工学部 原子力安全工学科

工学基礎科目

専 門 科 目

原子力安全工学科

人材の養成及び教育研究上の目的	原子力の技術継承という社会・産業界の要請を満たすために，原子核や原子力安全の正しい理論学修に加えて放射線を扱う実務を交えた学修によって，高度の原子力理論及び技術を手掛けることのできる専門性を有する技術者の養成を目的とする。

主任教授　横堀 誠一

１．原子力科学技術とは？

ミクロな現象を実用的なマクロなシステムへ集約，確立することをめざしたもので原子核レベルの現象から利用，システム構築までの幅広い分野を網羅する技術，即ち，原子核や放射線が持つ，優れた性質や働きを利用する技術である。現在，将来とも深刻なエネルギー問題や環境問題の緩和や解決に大きな希望を与える先端科学技術である。

２．原子力安全工学科の教育理念（３つのポリシー）

原子力安全工学科の教育は本年度から，３つの理念（ポリシー）に集約して実践する。第一の受入れの方針（アドミッションポリシー）は工学部のアドミッションポリシーをそのまま受入れ，“理論”に基づいた“実践”を礎とし，科学技術の発展に貢献する学生の教育に努める。

教育課程は下記カリキュラムポリシーに基づく編成方針で進める。

１．社会・健康・安全・法律・文化・環境などの総合的な教養を有し，物理，化学，機械，電気にかかわる理学・工学的な基礎知識と高度な伝統的技術を基盤に原子力の安全に対する正確な知識と高い技術者倫理を備えた原子力技術者を輩出するための教育課程を編成する。

２．技術者としての素養を身につけるうえで必要となる教養科目と国際的なコミュニケーション能力を高めグローバルな原子力技術を育成するために必要な外国語科目を配置する。

３．物理，化学，機械，電気までの幅広い分野の知識を修得するために必要となる「数学系」「自然科学系」「情報系」「工学教養系」から構成される工学基礎科目を配置する。

４．これまで当学科は学生の進路希望によって学科を３コースに分け，それぞれコース毎に教育目標を設定して専門知識を習得してきたが，これを撤廃し，原子力の安全のための専門知識を修得するための教育課程を編成する。具体的には，「機械分野」，「電気分野」，「情報分野」などの学科共通科目，および，「原子炉工学」，「サイクル工学」，「原子力機械工学」，「原子力安全工学」，「放射線工学」の５つの各専門分野構成を体系的に配置する。

５．原子力の安全に貢献し得る技術者として必要となる基礎力と実践力，実社会での課題を探求する問題発見・解決能力，ならびに，実社会の複合的な問題を解決する能力を修得するための教育課程を編成する。具体的には，「電気機械・放射線実験」・「原子力実験実習」・「事例研究」・「卒業研究」などを配置する。また，学外の施設を利用したより実践的な実習を目的として，「原子炉運転実習」・「原子力技能訓練」，「特別講義」を配置する。

卒業認定と学位授与に関しては下記のディプロマポリシーで卒業を認定する。

所定の年限在学し，以下の能力を身につけるとともに所定の単位数を修得した者に，学士（工学）の学位を与える。

１．原子力利用の安全と健全な発展のための理工学的分野から社会工学的分野にわたる総合知識と高い倫理観を修得している。

２．原子力，放射線等の安全に対する正確な知識と，実際の設備施設を用いた実務レベルの実習・訓練から得られる実学を修得している。

３．世界的視野にたちグローバル・コミュニケーション能力を修得している。

４．原子力の安全を工学的に扱うために必要となる教養基礎科目から原子力利用の安全に関する専門知識を修得している。

原子力安全工学科

３．原子力安全工学科の目指す技術者像

２０１１年の東日本大震災の際に起きた東京電力福島第一原子力発電所の事故以降，原子力発電に対する国民レベルの関心が高い。原子力科学技術の集大成である原子力発電は，今日の地球温暖化への対策，原油や天然ガスの急激な価格変動への対策，および基盤電力としてエネルギーの安定供給の視点から重要な役割を果たしてきたが，今後の再稼働と廃炉の両面の動きでは，より安全性の確保が必須であることは言うまでもない。本学原子力安全工学科では，機械，電気電子にかかわる工学的な基礎知識と伝統的な高度技術を基盤に，長年培ってきた原子力の研究・教育の実績・経験を活かして，実機・実物による教育実習・訓練を重視し，現場の実務に即応し得る技術者・技能者の養成を目指している。

４．原子力安全工学科の各年度の教育目標

本原子力安全工学科の教育目標は，「原子力・放射線の正確な知識に立脚し，電気・機械の基礎技術能力を身につけ，倫理観をもち，かつ，原子力システムの安全評価に関する基礎知識を身につけた専門技術者を養成すること」である。これを達成するため，以下にあげる事項に留意しながら学習する必要がある。

(1) １年次では，物理・化学・生物などの自然科学系と微分積分学や線形代数学等の数学系の授業科目，情報リテラシーやプログラミング基礎などの情報系の科目の他に，工業力学，機械工作概論（実習），基礎設計製図などの機械系基礎科目そして放射線概論や原子力汎論などの原子力基礎の科目を学び，同時に，工学リテラシー，環境概論などの工学教養科目も学び，原子力技術者としての素養を身につける。

(2) ２年次の原子力工学の教育の段階では，狭義の原子力技術だけに限定せず，この技術を機械工学，電気電子工学と原子炉工学及び放射線計測を基礎とする技術の融合として捉え，学生には電気・機械・放射線に関する実験実習を行ない，工学基礎技術をも習得するとともに，原子力技術者として必要な技術者倫理や技術に関する法規体系についても学習する。

(3) ３年次では，原子力技術者としての必要な技術者倫理を学んだ上で，原子力保全工学，原子力計測制御工学，原子力安全管理工学及び核燃料サイクル工学を専門教育の中核とする原子力技術者教育，原子力施設の放射線環境の保全に重点を置き，放射線医療や加速器利用に関わる放射線利用の教育，さらに耐震安全性を確保するために必要な知識，技術に重点をおいて，リスク評価に基づく原子力施設の安全管理を実機展開できる人材の育成を行う。

(4) 理論だけでなく，「見て，触れて理解する」の教育をモットーとするために，本学施設を利用した原子力の安全に関わる基礎的な放射線・原子力実験を行った後，学外の原子力関連機関・施設との連携によって，原子力プラントシミュレーション，原子炉運転実習，原子力技能訓練等，従来の実験室レベルでは得られない，実機もしくは実物を模擬した設備の活用による実習を多く取り入れ，理論だけでなく実践を通して，原子力の安全技術を習得する。

５．卒業後の進路

(1) 就職　工学的基礎から専門的知識まで体系化した授業カリキュラムによる学習と，原子力安全工学，放射線安全工学，バックエンド安全工学などの原子力安全工学に関わる特徴的な科目の履修によって，原子力施設における保安監督責任者等の資格（技術士（原子力・放射線），放射線取扱主任者，原子炉主任技術者等）の取得をすることによって，卒業後には，以下のような機関や企業への就職が可能である。

