, 4, 5	B	
NCL. N401. L	L 選 択	★	Basic Nuclear Physics (原子核物理基礎)	2-0-0	1, 5	A	
NCL. N402. R	R ◎	★	Nuclear Reactor Theory I (原子炉理論第一)	1-1-0	1, 5	A	旧科目「中性子輸送理 論」を履修した学生は履 修できない
NCL. N403. L	L 選 択	★	Nuclear Materials and Structures (原子力材料と構造工学)	2-0-0	1	A	
NCL. N405. L	L 選 択	★	Nuclear Reactor Thermal- hydraulics (原子力熱流体工学)	2-0-0	1	A	
NCL. N406. R	R ◎	★	Nuclear Reactor Theory II (原子炉理論第二)	1-1-0	1, 5	A	旧科目「原子炉理論」を 履修した学生は履修でき ない

NCL. N407. R	R ◎	★	Nuclear System Safety Engineering (原子力システム安全工学)	2-0-0	1	A	
NCL. N410. A	A ○	★	Nuclear Reactor Physics, Radiation Measurement and Nuclear Security Laboratory (原子炉物理・放射線計測・核セキュリティ実験)	0-0-2	1, 5	A	旧科目「原子炉物理学実験」を履修した学生は履修できない
NCL. N411. L	L 選 択	★	Innovative Nuclear Systems Design Project (革新的原子力システム設計プロジェクト)	0-2-0	1, 3, 4, 5	A, D, F	
NCL. 0401. L	L 選 択	★	Nuclear Non-proliferation and Security (核不拡散・核セキュリティ学概論)	2-0-0	1, 4, 5	B	
NCL. 0414. L	L 選 択	★	Materials simulation (マテリアルズシミュレーション)	2-0-0	1, 5	B	物質理工学院開講科目 (XMC. A402. L)
NCL. 0415. L	L 選 択	★	Materials Informatics (マテリアルズインフォマティクス)	2-0-0	1, 5	B	物質理工学院開講科目 (XMC. A404. L)
NCL. 0406. L	L 選 択	★	Interdisciplinary scientific principles of energy 1 (エネルギー基礎学理第一)	1-0-0	1, 5	B	エネルギー・情報コース 開講科目 (ESI. A401)
NCL. 0407. L	L 選 択	★	Interdisciplinary scientific principles of energy 2 (エネルギー基礎学理第二)	1-0-0	1, 5	B	エネルギー・情報コース 開講科目 (ESI. A402)
NCL. 0408. L	L 選 択	★	Energy system theory (エネルギーシステム論)	1-0-0	1, 5	B	エネルギー・情報コース 開講科目 (ESI. A407)
NCL. 0409. L	L 選 択	★	Marketing for Value Creation (価値創造のためのマーケティング)	1-0-0	1, 5	B	エネルギー・情報卓越教育課程開講科目 (ENI. H401)
NCL. 0410. L	L 選 択	★	Finance and Data Analysis in Energy Markets (エネルギー市場のファイナンスとデータ分析)	1-0-0	1, 5	B	エネルギー・情報卓越教育課程開講科目 (ENI. H402)
NCL. 0411. L	L 選 択	★	Economic Development and Energy Policies (経済開発とエネルギー政策)	1-0-0	1, 5	B	エネルギー・情報卓越教育課程開講科目 (ENI. H403)
NCL. 0412. L	L 選 択	★	Economy of energy system (エネルギーシステム経済論)	1-0-0	1, 5	B	エネルギー・情報コース 開講科目 (ESI. A408)

500 番台	NCL.0413.L	L 選 択		エネルギー経済・政策特別講義 (Special lecture of economics and politics in energy)	1-0-0	1, 5	B	エネルギー・情報コース 開講科目(ESI. B436)
	NCL.B501.L	L 選 択		放射線健康影響・防護実習 (Radiation Health Effects and Protection Exercise)	0-1-1	1, 3	A	
	NCL.N502.L	L 選 択		原子炉物理特別実験 (Reactor Physics Special Laboratory)	0-0-1	1, 3, 5	A, D	「原子炉理論第一、第二」 を履修していること
	NCL.0513.L	L 選 択	★	Energy Green Transformation (エネルギー・グリーン・トラ ンスフォーメーション)	2-0-0	1, 4	A	旧科目「原子核工学特別講 義第三、第四」を履修した 学生は履修できない
<p>・◎：必修科目，○選択必修科目，★英語で授業を行う科目，○：奇数年度英語開講科目，E：偶数年度英語開講科目</p> <p>・身につける力：1，専門力 2，教養力 3，コミュニケーション力 4，展開力（探究力又は設定力） 5，展開力（実践力又は解決力）</p> <p>・備考：他）▲▲コース開講科目（カッコ内は開講元のコースにおける科目コード）</p> <p>・科目コードにおける「分野コード」は次の通り。(NCL.X400.Rの「X」の項目) N：原子炉工学科目，C：核燃料サイクル工学科目， A：加速器・核融合工学科目，B：放射線生物学・医学科目，F：原子核工学基盤科目，O：原子核工学広域先端科目，D：廃止措置 工学科目，I：インターンシップ・派遣プロジェクト科目，Z：講究科目</p>								