①行政・自治体の原子力保安規制部門，②独立行政法人研究機関，③電力会社原子力発電事業部門，④プラントメーカ原子力事業部門，⑤核燃料・放射線取扱事業にかかわる企業，⑥核燃料・放射性物質の輸送・運搬事業にかかわる企業，⑦非破壊検査・材料分析事業にかかわる企業，⑧放射線医学にかかわる研究・医療機関

また，習得した知識・技術によって，計測制御，ＩＴ関連企業等，電気電子工学系や機械工学系企業への就職も可能であり，広い分野にわたって就職指導を行う。

(2) 大学院進学　学部卒業後に更なる高度の専門技術の修得や，原子力の研究を希望する諸君のためには，大学院への進学の道が開かれている。今般の社会的な要請は，高度な専門知識をもつ原子力技術者，将来のエネルギー資源の開発を目指した研究者を求める方向にあり，経済的に可能であれば進学を勧める。それまでの大学院エネルギー量子工学専攻にかわり，平成２２年度より早稲田大学との間で共同原子力専攻が開設されている。他の国立大学の大学院への進学もあり，本学科の大学院への進学率は６０％程度と他学科に比べて高い。

平成 28 年度　原子力安全工学科　教育課程表

学則第１８条別表 1-1②　工学部　工学基礎科目　教育課程表　――「原子力安全工学科」抜粋再掲

○印必修科目　△印選択必修科目

区分	科目群	授業科目	必選の別	単位数	週時間数 1年 前	1年 後	2年 前	2年 後	3年 前	3年 後	4年 前	4年 後	担当者（平成 28 年度現在）
工学基礎科目	数学系	数学基礎		0	2								矢作, 羽賀, 澁谷, 湯浅
		微分積分学(1)	○	2	2	(2)							申正善
		微分積分学(2)	○	2		2	(2)						申正善
		線形代数学(1)	○	2	2	(2)							三宅啓道
		線形代数学(2)	○	2		2	(2)						三宅啓道
		微分方程式論	△1	2			2						井上浩一
		ベクトル解析学	△1	2			2						有本彰雄
		フーリエ解析学	△1	2				2					吉野邦生
		関数論	△1	2				2					吉野邦生
		数理統計学	△1	2			2						市川博
		代数学(1)		2			2						井上浩一
		代数学(2)		2				2					井上浩一
		代数学(3)		2				2					古田公司
	自然科学系	物理学基礎		0	4								物理学教室
		物理学(1)	○	2	2	(2)							齋藤幸夫
		物理学(2)	○	2	2	(2)							齋藤幸夫
		物理学(3)		2		2							齋藤幸夫
		物理学(4)		2		2							齋藤幸夫
		電磁気学基礎		2			2						岩松雅夫
		相対論入門		2				2					長田剛
		物理学実験	△2	2	4	(4)							物理学教室
		化学(1)	○	2	2								高木晋作
		化学(2)		2		2							高木晋作
		分子構造論		2			2						吉田真史
		生命の化学		2				2					吉田真史
		化学実験	△2	2	(4)	4							化学教室
		生物学(1)		2			2						宮崎正峰, 鈴木彰
		生物学(2)		2				2					宮崎正峰, 鈴木彰
		生物学実験		2			4	(4)					吉田真史, 鈴木彰, 他
		地学(1)		2			2						萩谷宏
		地学(2)		2				2					萩谷宏
		地学実験		2			4	(4)					萩谷宏, 他
	情報系	情報リテラシー(1)	○	1	1								安井浩之, 鳥海健
		情報リテラシー(2)		1	1								安井浩之, 鳥海健
		コンピュータ概論		2		2							安井浩之
		プログラミング基礎		2		2							荒木一
		数値解析		2			2						木村誠聡
		ソフトウェア工学概論		2					2				安井浩之
	工学教養系	工学リテラシー	○	2	2								松浦治明, 他
		技術日本語表現技法		2		2							京相雅樹
		技術者倫理	○	2				2					高田一
		環境概論		2	2								堀越篤史, 眞保良吉, 他
		環境と社会		2		2							堀越篤史, 岡田往子
		科学技術史		2		2							吉田真史, 森下直紀
		インターンシップ(1)		1									教務委員
		インターンシップ(2)		1									教務委員
		海外体験実習(1)		2									
		海外体験実習(2)		2									
		科学体験教材開発		2	2								栗原哲彦, 杉本裕代, 中村正人, 岩崎敬道
		金属加工（製図・実習含）		2				2					大谷眞一
		電気工学概論（実習含）		2			2						江原由泰

卒業要件	３０単位
	以下を含むこと ○必修科目　１９単位 △１選択必修科目　２単位 △２選択必修科目　２単位

学則第１８条別表 1-1⑤　工学部　原子力安全工学科　専門科目　教育課程表

○印必修科目　△印選択必修科目

区分	科目群	授業科目	必選の別	単位数	週時間数 1年 前	1年 後	2年 前	2年 後	3年 前	3年 後	4年 前	4年 後	担当者（平成 28 年度現在）
専門科目	学科共通	放射線概論	○	2	2								羽倉尚人
		原子力機械工作概論	○	2	2								川久保政茂
		基礎設計製図		2	4	(4)							喜瀬晋
		原子力汎論	○	2		2							高木直行, 持木幸一
		工業力学	○	2		2							松岡太一
		電気電子基礎	○	2			2						羽倉尚人
		地球環境科学		2			2						岡田往子
		電気化学		2				2					松澤幸一
		電気電子計測		2				2					河原林順
		原子力技術法規		2				2					三橋偉司
		原子力コミュニケーション	○	2				2					土屋智子
		プログラミング応用		2				2					京相雅樹
		ディジタル信号処理		2				2					桐生昭吾, 平田孝道
		信号処理とＣ言語		2						2			河原林順
		都市防災論		2			2						吉川弘道
		耐震工学		2					2				吉田郁政
		特別講義(1)		2									
		特別講義(2)		2									
		特別講義(3)		2									
	実験実習科目	機械工作実習	○	2	(4)	4							横堀誠一
		電気機械・放射線実験(1)	○	2			4						横堀誠一, 他
		電気機械・放射線実験(2)	○	2				4					横堀誠一, 他
		原子力実験実習	○	2					4				全教員
		原子炉運転実習		2						4			三橋偉司
		原子力技能訓練		2						4			三橋偉司
	原子炉工学	核反応工学	○	2			2						高木直行
		原子力プラント工学		2				2					高木直行, 牟田仁, 他
		原子炉物理学		2					2				高木直行
		原子炉運転制御工学		2						2			三橋偉司
	サイクル工学	放射化学		2				2					松浦治明
		核燃料・材料工学		2					2				川田能成
		核燃料サイクル工学	△	2						2			松浦治明
		バックエンド安全工学		2						2			松浦治明, 三橋偉司
	原子力機械工学	材料力学		2			2						松岡太一
		原子力設計製図		1			2						喜瀬晋
		耐震安全工学基礎	△	2				2					藤本滋, 蛯沢勝三
		原子力機械耐震工学		2					2				藤本滋
		廃炉工学		2						2			
	原子力安全工学	熱流体工学		2				2					横堀誠一
		原子力リスク評価工学	△	2					2				牟田仁
		原子炉伝熱・流動工学		2					2				横堀誠一
		原子力危機管理		2						2			牟田仁, 村松健
		原子力安全工学	△	2						2			横堀誠一
	放射線工学	放射線計測		2			2						河原林順
		放射線安全学	△	2			2						羽倉尚人
		放射線医療工学		2					2				河原林順
		加速器利用工学		2					2				河原林順, 羽倉尚人
	卒業研究関連科目	事例研究	○	2						2			全教員
		卒業研究	○	6									全教員

卒業要件	６０単位
	以下を含むこと
	○必修科目　３０単位
	△選択必修科目　４単位

履修上の注意事項

各年次における条件等

１．履修登録単位数の制限

卒業までの各１学期あたりの履修登録可能な単位数は，２４単位を上限とする。

ただし，科目によりこの制限に含めない場合があり，また，成績優秀者に対して超過履修が可能になる場合がある。詳細は「履修要綱」の「３．履修心得－７．履修登録単位数の制限」を参照すること。

２．単位修得状況や成績に関する指導

１年次前期終了時に修得単位が１０単位未満*の者に対しては，学修意欲の促進と成績向上を目的として，クラス担任が面談等の個別指導を行う。また，１年次終了時に修得単位が２０単位未満*の者に対しては，クラス担任が面談等を行い，勉学意志の確認や進路変更を含めた今後の進め方に関する相談および指導を行う。なお，いずれの場合も途中に休学がある場合はその期間を考慮して対応する。

また、各年次終了時に，ＧＰＡが 0.6 未満の者には，退学勧告を行う。

３．３年次進級条件

２年次終了時に修得単位が６０単位未満*の者は，３年次へ進級できず２年次に留年となる。

４．卒業研究着手条件

４年次になると各研究室に所属し，「卒業研究（通年６単位)」に着手するが，下記の条件を満たしていなければ着手できず，３年次に留年となる。なお，ＴＡＰ（東京都市大学オーストラリアプログラム）に参加する学生についても本学科では同じ条件が適用される。

		卒業研究着手条件*		ＴＡＰ学生用卒業研究着手条件*
総単位数		１００単位（ただし，下記の各要件を含むこと）		左記に同じ
共通分野	合　計	２０単位		
	教養科目	１０単位		
	外国語科目	８単位	以下を含むこと ○必修科目　６単位	
	体育科目	２単位	○必修科目であること	
専門分野	合　計	７６単位		
	工学基礎科目	３０単位	以下を含むこと ○必修科目　１９単位 △１選択必修科目　２単位 △２選択必修科目　２単位	
	専門科目	４６単位	以下を含むこと ○必修科目　２４単位 △選択必修科目　４単位	

５．卒業要件

４年以上在学して，下記の卒業要件を満たした者は卒業となる。

		卒　業　要　件　*	
総単位数		１２４単位（ただし，下記の各要件を含むこと）	
共通分野	合　計	２０単位	
	教養科目	１０単位	
	外国語科目	８単位	以下を含むこと ○必修科目　６単位 選択科目(英語科目)　２単位
	体育科目	２単位	○必修科目であること
専門分野	合　計	９０単位	
	工学基礎科目	３０単位	以下を含むこと ○必修科目　１９単位 △１選択必修科目　２単位 △２選択必修科目　２単位
	専門科目	６０単位	以下を含むこと ○必修科目　３０単位 △選択必修科目　４単位

＊卒業要件非加算の単位数は含まない。

履修上の注意事項

原子力安全工学科では，原子力システムを総合技術として捉え，原子力工学,放射線工学，機械工学，電気電子工学の工学・理学分野を中心に，系統的に効率的な学習ができるようにカリキュラム体系が編成されている。まず，工学基礎科目で工学の基礎を学修する。そのうえに，学科共通科目と原子炉工学，サイクル工学，原子力機械工学，原子力安全工学，放射線工学に分類される専門分野の科目が配置されている。各分野の専門科目は，基礎からより高度な専門に至る科目を配当している。また，原子力の安全に貢献し得る技術者として必要となる基礎力と実践力，実社会での課題を探求する問題発見・解決能力，ならびに，実社会の複合的な問題を解決する能力を修得するため学外の施設を利用したより実践的な実習を含む多くの実験実習科目，特別講義，卒業研究関連科目を配置している。履修上の不明な点は，クラス担任か教務委員に相談してほしい。

１．必修科目と選択必修科目について

(1) 工学基礎科目

数学系，自然科学系，情報系，工学教養系からなる。９４単位を開講しているが，卒業及び卒業研究着手の条件として，このうちから３０単位以上の修得が必要となる。３０単位を超過して修得した単位は，自由選択科目の単位として算入できる。○印の必修科目１９単位は必ず修得しなければならない。△１印の数学系選択必修科目は２単位以上を修得しなければならない。△２印の物理学実験と化学実験はどちらかを修得すればよいことになっているが、原子力は総合工学の側面もあることから、出来る限り両方を受講することを推奨する。その場合は一方の科目は選択科目に算入できる。

高学年次でより専門的な内容を無理なく学修するためにも工学基礎科目は低学年のうちに修得し，基礎学力を充分に身につけておくように努める必要がある。「数学基礎」,「物理学基礎」を履修する者は，それに関連した科目の履修が半期遅れることになる。

(2) 専門科目

○印の必修科目は学科の核となる科目であり，卒業までに３０単位を必ず修得しなければならない。また卒業研究の着手には２４単位の修得が必要となる。△印は選択必修科目であり，４単位以上を修得しなければならない。

２．単位修得の年次配分

２年次から３年次への進級,及び３年次から４年次への進級には修得単位数による条件が定められている。すなわち，２年次終了時に修得単位数が６０単位未満の者は３年次に進級できず２年次に留年となる。また，３年次終了時に卒業研究着手条件を満足していない者は４年次に進級できず３年次に留年となる。原子力安全工学科では，ＴＡＰ参加学生についても十分対応可能なカリキュラム構成が検討されていることから同様の条件を適用する。なお，ＣＡＰ制により１学期に通常登録可能な単位数は２４単位以下に制限されている。このため，履修登録する科目を決定する際には，単位数と内容のバランスを考えた上で慎重に計画し，くれぐれも必要単位数不足で留年することのないようにしなければならない。

必修科目は非常に重要な科目であり，不合格となった場合には必ず再履修しなければならないが，その際に上位学年の科目の受講に支障が出る場合がある。したがって，必修科目については配当学年で不合格とならぬように特に留意して学修する必要がある。

４．「事例研究」,「卒業研究」の履修について

３年前期終了時の単位修得状況から卒業研究着手条件を充足すると見込まれる学生は，３年後期開始時に卒業研究指導研究室への仮配属を行う。仮配属された学生は，配属研究室で,「事例研究」を履修する。配属されなかった学生は原則として「事例研究」は履修できない。

仮配属研究室は各自の希望と成績順位（「履修要項」の「８．科目成績」を参照）によって決まる。仮配属方法の詳細は３年前期及び後期の各オリエンテーション時に説明する。

３年後期に仮配属された学生が，年度末に卒業研究着手条件を満たした場合は，４年次には原則として仮配属された研究室で卒業研究を履修する（研究室への配属)。

５．他学科・他学部・他大学の科目の履修について

他学科・他学部・他大学の科目を履修したい場合は,「履修要綱」の「14. 他学科・他学部・他大学の科目の履修」を参照し，原子力安全工学科における履修科目とのバランスを考えながら効果的に履修すること。