本コースの修士課程修了要件に記されるアントレプレナーシップ科目については、「IV.教養科目群履修案内ーアントレプレナーシップ教育コア」の表 M-1 に示されている Graduate Attributes (GA)を原則として全て満たし、2単位以上の単位を修得しなければならない。GAの修得状況については、修了時にコースで判定する。複数のGAが対応する科目については、当該科目の単位を修得することでその科目に対応する全てのGAを満たしたものとみなされる。

このGAを修得するために、アントレプレナーシップ科目に加えて、アントレプレナーシップ科目としてみなすことができる専門科目及びコースで開講するアントレプレナーシップ科目として、表M3の科目が用意されている。

なお、対応科目をアントレプレナーシップ科目として修了要件に含めた場合、専門科目として修了要件に含めることができないので留意すること。また、これらの科目をアントレプレナーシップ科目としてみなさなかった場合でも、対応するGAは修得したものとすることができる。

【参考】アントレプレナーシップ科目の履修案内より

表 M-1 修士課程学生に求められる Graduate Attributes とは、次のとおりです。

GA0M：自らのキャリアデザインを明確に描き、その実現に必要な能力を、社会との関係、倫理を含めて認識できる

GA1M：自らのキャリアデザインを実現するために必要となる知識・スキル、倫理、アントレプレナーシップ等を修得し、他者と共同して課題解決に貢献できる

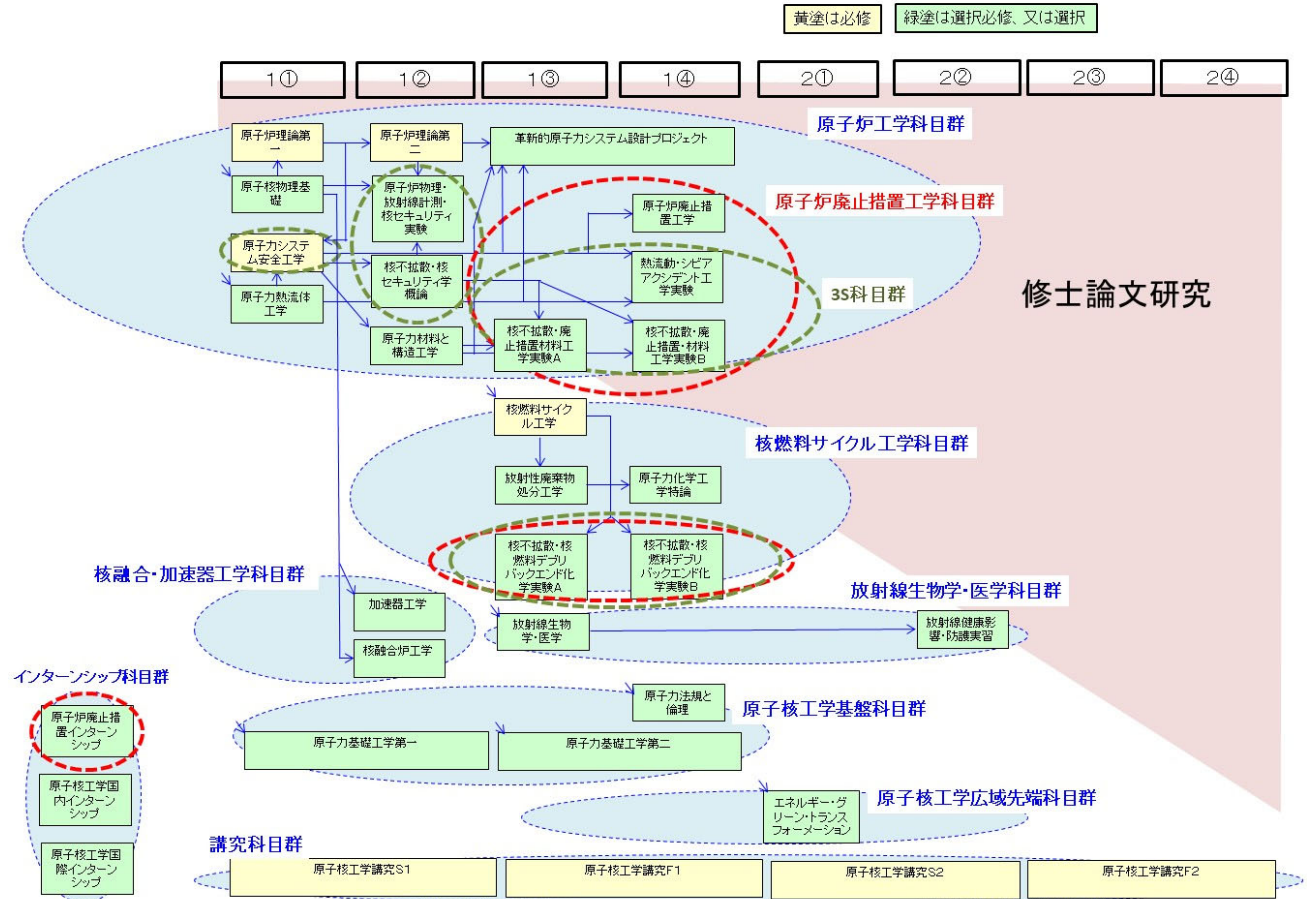
表M3 原子核工学コース修士課程アントレプレナーシップ科目対応科目及び各コースで開講するアントレプレナーシップ科目