進路・職業のイメージ と 履修モデル

進路・職業のイメージ

各分野における進路と就職のイメージを次に示す。

	大分類	小分類（就業，職種の例）
原子炉工学分野	国（官庁，省庁）や地方行政機関（県庁）	行政・自治体の原子力保安規制部門にて，エネルギー政策の立案や発電所の管理
	独立行政法人研究機関	基礎から応用まで，国の予算で原子力全般の研究開発を実施
	電力会社（原子力発電所）	全国の電力会社の原子力発電事業部門にて原子力発電システムの運転と管理，その関連会社で詳細なプラント評価
	プラントメーカー	プラントメーカー（電機会社）とその系列会社にて，現行軽水炉や次世代炉のプラントシステムやそれを構成する機器の設計・製造・研究開発
	核燃料・放射線取扱い事業に係る企業	燃料製造会社とその系列会社にて，現行軽水炉や次世代炉向け燃料の設計・製造・研究開発（輸送・運搬事業も含む）
サイクル工学分野	国（官庁，省庁）や地方行政機関（県庁）	行政・自治体の原子力保安規制部門にて，エネルギー政策の立案や発電所の管理
	独立行政法人研究機関	基礎から応用まで，国の予算で原子力全般の研究開発を実施
	電力会社（原子力発電所）	全国の電力会社の原子力発電事業部門にて原子力発電システムの運転と管理，その関連会社で詳細なプラント評価
	プラントメーカー	プラントメーカー（電機会社）とその系列会社にて，現行軽水炉や次世代炉のプラントシステムやそれを構成する機器の設計・製造・研究開発
	核燃料・放射線取扱い事業に係る企業	燃料製造会社とその系列会社にて，現行軽水炉や次世代炉向け燃料の設計・製造・研究開発（輸送・運搬事業も含む）
原子力機械工学分野	行政・自治体	原子力安全規制・管理
	電力会社（原子力発電所）および関連企業	企画，研究・開発，設計管理，発電所での管理・保守
	原子力プラントメーカー	現行軽水炉や次世代炉に関する企画，研究・開発，設計・製作，品質管理，プラント管理・保守
	機械系メーカー	車両，工作機械，ロボット，精密機器，計測機器などの機械系分野での企画，研究・開発，設計・製作，品質生産管理・保守
	研究機関	原子力関連研究機関（独立行政法人，民間）での企画，研究開発 機械系メーカーでの企画，研究および開発
原子力安全工学分野	国（官庁，省庁）や地方行政機関（県庁）	行政・自治体の原子力保安規制部門にて，エネルギー政策の立案，発電所の管理及び安全研究の実施
	独立行政法人研究機関	基礎から応用まで，国の予算で原子力全般の研究開発を実施
	電力会社（原子力発電所）	全国の電力会社の原子力発電事業部門にて原子力発電システムの運転と管理，その関連会社で詳細なプラント評価及び管理の実施
	プラントメーカー	プラントメーカー（電機会社）とその系列会社にて，現行軽水炉や次世代炉のプラントシステムやそれを構成する機器の設計・製造・研究開発
	核燃料・放射線取扱い事業に係る企業	燃料製造会社とその系列会社にて，現行軽水炉や次世代炉向け燃料の設計・製造・研究開発（輸送・運搬事業も含む）
放射線工学分野	製造業	放射線機器メーカー・プラントメーカー・医療機器メーカーの開発部門
	電気ガス業	電力会社等の放射線管理部門
	卸売業	放射線機器商社・医療機器商社の営業部門
	サービス業	非破壊検査会社・材料分析サービス会社の検査部門
	官公庁	独立行政法人等研究機関の研究部門，公益法人・(国家・地方)公務員の規制部門

履修モデル

原子力安全工学科の専門科目は，「原子炉工学」「サイクル工学」「原子力機械工学」「原子力安全工学」「放射線工学」の５つの専門分野から構成される。卒業後の進路やＣＡＰ制（原則上限２４単位）などを考慮して履修計画を検討する際の参考にしてほしい。ただし，次ページから示す履修モデルは，５つの専門分野での専門性をより高めるための様々な履修計画の組み合わせのなかの一例である。また，学科卒業要件及び卒業研究着手条件に示されているように単位数を修得する必要があるが，例示されている履修モデルはこれらの要件を満足するものでないことに注意すること。さらに，１，２年時においては，幅広い基礎知識を有した技術者を目指せるよう得手・不得手に関係無く各学年で配当されている科目をできるだけ満遍なく履修することを心がけること。

専門領域の科目一覧

		1年				2年				3年				4年			
		前期		後期		前期		後期		前期		後期		前期		後期	
		科目名	単位	科目名	単位	科目名	単位	科目名	単位	科目名	単位	科目名	単位	科目名	単位	科目名	単位
工学基礎科目	数学系	微分積分学(1)	2	微分積分学(2)	2	微分方程式論	2	フーリエ解析学	2								
		線形代数学(1)	2	線形代数学(2)	2	ベクトル解析学	2	関数論	2								
						数理統計学	2										
	自然科学系	物理学(1)	4	物理学(2)	4	物理学(3)	2	相対論入門	2								
		化学(1)	2	化学(2)	2	分子構造論	2	生命の化学	2								
		化学実験	2	物理学実験	2	生物学(1)	2	生物学(2)	2								
						生物学実験	2										
						地学(1)	2	地学(2)	2								
						地学実験	2										
	情報系	情報リテラシー(1)	1	コンピュータ概論	2	数値解析	2										
		情報リテラシー(2)	1	プログラミング基礎	2												
	工学教養系	工学リテラシー	2	技術日本語表現技法	2			技術者倫理	2	ソフトウェア工学概論	2						
		環境概論	2	環境と社会	2												
		科学体験教材開発	2	科学技術史	2												
専門科目	学科共通	放射線概論	2	原子力汎論	2	電気電子基礎	2	電気化学	2	耐震工学	2	信号処理とC言語	2				
		原子力機械工作概論	2	工業力学	2	地球環境科学	2	電気電子計測	2								
		基礎設計製図	2			都市防災論	2	原子力技術法規	2								
								原子力コミュニケーション	2								
								プログラミング応用	2								
								ディジタル信号処理	2								
	実験実習科目			機械工作実習	2	電気機械・放射線実験(1)	2	電気機械・放射線実験(2)	2	原子力実験実習	2	原子炉運転実習	2				
												原子力技能訓練	2				
	原子炉工学					核反応工学	2	原子力プラント工学	2	原子炉物理学	2	原子炉運転制御工学	2				
	サイクル工学							放射化学	2	核燃料・材料工学	2	核燃料サイクル工学	2				
												バックエンド安全工学	2				
	原子力機械工学					材料力学	2	耐震安全工学基礎	2	原子力機械耐震工学	2	廃炉工学	2				
						原子力設計製図	1										
	原子力安全工学							熱流体工学	2	原子力リスク評価工学	2	原子力危機管理	2				
										原子炉伝熱・流動工学	2	原子力安全工学	2				
	放射線工学					放射線計測	2			加速器利用工学	2						
						放射線安全学	2			放射線医療工学	2						
	卒業研究関連科目											事例研究	2	卒業研究	3	卒業研究	3
必修科目単位数		17		10		6		6		2		2		3		3	
必修選択科目単位数		2		2		8		6		2		4		0		0	
選択科目単位数		7		16		23		24		16		14		0		0	
総単位数		26		28		37		36		20		20		3		3	

履修モデル：原子炉工学分野

下記の履修モデルは，原子力安全工学の中でも特に，原子炉工学分野における科目を体系的に修得するために重要となる工学基礎科目および専門科目を記載している。当該分野に関心を持ち，専門知識の修得を希望する学生は，履修モデルを参考に履修計画を立てることを推奨する。

本履修モデルの科目を履修することで，原子力の中核的分野である原子核反応や原子炉理論，さらに，より安全な原子炉を設計する基礎となる原子炉プラント工学や，炉の核特性・熱流動・動特性を含む原子炉工学分野，さらには原子炉の廃炉技術まで体系的に学ぶ事ができる。

ただし，履修モデルの科目履修だけでは卒業研究着手条件を満足することはできないため，他分野の専門科目を履修し，幅広い専門知識を修得する必要がある。また，２年次までに配当されている科目は，原子力安全に関わる専門基礎科目であり，得意・不得意に関係なく履修することを推奨する。

		1年				2年				3年				4年			
		前期		後期		前期		後期		前期		後期		前期		後期	
		科目名	単位	科目名	単位	科目名	単位	科目名	単位	科目名	単位	科目名	単位	科目名	単位	科目名	単位
工学基礎科目	数学系	微分積分学(1)	2	微分積分学(2)	2	微分方程式論	2	フーリエ解析学	2								
		線形代数学(1)	2	線形代数学(2)	2	ベクトル解析学	2	関数論	2								
	自然科学系	物理学(1)	4	物理学(2)	4			相対論入門	2								
		化学(1)	2														
				物理学実験	2												
	情報系	情報リテラシー(1)	1	コンピュータ概論	2	数値解析	2										
		情報リテラシー(2)	1	プログラミング基礎	2												
	工学教養系	工学リテラシー	2	技術日本語表現技法	2			技術者倫理	2								
		環境概論	2	環境と社会	2												
		科学体験教材開発	2	科学技術史	2												
専門科目	学科共通	放射線概論	2	原子力汎論	2	電気電子基礎	2										
		原子力機械工作概論	2	工業力学	2	地球環境科学	2										
								原子力技術法規	2								
								原子力コミュニケーション	2								
								プログラミング応用	2								
	実験実習科目			機械工作実習	2	電気機械・放射線実験(1)	2	電気機械・放射線実験(2)	2	原子力実験実習	2	原子炉運転実習	2				
												原子力技能訓練	2				
	原子炉工学					核反応工学	2	原子力プラント工学	2	原子炉物理学	2	原子炉運転制御工学	2				
	サイクル工学									核燃料・材料工学	2						
	原子力機械工学					原子力設計製図	1					廃炉工学	2				
	原子力安全工学							熱流体工学	2	原子力リスク評価工学	2	原子力危機管理	2				
										原子炉伝熱・流動工学	2	原子力安全工学	2				
	放射線工学																
	卒業研究関連科目											事例研究	2	卒業研究	3	卒業研究	3
必修科目単位数		17		10		6		6		2		2		3		3	
必修選択科目単位数		0		2		4		2		2		2		0		0	
選択科目単位数		5		14		5		10		6		10		0		0	
総単位数		22		26		15		18		10		14		3		3	

履修モデル：サイクル工学分野

下記の履修モデルは，原子力安全工学の中でも特に，核燃料サイクル工学分野における科目を体系的に修得するために重要となる工学基礎科目および専門科目を記載している。当該分野に関心を持ち，専門知識の修得を希望する学生は，履修モデルを参考に履修計画を立てることを推奨する。

本履修モデルの科目を履修することで，化学を主な基礎分野として，核燃料や炉材料についての基本的知識を習得することができる。専門的には，ウランなどの核燃料の採掘から，転換，濃縮，再転換，加工までのフロントエンド技術，そして原子炉での利用後に生じる使用済み燃料の再処理，再加工，放射性廃棄物の最終処分などのバックエンド技術といった，核燃料サイクル分野全般を体系的に学ぶ事ができる。

ただし，履修モデルの科目履修だけでは卒業研究着手条件を満足することはできないため，他分野の専門科目を履修し，幅広い専門知識を修得する必要がある。また，２年次までに配当されている科目は，原子力安全に関わる専門基礎科目であり，得意・不得意に関係なく履修することを推奨する。

		１年				２年				３年				４年			
		前期		後期		前期		後期		前期		後期		前期		後期	
		科目名	単位	科目名	単位	科目名	単位	科目名	単位	科目名	単位	科目名	単位	科目名	単位	科目名	単位
工学基礎科目	数学系	微分積分学(1)	2	微分積分学(2)	2	微分方程式論	2	フーリエ解析学	2								
		線形代数学(1)	2	線形代数学(2)	2	ベクトル解析学	2										
	自然科学系	物理学(1)	4														
		化学(1)	2	化学(2)	2	分子構造論	2										
		化学実験	2	物理学実験	2	地学(1)	2	地学(2)	2								
						地学実験	2										
	情報系	情報リテラシー(1)	1	コンピュータ概論	2	数値解析	2										
		情報リテラシー(2)	1	プログラミング基礎	2												
	工学教養系	工学リテラシー	2	技術日本語表現技法	2			技術者倫理	2								
		環境概論	2	環境と社会	2												
専門科目	学科共通	放射線概論	2	原子力汎論	2	電気電子基礎	2	電気化学	2								
		原子力機械工作概論	2	工業力学	2	地球環境科学	2										
								原子力技術法規	2								
								原子力コミュニケーション	2								
								プログラミング応用	2								
	実験実習科目			機械工作実習	2	電気機械・放射線実験(1)	2	電気機械・放射線実験(2)	2	原子力実験実習	2						
	原子炉工学					核反応工学	2	原子力プラント工学	2								
	サイクル工学							放射化学	2	核燃料・材料工学	2	核燃料サイクル工学	2				
												バックエンド安全工学	2				
	原子力機械工学					材料力学	2					廃炉工学	2				
	原子力安全工学									原子力リスク評価工学	2	原子力危機管理	2				
												原子力安全工学	2				
	放射線工学					放射線安全学	2										
	卒業研究関連科目											事例研究	2	卒業研究	3	卒業研究	3
必修科目単位数		１７		１０		６		６		２		２		３		３	
必修選択科目単位数		２		２		６		２		２		４		０		０	
選択科目単位数		３		１０		１２		１２		２		６		０		０	
総単位数		２２		２２		２４		２０		６		１２		３		３	