対応科目 区分	科目コード	科目名	単位数	対応 する GA	学修 内容	備考
------------	-------	-----	-----	----------------	----------	----

アントレプレナーシップ科目としてみなすことができる専門科目	NCL. F402.L		原子力法規と倫理 (Nuclear Regulation and Ethics)	1-0-0	GA1M	B	
アントレプレナーシップ科目	NCL. R401		修士リカレント研修1 (原子核工学) Master's Recurrent Program 1 (Nuclear Engineering)	0-0-1	GAOM GA1M		※原子核工学コースで開講するアントレプレナーシップ科目である。 専門科目にはならない。
	NCL. R402		修士リカレント研修2 (原子核工学) Master's Recurrent Program 2 (Nuclear Engineering)	0-0-2	GAOM GA1M		※原子核工学コースで開講するアントレプレナーシップ科目である。 専門科目にはならない。
上記科目の他，教養科目群アントレプレナーシップ科目から選択すること。（「IV. 教養科目群履修案内」参照）							

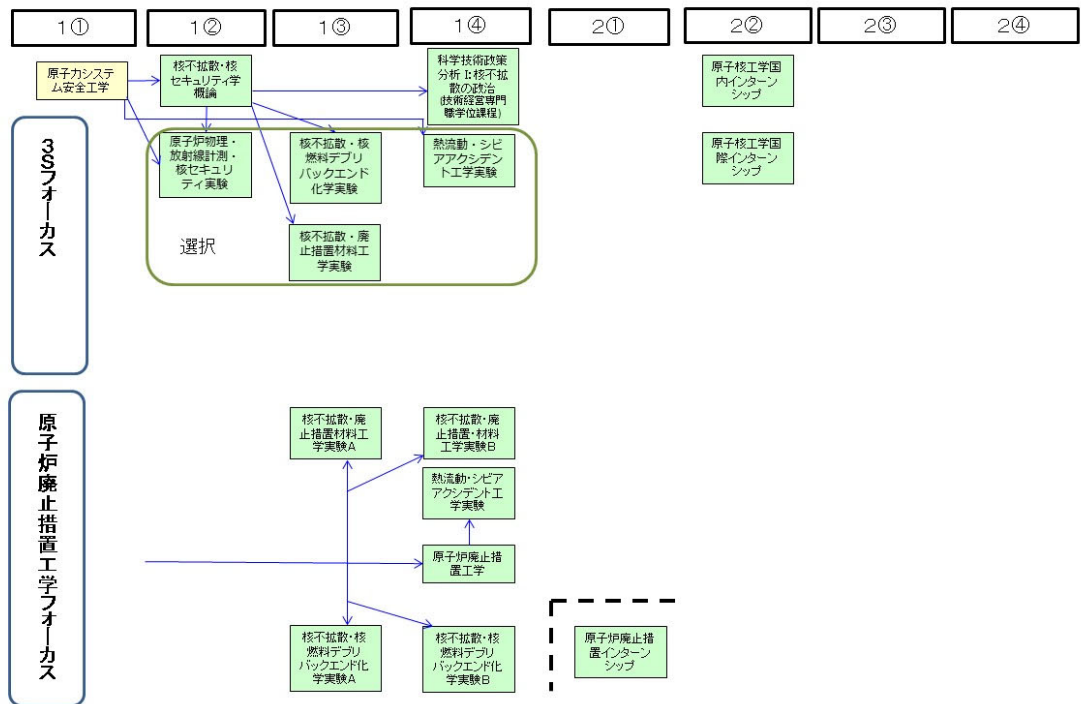
なお，データサイエンス・AI 全学教育機構でも，「IV. 教養科目群履修案内-アントレプレナーシップ教育コア」に記載されている以外にアントレプレナーシップ科目とみなすことができる科目が用意されており，開講元の判断で履修できる場合がある。具体的な科目，履修要件等は，データサイエンス・AI 全学教育機構の学修案内を参照のこと。

科目体系図



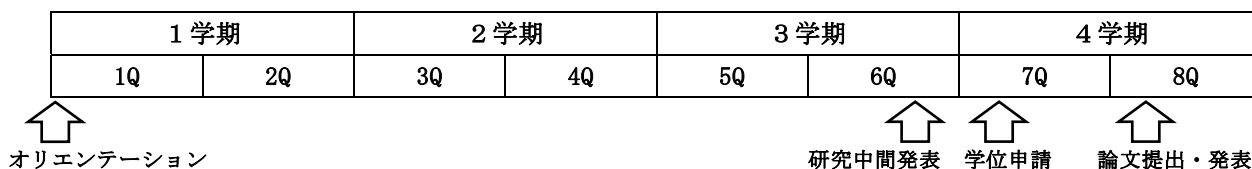
標準的履修例

原子核工学全般の履修例は科目体系図を参照すること。また、本課程には特に3S（Safety Security Safeguards）を履修するため「3Sフォーカス」を、また原子炉の廃止措置工学を履修するため「原子炉廃止措置工学フォーカス」を設定している。