履修モデル：原子力機械工学分野

下記の履修モデルは，原子力安全工学の中でも特に，原子力機械工学分野における科目を体系的に修得するために重要となる工学基礎科目および専門科目を記載している。当該分野に関心を持ち，専門知識の修得を希望する学生は，履修モデルを参考に履修計画を立てることを推奨する。

本履修モデルの科目を履修することで，原子力安全を考える上で重要となる機械構造物の静力学，動力学を修得し，さらに，耐震工学から廃炉工学までの原子力機械工学分野を体系的に学ぶ事ができる。

ただし，履修モデルの科目履修だけでは卒業研究着手条件を満足することはできないため，他分野の専門科目を履修し，幅広い専門知識を修得すること。また，２年次までに配当されている科目は，原子力安全に関わる専門基礎科目であり，得意・不得意に関係なく履修することを推奨する。

		1年 前期		1年 後期		2年 前期		2年 後期		3年 前期		3年 後期		4年 前期		4年 後期	
		科目名	単位	科目名	単位	科目名	単位	科目名	単位	科目名	単位	科目名	単位	科目名	単位	科目名	単位
工学基礎科目	数学系	微分積分学(1)	2	微分積分学(2)	2	微分方程式論	2	フーリエ解析学	2								
		線形代数学(1)	2	線形代数学(2)	2												
	自然科学系	物理学(1)	4	物理学(2)	4												
		化学(1)	2	物理学実験	2												
	情報系	情報リテラシー(1)	1	コンピュータ概論	2	数値解析	2										
		情報リテラシー(2)	1	プログラミング基礎	2												
	工学教養系	工学リテラシー	2	技術日本語表現技法	2			技術者倫理	2								
		科学体験教材開発	2	科学技術史	2												
専門科目	学科共通	放射線概論	2	原子力汎論	2	電気電子基礎	2			耐震工学	2						
		原子力機械工作概論	2	工業力学	2												
		基礎設計製図	2			都市防災論	2	原子力技術法規	2								
								原子力コミュニケーション	2								
	実験実習科目			機械工作実習	2	電気機械・放射線実験(1)	2	電気機械・放射線実験(2)	2	原子力実験実習	2	原子炉運転実習	2				
												原子力技能訓練	2				
	原子炉工学					核反応工学	2	原子力プラント工学	2								
	サイクル工学									核燃料・材料工学	2	バックエンド安全工学	2				
	原子力機械工学					材料力学	2	耐震安全工学基礎	2	原子力機械耐震工学	2	廃炉工学	2				
						原子力設計製図	1										
	原子力安全工学							熱流体工学	2	原子力リスク評価工学	2						
										原子炉伝熱・流動工学	2	原子力安全工学	2				
	放射線工学					放射線計測	2										
						放射線安全学	2			放射線医療工学	2						
	卒業研究関連科目											事例研究	2	卒業研究	3	卒業研究	3
必修科目単位数		17		10		6		6		2		2		3		3	
必修選択科目単位数		0		2		4		4		2		2		0		0	
選択科目単位数		5		12		9		6		10		10		0		0	
総単位数		22		24		19		16		14		14		3		3	

履修モデル：原子力安全分野

下記の履修モデルは，原子力安全工学の中でも特に，原子力安全分野における科目を体系的に修得するために重要となる工学基礎科目および専門科目を記載している。当該分野に関心を持ち，専門知識の修得を希望する学生は，履修モデルを参考に履修計画を立てることを推奨する。

本履修モデルの科目を履修することで，原子力安全を考える上で重要となる原子炉や安全設備の基本構成，通常運転，異常事象及び重大事故時のプラント挙動を修得し，さらに，核反応，熱流動から炉心・燃料設計，安全・耐震設計，リスク，放射線に係る安全までの原子力安全分野を体系的に学ぶ事ができる。

ただし，履修モデルの科目履修だけでは卒業研究着手条件を満足することはできないため，他分野の専門科目を履修し，幅広い専門知識を修得すること。また，２年次までに配当されている科目は，原子力安全に関わる専門基礎科目であり，得意・不得意に関係なく履修することを推奨する。

		1年				2年				3年				4年			
		前期		後期		前期		後期		前期		後期		前期		後期	
		科目名	単位	科目名	単位	科目名	単位	科目名	単位	科目名	単位	科目名	単位	科目名	単位	科目名	単位
工学基礎科目	数学系	微分積分学(1)	2	微分積分学(2)	2	微分方程式論	2										
		線形代数学(1)	2	線形代数学(2)	2	数理統計学	2										
	自然科学系	物理学(1)	4	物理学(2)	4												
		化学(1)	2														
		化学実験	2	物理学実験	2												
	情報系	情報リテラシー(1)	1	コンピュータ概論	2	数値解析	2										
		情報リテラシー(2)	1	プログラミング基礎	2												
	工学教養系	工学リテラシー	2	技術日本語表現技法	2			技術者倫理	2								
		環境概論	2	環境と社会	2												
専門科目	学科共通	放射線概論	2	原子力汎論	2	電気電子基礎	2			耐震工学	2						
		原子力機械工作概論	2	工業力学	2												
		基礎設計製図	2					原子力技術法規	2								
								原子力コミュニケーション	2								
								プログラミング応用	2								
	実験実習科目			機械工作実習	2	電気機械・放射線実験(1)	2	電気機械・放射線実験(2)	2	原子力実験実習	2	原子炉運転実習	2				
												原子力技能訓練	2				
	原子炉工学					核反応工学	2	原子力プラント工学	2	原子炉物理学	2	原子炉運転制御工学	2				
	サイクル工学									核燃料・材料工学	2						
												バックエンド安全工学	2				
	原子力機械工学					材料力学	2	耐震安全工学基礎	2	原子力機械耐震工学	2	廃炉工学	2				
	原子力安全工学							熱流体工学	2	原子力リスク評価工学	2	原子力危機管理	2				
										原子炉伝熱・流動工学	2	原子力安全工学	2				
	放射線工学					放射線計測	2										
						放射線安全学	2										
	卒業研究関連科目											事例研究	2	卒業研究	3	卒業研究	3
必修科目単位数		17		10		6		6		2		2		3		3	
必修選択科目単位数		0		2		6		2		2		2		0		0	
選択科目単位数		5		12		6		8		10		12		0		0	
総単位数		22		24		18		16		14		16		3		3	

履修モデル：放射線工学分野

下記の履修モデルは，原子力安全工学の中でも特に，放射線工学分野における科目を体系的に修得するために重要となる工学基礎科目および専門科目を記載している。当該分野に関心を持ち，専門知識の修得を希望する学生は，履修モデルを参考に履修計画を立てることを推奨する。