修士論文研究

修士論文研究では、一連の研究プロセスを体験し、問題設定能力、問題解決力やコミュニケーション力の向上を目指す。そのための修士論文研究の流れを以下に示す。



- ・ 研究中間発表

キャリア形成の観点で自身の研究の背景、目的等を明確に意識できるよう6Qに「研究中間発表」を行う。

- ・ 修士論文審査基準

修士学位論文は、原子核工学の学術分野における新しい知見を含むか、または原子核工学技術の発展に貢献する有用な知見を含み、独自の考察を含んだ自著の論文でなければならない。

なお、論文概要は英文で執筆することとする。

- ・ 修士論文審査実施方法

審査委員会は3名以上の審査員で構成される。審査員による事前査読の後、口頭発表を行って最終的な審査・評価を行う。博士後期課程に進学する者の審査は5名以上の審査員で行う。

【博士後期課程】

人材養成の目的

修士課程で身につけた原子核工学の高度な専門知識、幅広い視野と教養、高い倫理観と社会的責任感、論理的対話力及び文書作成能力、実践的問題解決能力と創造性を一層向上させ、さらに課題を発見・探求する力、新たな知見を創造する能力、発信する力、新たな分野を切り拓き先導する力、国際的に通用するリーダーシップを身につけることを目的としている。

学修目標

本課程では、上記の目的の達成のために、次のような能力の修得を修士課程より高い基準で学修目標としている。

- ・原子核工学において国際的に通用するリーダーシップを発揮する力
- ・原子核工学の幅広く深い知識を基に、新たな知見を創造・発信する力
- ・原子核工学の本質を理解し、新たな課題を発見・探求する力
- ・高い見識と倫理観、社会的責任感を持って、新たな分野を切り拓き、先導する力

学修内容

本課程では、「学修目標」で記載した「修得する能力」を身に付けるために、次のような内容の学修を行う。

- A) 原子核工学分野の専門学修
原子核工学分野の高度な専門の学修
- B) 原子核工学分野工学の実践的学修
原子核工学の専門的知識を実践的に活用する学修
- C) リーダーシップ、高い見識、倫理観、社会的責任感を身につける学修
インターンシップ科目や実践科目を通じてリーダーシップ、高い見識と倫理観、社会的責任感を身につける学修
- D) 博士論文研究
博士論文研究により、原子核工学の本質を理解すると共に、課題を発見・探求する力、新たな知見を創造する能力、発信する力、新たな分野を切り拓き、先導する力を修得する。

修了要件

本コースの博士後期課程を修了するためには、次の要件を満たさなければならない。

1. 24単位以上を大学院授業科目（600番台）から修得していること
2. 本コースで指定された授業科目において、次の要件を満たすこと
 - ・コース標準学修課程の専門科目群から18単位以上修得していること
 - ・講究科目を12単位修得していること（但し短縮修了の場合は短縮期間の講究の単位取得は要しない）
 - ・専門科目を6単位以上修得していること
 - ・文系教養科目のうち600番台を2単位以上、アントレプレナーシップ科目から4単位以上を含み合計6単位以上修得していること。
3. 博士研究中間発表会で、英語での口頭発表を行うこと
4. 学位申請が受理された後、博士論文発表会で発表を行うこと。
但し、学位申請受理の条件は次の2項の双方をみたしていることとする。

- (1) 博士論文の内容を含む論文を査読制度のある学術誌に第1著者として1報以上発表していること。「掲載受理」でも可。
 - (2) 英語外部試験において、TOEIC換算で730点以上の点数を得ていること。もしくはこれと同等以上の高い英語能力があるとコース教員会議で認定されること。
5. 博士論文の審査及び最終試験に合格すること。ただし最終試験は原子核工学に関連した科目に関する口頭または筆答試験、及び外国語（英語）について実施する。
- 注) 次の2項の双方を満たしている場合は、外国語試験合格とする。
- (1) 第1著者で査読制度のある学術誌に英文論文を1報以上発表している。
 - (2) 国際会議で英語による口頭発表を1回以上している。

上記(1)または(2)を満たしておらず、日本語で博士論文を作成している場合は、最終試験において上記(1)、(2)に対応する下記①または②の試験を行う。

①博士論文の一部の英訳

②博士論文概要等の英語での発表と質疑応答

なお、英語で博士論文を提出した場合は、試験実施の有無について、審査員が事前に判断する。

表D1に本コースにおける授業科目区分と博士後期課程修了に必要な単位数を示す。必要単位数は科目区分ごと、また科目群ごとに指定され、「必修科目単位」欄及び「選択科目単位」欄には科目選択にあたっての注記がある。「学修内容との関連」欄には科目と関連する学修内容を示す。履修申告にあたっては、科目と学修内容の関係を十分理解すること。