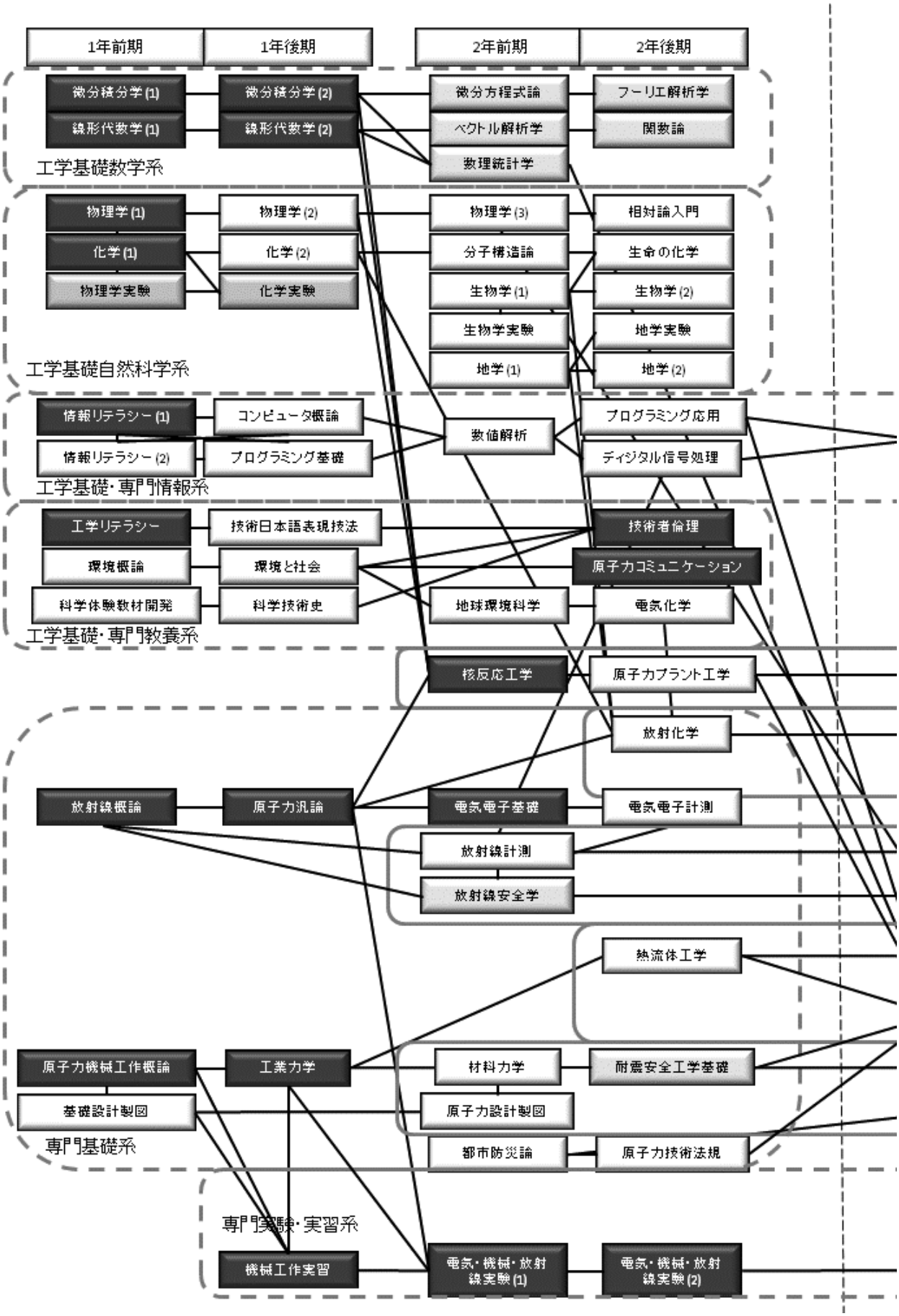
本履修モデルの科目を履修することで，放射線の安全や計測についての基本的知識を習得することができる。専門的には，加速器利用工学や放射線医療工学など基礎から応用まで体系的に学ぶ事ができる。

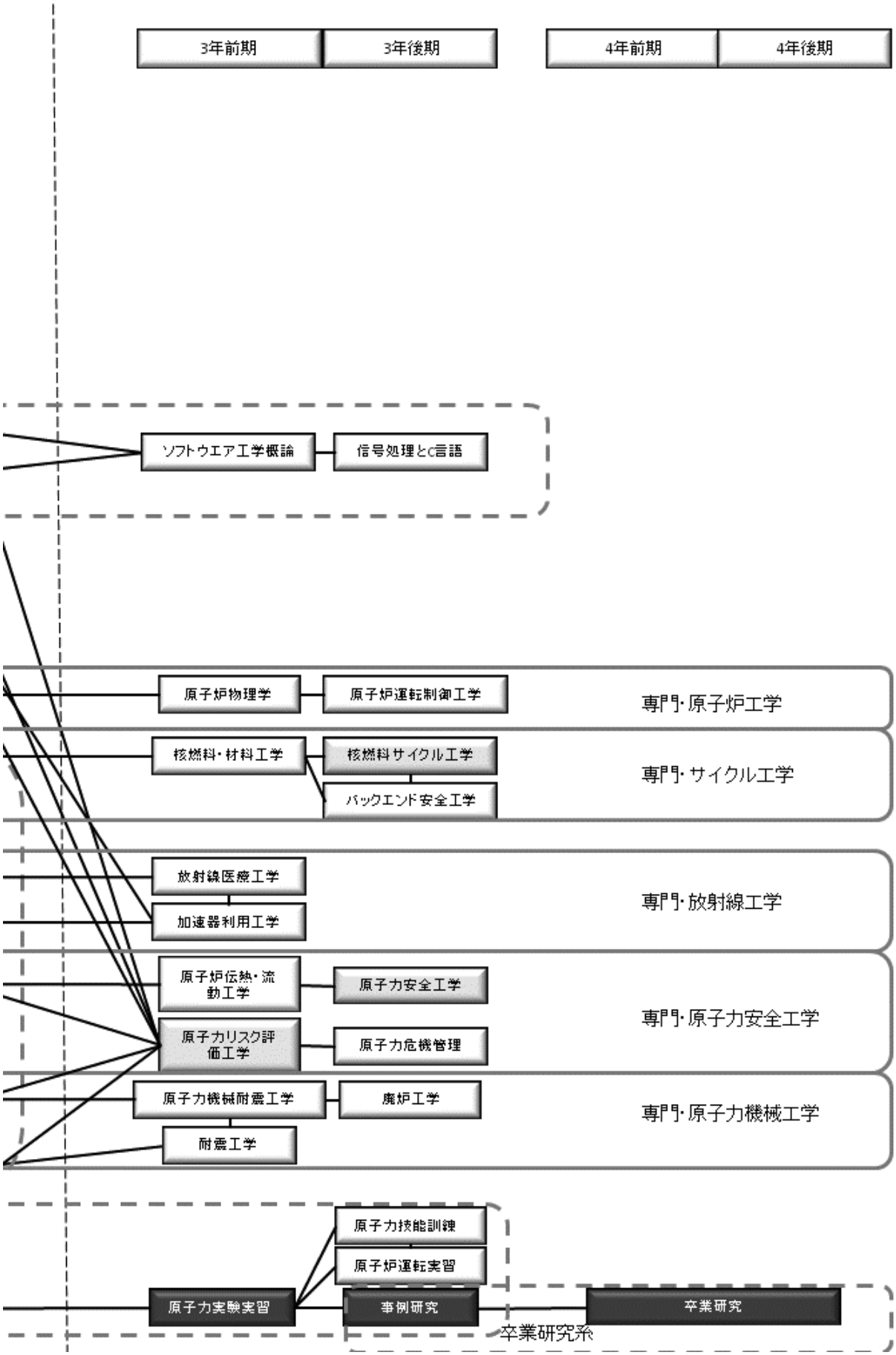
ただし，履修モデルの科目履修だけでは卒業研究着手条件を満足することはできないため，他分野の専門科目を履修し，幅広い専門知識を修得する必要がある。また，２年次までに配当されている科目は，原子力安全に関わる専門基礎科目であり，得意・不得意に関係なく履修することを推奨する。