表D 1 原子核工学コース博士後期課程修了要件

科目区分		必修科目単位	選択科目単位	単位数	学修内容との関連	備考
教養科目群	文系教養科目		2 単位以上	6 単位以上	C	後述の GA を原則として全て満たすこと。
	アントレプレナーシップ科目		4 単位以上		C	
	その他					
専門科目群	講究科目	原子核工学講究 S3		コース標準学修課程の専門科目群から 18 単位以上	A, B	
		原子核工学講究 F3				
		原子核工学講究 S4				
		原子核工学講究 F4				
原子核工学講究 S5						
原子核工学講究 F5						
	を各 2 単位, 合計 12 単位					
研究関連科目					B	
専門科目		6 単位以上			A, B	
コース標準学修課程以外の専門科目又は研究関連科目						
修了単位合計	上記の条件を満たし、24 単位以上修得すること					

【備考】

- ・ 文系教養科目、アントレプレナーシップ科目の詳細は、「IV. 教養科目群履修案内」のそれぞれの章を参照すること。
- ・ 外国人留学生が受講可能である「日本語・日本文化科目」の授業科目を修得した場合、対応する番台の文系教養科目としてみなすことができる。

授業科目

表D 2 に本コースの博士後期課程における専門科目群の授業科目を示す。表右端の備考欄にコース名が記載されている科目については、本コースが指定する他コースの専門科目等を示し、修得した場合、「科目区分」欄に記載された、本コースの標準学修課程の「専門科目」、「研究関連科目」として取り扱われる。

表D2 原子核工学コース博士後期課程専門科目群

科目区分	科目コード	科目名		単位数	身に着ける力	学修内容	備考	
講 究 科 目	600 番台	NCL.Z691.R	R ◎	★ Seminar in Nuclear Engineering S3 (原子核工学講究 S3)	0-2-0	1, 2, 3, 4, 5	A, D	
		NCL.Z692.R	R ◎	★ Seminar in Nuclear Engineering F3 (原子核工学講究 F3)	0-2-0	1, 2, 3, 4, 5	A, D	
		NCL.Z693.R	R ◎	★ Seminar in Nuclear Engineering S4 (原子核工学講究 S4)	0-2-0	1, 2, 3, 4, 5	A, D	
		NCL.Z694.R	R ◎	★ Seminar in Nuclear Engineering F4 (原子核工学講究 F4)	0-2-0	1, 2, 3, 4, 5	A, D	
		NCL.Z695.R	R ◎	★ Seminar in Nuclear Engineering S5 (原子核工学講究 S5)	0-2-0	1, 2, 3, 4, 5	A, D	
		NCL.Z696.R	R ◎	★ Seminar in Nuclear Engineering F5 (原子核工学講究 F5)	0-2-0	1, 2, 3, 4, 5	A, D	
研 究 関 連 科 目	600 番台	NCL.I601.L	L 選 択	★ Nuclear Engineering Off-Campus Project (原子核工学派遣プロジェクト)	0-0-4	1, 2, 3, 4, 5	B	
		NCL.I602.L	L 選 択	原子核工学特別国内インターンシップ第一 (Special Internship in Nuclear Engineering I)	0-0-1	1, 2, 3, 4, 5	B	
		NCL.I603.L	L 選 択	原子核工学特別国内インターンシップ第二 (Special Internship in Nuclear Engineering II)	0-0-2	1, 2, 3, 4, 5	B	
		NCL.I604.L	L 選 択	★ International Special Internship in Nuclear Engineering I (原子核工学特別国際インターンシップ第一)	0-0-2	1, 2, 3, 4, 5	B	
		NCL.I605.L	L 選 択	★ International Special Internship in Nuclear Engineering II (原子核工学特別国際インターンシップ第二)	0-0-2	1, 2, 3, 4, 5	B	
		NCL.I606.L	L	★ International Special	0-0-2	1, 2, 3,	B	

			選 択		Internship in Nuclear Engineering III (原子核工学特別国際インター ンシップ第三)		4, 5		
		NCL. I607. L	L 選 択	★	International Special Internship in Nuclear Engineering IV (原子核工学特別国際インター ンシップ第四)	0-0-2	1, 2, 3, 4, 5	B	
専 門 科 目	600 番台	NCL. A601. L	L 選 択	★	Special Lecture on Accelerator and Fusion Reactor Technology I (加速器・核融合炉工学特論第 一)	1-0-0	1	A	
		NCL. A602. L	L 選 択	★	Special Lecture on Accelerator and Fusion Reactor Technology II (加速器・核融合炉工学特論第 二)	1-0-0	1	A	
		NCL. A603. L	L 選 択	★	Special Lecture on Accelerator and Fusion Reactor Technology III (加速器・核融合炉工学特論第 三)	1-0-0	1	A	
		NCL. C601. L	L 選 択	★	Special Lecture on Nuclear Fuel Cycle I (核燃料サイクル工学特論第一)	1-0-0	1	A	
		NCL. C602. L	L 選 択	★	Special Lecture on Nuclear Fuel Cycle II (核燃料サイクル工学特論第二)	1-0-0	1	A	
		NCL. C603. L	L 選 択	★	Special Lecture on Nuclear Fuel Cycle III (核燃料サイクル工学特論第三)	1-0-0	1	A	
		NCL. C604. L	L 選 択	★	Nuclear Fuel Cycle Engineering Special Laboratory (核燃料サイクル工学実践特論)	0-0-2	1, 5	A	
		NCL. D601. L	L 選 択	★	Experiment on Thermalhydraulic and Severe Accident Special Laboratory (熱流動・シビアアクシデント工 学実践特論)	0-0-2	1, 5	A, B	
		NCL. N601. L	L 選	★	Special Lecture on Nuclear Reactor Technology I	1-0-0	1	A	

		択		(原子炉工学特論第一)				
NCL. N602. L	L	★	選	Special Lecture on Nuclear Reactor Technology II (原子炉工学特論第二)	1-0-0	1	A	
NCL. N603. L	L	★	選	Special Lecture on Nuclear Reactor Technology III (原子炉工学特論第三)	1-0-0	1	A	
NCL. N606. L	L	★	選	Nuclear Material Special Laboratory (原子力材料工学実践特論)	0-0-2	1	A, B	
NCL. N608. L	L	★	選	Nuclear Reactor Physics, Radiation Measurement and Nuclear Security Special Laboratory (原子炉物理・放射線計測・核セ キュリティ実践特論)	0-0-2	1, 5	A, B	
NCL. N609. L	L	★	選	Innovative Nuclear Systems Design Special Project (革新的原子力システム設計実 践特論)	0-2-0	1, 5	A, B	
NCL. 0601. L	L		選	放射線管理特論第一 (Special Lecture on Radiation Management I)	1-0-0	1, 5	A	奇数年度開講
NCL. 0602. L	L		選	放射線管理特論第二 (Special Lecture on Radiation Management II)	1-0-0	1, 5	A	奇数年度開講
NCL. 0606. L	L	★	選	InfoSyEnergy Product-service design (InfoSyEnergy プロダクト・サ ービスデザイン)	1-0-0	1, 5	B	エネルギー・情報卓越教 育課程開講科目 (ENI. A602)
NCL. 0607. L	L	★	選	InfoSyEnergy Policy-making workshop (InfoSyEnergy 政策立案ワーク ショップ)	0-1-0	1, 5	B	エネルギー・情報卓越教 育課程開講科目 (ENI. A603)
NCL. 0608. L	L	★	選	Nuclear Plant Cyber Security Exercise (原子力プラントサイバーセキ ュリティ実習)	0-1-0	1, 5	A, B	
NCL. 0609. L	L	★	選	Nuclear Plant Physical Security Exercise (原子力プラントフィジカルセ キュリティ実習)	0-1-0	1, 5	A, B	
NCL. 0610. L	L	★	選	Nuclear Disaster Response Exercise	1-1-0	1, 5	A, B	

			択	(原子力災害対応実習)				
	NCL.I610.L	L	選 択	ジョブ型研究インターンシップ (原子核工学) (Cooperative Education through Research Internships of Nuclear Engineering)	0-0-4	1, 3, 4, 5	B	

・◎：必修科目，○選択必修科目，★英語で授業を行う科目，○：奇数年度英語開講科目，E：偶数年度英語開講科目
 ・身に着ける力：1，専門力 2，教養力 3，コミュニケーション力 4，展開力（探究力又は設定力） 5，展開力（実践力又は解決力）
 ・備考：他）▲▲コース開講科目（カッコ内は開講元のコースにおける科目コード）
 ・科目コードにおける「分野コード」は次の通り。(NCL.X600.Rの「X」の項目) N：原子炉工学科目，C：核燃料サイクル工学科目，A：加速器・核融合工学科目，B：放射線生物学・医学科目，F：原子核工学基盤科目，O：原子核工学広域先端科目，D：廃止措置工学科目，I：インターンシップ・派遣プロジェクト科目，Z：講究科目

本コースの博士後期課程修了要件に記されるアントレプレナーシップ科目については、「IV.教養科目群履修案内ーアントレプレナーシップ教育コア」の表 D-1 に示されている Graduate Attributes (GA)を原則として全て満たし、4単位以上の単位を修得しなければならない。GAの修得状況については、修了時にコースで判定する。複数のGAが対応する科目については、当該科目の単位を修得することでその科目に対応する全てのGAを満たしたものとみなされる。また、これらの科目をアントレプレナーシップ科目としてみなさなかつた場合でも、対応するGAは修得したものとすることができる。

このGAを修得するために、アントレプレナーシップ科目に加えて、アントレプレナーシップ科目としてみなすことができる専門科目及びコースで開講するアントレプレナーシップ科目として、表 B-1 の科目が用意されている。