		1年				2年				3年				4年			
		前期		後期		前期		後期		前期		後期		前期		後期	
		科目名	単位	科目名	単位	科目名	単位	科目名	単位	科目名	単位	科目名	単位	科目名	単位	科目名	単位
工学基礎科目	数学系	微分積分学(1)	2	微分積分学(2)	2	微分方程式論	2	フーリエ解析学	2								
		線形代数学(1)	2	線形代数学(2)	2	ベクトル解析学	2	関数論	2								
						数理統計学	2										
	自然科学系	物理学(1)	4	物理学(2)	4	物理学(3)	2										
		化学(1)	2														
				物理学実験	2												
	情報系	情報リテラシー(1)	1	コンピュータ概論	2												
		情報リテラシー(2)	1	プログラミング基礎	2												
	工学教養系	工学リテラシー	2	技術日本語表現技法	2			技術者倫理	2								
		科学体験教材開発	2	科学技術史	2												
専門科目	学科共通	放射線概論	2	原子力汎論	2	電気電子基礎	2					信号処理とC言語	2				
		原子力機械工作概論	2	工業力学	2	地球環境科学	2	電気電子計測	2								
		基礎設計製図	2					原子力技術法規	2								
								原子力コミュニケーション	2								
								プログラミング応用	2								
								ディジタル信号処理	2								
	実験実習科目			機械工作実習	2	電気機械・放射線実験(1)	2	電気機械・放射線実験(2)	2	原子力実験実習	2	原子炉運転実習	2				
												原子力技能訓練	2				
	原子炉工学					核反応工学	2	原子炉プラント工学	2	原子炉物理学	2						
	サイクル工学							放射化学	2			バックエンド安全工学	2				
	原子力機械工学											廃炉工学	2				
	原子力安全工学									原子力リスク評価工学	2	原子力安全工学	2				
	放射線工学					放射線計測	2			加速器利用工学	2						
						放射線安全学	2			放射線医療工学	2						
	卒業研究関連科目											事例研究	2	卒業研究	3	卒業研究	3
必修科目単位数		17		10		6		6		2		2		3		3	
必修選択科目単位数		0		2		8		2		2		2		0		0	
選択科目単位数		5		12		6		10		6		12		0		0	
総単位数		22		24		20		18		10		16		3		3	

履修系統図

履修系統図


1年前期
1年後期
2年前期
2年後期
微分積分学(1)
線形代数学(1)
微分積分学(2)
線形代数学(2)
微分方程式論
ベクトル解析学
数理統計学
フーリエ解析学
関数論
工学基礎数学系
物理学(1)
化学(1)
物理学実験
物理学(2)
化学(2)
化学実験
物理学(3)
分子構造論
生物学(1)
生物学実験
地学(1)
相対論入門
生命の化学
生物学(2)
地学実験
地学(2)
工学基礎自然科学系
情報リテラシー(1)
情報リテラシー(2)
コンピュータ概論
プログラミング基礎
数値解析
プログラミング応用
ディジタル信号処理
工学基礎・専門情報系
工学リテラシー
環境概論
科学体験教材開発
技術日本語表現技法
環境と社会
科学技術史
地球環境科学
技術者倫理
原子力コミュニケーション
電気化学
工学基礎・専門教養系
核反応工学
原子力プラント工学
放射化学
放射線概論
原子力汎論
電気電子基礎
電気電子計測
放射線計測
放射線安全学
熱流体工学
原子力機械工作概論
基礎設計製図
工業力学
材料力学
耐震安全工学基礎
原子力設計製図
都市防災論
原子力技術法規
専門基礎系
専門実験・実習系
機械工作実習
電気・機械・放射線実験(1)
電気・機械・放射線実験(2)


3年前期
3年後期
4年前期
4年後期
ソフトウエア工学概論
信号処理とC言語
原子炉物理学
原子炉運転制御工学
専門・原子炉工学
核燃料・材料工学
核燃料サイクル工学
バックエンド安全工学
専門・サイクル工学
放射線医療工学
加速器利用工学
専門・放射線工学
原子炉伝熱・流動工学
原子力安全工学
原子力リスク評価工学
原子力危機管理
専門・原子力安全工学
原子力機械耐震工学
廃炉工学
耐震工学
専門・原子力機械工学
原子力技能訓練
原子炉運転実習
原子力実験実習
事例研究
卒業研究
卒業研究系

資 格

放射線取扱主任者

(1) 資格の概要

放射線取扱主任者は放射線障害の防止に関する法律に基づき，放射性同位元素あるいは放射線発生装置を取り扱う施設などで，放射線障害の防止について監督にあたる者を認定する国家資格である。取扱範囲により第１種，第２種，第３種がある。

(2) 資格の取得方法

文部科学省が実施する国家試験に合格することにより取得できる。受験資格の制限はないため，在学中に受験できる。関係する科目で取得に向けた積極的な支援を行う。

(3) 問い合わせ先

公益財団法人　原子力安全技術センター　　http://www.nustec.or.jp/

核燃料取扱主任者

(1) 資格の概要

核燃料取扱主任者は核原料物質，核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律に基づき，ウランを加工し，燃料集合体を製造する加工工場や，使用した燃料から再びウランやプルトニウムを取り出す再処理工場で，核燃料の取扱や管理が安全に行われるよう監督する保安の責任者を認定する国家資格である。

(2) 資格の取得方法

原子力規制委員会が実施する国家試験に合格することにより取得できる。受験資格の制限はないため，在学中に受験できる。

(3) 問い合わせ先

原子力規制委員会 原子力安全人材育成センター 業務課　　http://www.nsr.go.jp/

エックス線作業主任者

(1) 資格の概要

エックス線作業主任者はエックス線装置を使って，工業製品の品質検査や橋や飛行機などの金属疲労などを点検する技術者を認定する国家資格である。

(2) 資格の取得方法

各地の安全衛生技術センターが実施する国家試験に合格することにより取得できる。受験資格の制限はないため，在学中に受験できる。

(3) 問い合わせ先

公益財団法人 安全衛生技術試験協会　　http://www.exam.or.jp/

技術士（原子力・放射線）

(1) 資格の概要

技術士は，技術士法に基づく国家資格である。有資格者は，技術士の称号を使用して，登録した技術部門の技術業務を行うことができる。現在２１の技術部門があり，本学科に関係するのは原子力･放射線部門である。

(2) 資格の取得方法

日本技術士会が実施する一次試験に合格して登録すれば，技術士補の資格が得られる。技術士補として 4 年間の実務経験を経ると技術士の二次試験を受験できる。一次試験は在学中に受験できる。

(3) 問い合わせ先

公益社団法人　日本技術士会　　http://www.engineer.or.jp/