なお、対応科目をアントレプレナーシップ科目として修了要件に含めた場合、専門科目として修了要件に含めることができないので留意すること。また、これらの科目をアントレプレナーシップ科目としてみなさなかつた場合でも、対応するGAは修得したものとすることができる。

【参考】 アントレプレナーシップ科目の履修案内より

表 D-1 博士後期課程学生に求められる Graduate Attributes とは、次のとおりです。

GA0D：自らのキャリアを明確にデザインし、アカデミア・産業界の構成員として活躍するための知識・スキル、社会的責任、倫理等を包括的に理解して、イノベーション実現に貢献できる

GA1D：自らがデザインしたキャリアを実現するために必要な高度なリーダーシップ、アントレプレナーシップ、知識・スキル、社会的責任、倫理等を身に着けることで、イノベーションの実現を主導できる

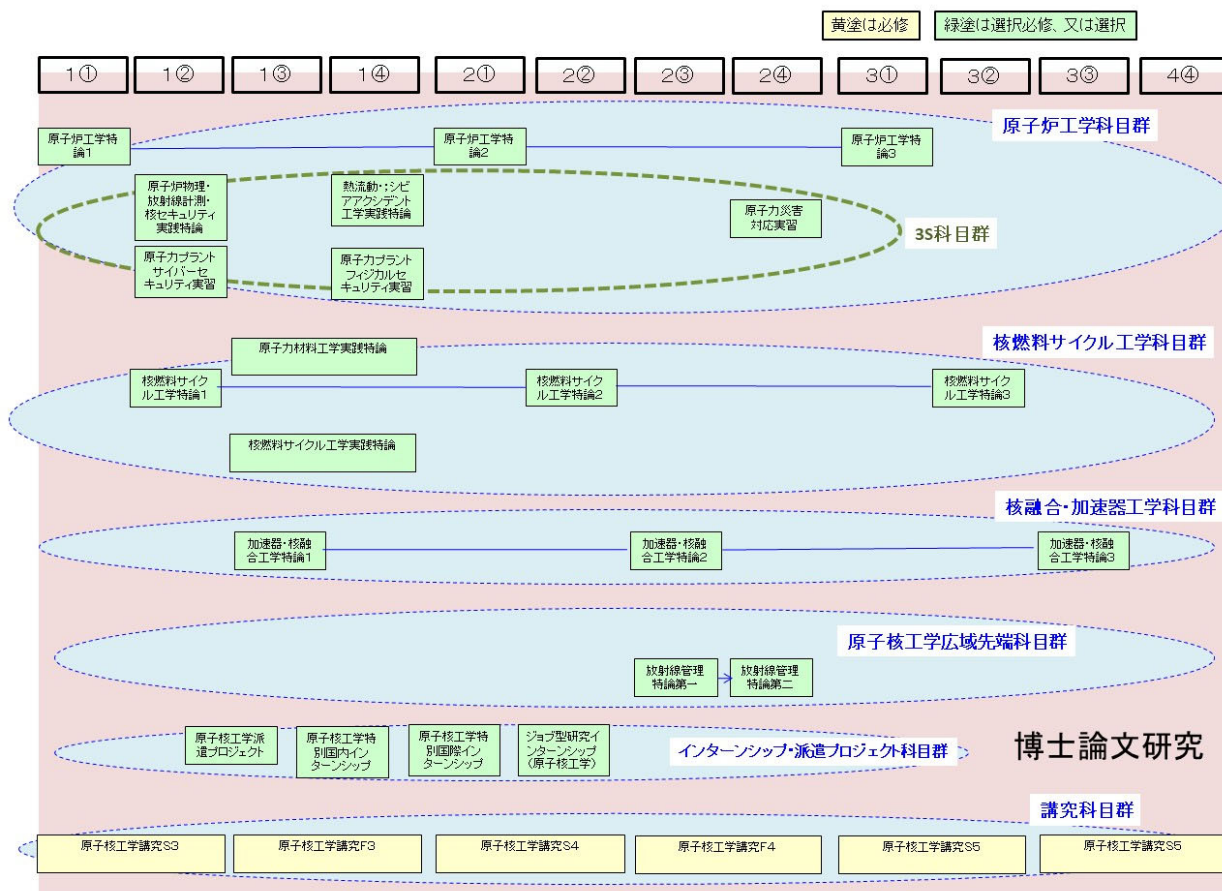
表 B-1 原子核工学コース博士後期課程アントレプレナーシップ科目対応科目及び各コースで開講するアントレプレナーシップ科目

対応科目 区分	科目コード	科目名	単位数	対応 する GA	学修 内容	備考
アントレプレナーシップ科目としてみなすことができる専門科目	NCL.I610.L	L 選 択 ジョブ型研究インターンシップ (原子核工学) (Cooperative Education through Research Internships of Nuclear Engineering)	0-0-4	GA1D	B	

アントレプレナーシップ科目	NCL.R601		博士リカレント研修1(原子核工学) Doctoral Recurrent Program 1 (Nuclear Engineering)	0-0-1	GA0D GA1D		※原子核工学コースで開講するアントレプレナーシップ科目である。専門科目にはならない。
	NCL.R602		博士リカレント研修2(原子核工学) Doctoral Recurrent Program 2 (Nuclear Engineering)	0-0-2	GA0D GA1D		※原子核工学コースで開講するアントレプレナーシップ科目である。専門科目にはならない。
	NCL.R603		博士リカレント研修3(原子核工学) Doctoral Recurrent Program 3 (Nuclear Engineering)	0-0-3	GA0D GA1D		※原子核工学コースで開講するアントレプレナーシップ科目である。専門科目にはならない。
	NCL.R604		博士リカレント研修4(原子核工学) Doctoral Recurrent Program 4 (Nuclear Engineering)	0-0-4	GA0D GA1D		※原子核工学コースで開講するアントレプレナーシップ科目である。専門科目にはならない。
上記科目の他、教養科目群アントレプレナーシップ科目から選択することができる。(「IV.教養科目群履修案内」参照)							

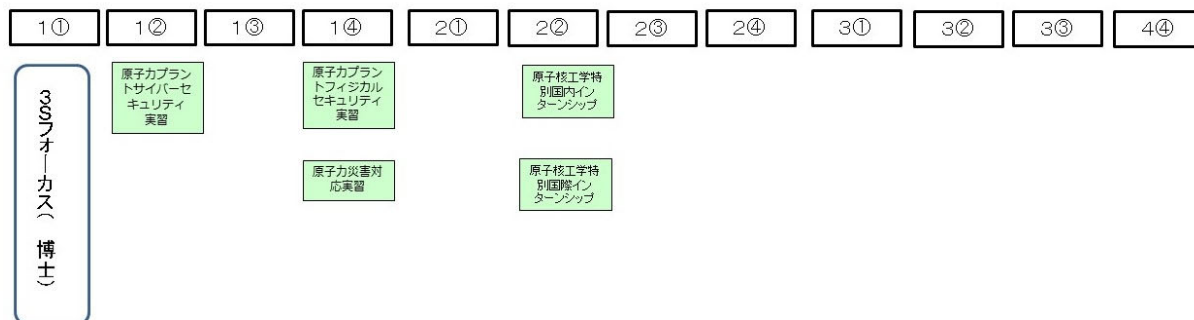
なお、データサイエンス・AI 全学教育機構でも、「IV. 教養科目群履修案内ーアントレプレナーシップ教育コア」に記載されている以外にアントレプレナーシップ科目とみなすことができる科目が用意されており、開講元の判断で履修できる場合がある。具体的な科目、履修要件等は、データサイエンス・AI 全学教育機構の学修案内を参照のこと。

科目体系図



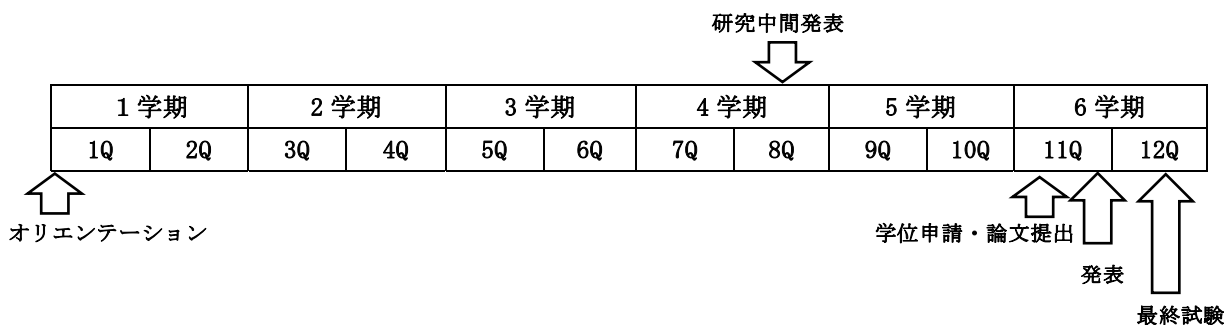
標準的履修例

原子核工学全般の履修例は科目体系図を参照すること。また、本課程には特に3S (Safety Security Safeguards) を履修するため「3Sフォーカス」を設定している。



博士論文研究

博士論文研究では、問題解決力に加えて、問題設定能力を培い、さらに英語によるコミュニケーション力の向上を目指す。これらは学修成果の設定と評価の過程で修得する。また、博士学位の取得に向けては十分な英語能力を有していることを条件とし、TOEIC730点相当以上の英語力を有していることを要件とする。



- ・ 研究中間発表

自身の研究の達成度、完成までの道筋を明確に意識できるよう8Qに「研究中間発表」を行う。

- ・ 博士論文審査基準

博士学位論文は、原子核工学分野における、新規性、独創性と十分な学術的価値を持つ自著の論文であって、主要部分が国際的な水準にある学術雑誌等に掲載されているか、あるいは掲載される水準でなければならない。

- ・ 博士論文審査実施方法

審査委員会は5名以上の審査員で構成されるものとする。口頭発表の後、審査員による事前査読を経て、最終的な審査・評価を行う。最終審査では、当該分野の学力を確認する。