

構造エネルギー工学位プログラム（博士後期課程）レジリエンス原子力コース

俯瞰力養成科目

科目番号	科目名	授業方法	単位数	標準履修年次	実施学期	曜時間	教室	担当教員	授業概要	備考
0AH0203	再生可能エネルギー工学	1	2.0	1・2	秋AB	水1,2	3B303	安芸 裕久	現代社会において普及が期待されている再生可能エネルギー、燃料電池、水素エネルギーなどについて学ぶ。基礎的な原理、最新の技術開発動向と課題、エネルギーインフラ・システムにおける役割、エネルギーシステム工学の基礎、ステークホルダーを含めた社会への影響について解説する。再生可能エネルギーの現状と課題に多角的な視点から取り組み、環境・エネルギー問題を解決できる能力を身に付けることを目的とする。また、他研究群（他研究科）の学生にとっては、電力工学、システム制御工学、リスク工学、社会工学といった様々な専門の応用としてエネルギーシステム工学を学ぶことが可能となる。	再生可能エネルギーについて学ぶ意欲があれば、所属に関わらず、様々な専門分野からの受講を歓迎する。 01CM440と同一。 オンライン（オンデマンド型） その他の実施形態 オンライン（オンデマンド型）を原則として、同時双方向型を適宜組み合わせる
0AH0204	リスク・レジリエンス工学概論	1	1.0	1	春AB	月3	総合B0110	佐波 晶, 青山 久枝, 柳生 智彦, 三崎 広海, 高安 亮紀, 面 和成, 鈴木 研悟, 齊藤 裕一, 木下 陽平, 片岸 一起, 鈴木 勉, 羽田野 祐子, 古川 宏, イリチュ 美佳, 遠藤 靖典, 岡島 敬一, 谷口 綾子, 伊藤 誠, 庄司 学, 梅本 通孝, 西出 隆志, 秋元 祐太郎	リスク・レジリエンス工学の対象とする範囲は環境・エネルギー、都市防災減災、情報セキュリティをはじめとして多岐に亘る。また、それらを支える基礎理論も視野に入れなければならない。そのため、リスク・レジリエンス工学に係る専門分野を修得するためには自分自身の専門のリスク・レジリエンス工学における位置付けを明確にする必要がある。そのため、本授業科目では、リスク・レジリエンス工学の基本的概念、リスクとレジリエンスの定義、様々な分野におけるリスク・レジリエンスを実現させるための問題点と課題・解決手法について、実践的な実例を取り上げながら講述し、分野ごとの多様性と差違を理解する。本授業科目とリスク・レジリエンス工学基礎とでリスク・レジリエンス工学の俯瞰的な視野を涵養する。	オンライン（オンデマンド型）
0ALF000	インターンシップ	3	1.0	1・2	通年	随時		松島 亘志	企業、官公庁の研究所、非営利団体などの現場における就労体験を通じて自らの能力涵養、適性の客観評価を図ると共に、将来の進路決定に役立てる。具体的には、各種情報技術が実務の中でどのように活用されているのかを知り、必要な情報技術・スキルを学び、また、自らの研究課題の社会における位置付けを確認する機会とする。開始前の相手方、学位プログラム（専攻）間の了解と終了後の報告書提出を単位取得の条件とする。	01CM911と同一。

基盤

科目番号	科目名	授業方法	単位数	標準履修年次	実施学期	曜時間	教室	担当教員	授業概要	備考
0AL0300	ソフトコンピューティング基礎論	4	2.0	1・2	春AB	水3,4	総合B0110	宮本 定明, 遠藤 靖典	ソフトコンピューティングの諸技法は、人間の関与する場面の多い状況、特にリスク解析においてその威力を発揮する。また、ソフトコンピューティングの理論修得を通じて、従来のハードコンピューティングの諸技法に対する認識を深めることもできる。そこで、本講義では、ソフトコンピューティングのうち特に重要と思われる、不確実性理論、様相論理、ファジ理論、ベイズ推定、期待効用理論、プロセス理論、ファジ理論を中心に論じる。抽象的な理論のみならず、現実問題への応用などにも言及する。	オンライン（オンデマンド型）
0AL0304	数理モデル解析特論	1	2.0	1・2	春AB	火5,6	総合B812	高安 亮紀	非線形数理モデルの数値計算によるリスク検証手法を紹介する。また数値計算に潜むリスクを制御するための精度保証付き数値計算理論も紹介する。現象の数理モデルによる表現と計算機シミュレーションによる再現は、現在広く使われている現象の解析手法であるが、数理モデルによる現象の再現性を検証できなければ、現象の解析に思いもよらないリスクが内在することになる。本講義では数理モデルの信頼性検証方法として、数値計算を利用したシミュレーションの手法について概説し、特に数値計算の誤差に注目する。そして数値計算で生じるすべての誤差を考慮して正しい結果を導く数値計算法である「精度保証付き数値計算」について講述する。	01CF407と同一。 オンライン（オンデマンド型）
0AL0601	固体力学特論	1	2.0	1・2	春AB	火3,4	3B302	亀田 敏弘, 松田 昭博	最初にテンソルについて簡単に論じた後、固体の弾塑性力学の基礎について述べる。例題を解くことによって、実際の問題への応用についても述べる。	コア科目 01CM201と同一。

OAL0602	構造力学特論	1	2.0	1・2	春AB	水1,2	3B302	磯部 大吾郎, 山本亨輔	建築・土木、機械などの分野で構造材料として多用されるはり材、板材などを対象とし、幾何学的非線形性・材料非線形性を有する問題について考える。	コア科目 01CF408, 01CM101と同一。 要望があれば英語で授業 その他の実施形態 2020年度秋学期の前半部分(磯部担当)は対面授業を実施。
OAL0603	振動学特論	1	2.0	1・2	春AB	金1,2	3B406	庄司 学, 森田 直樹	モード解析(modal analysis)の考え方にに基づき、質点系ならびに連続体に対する振動理論の枠組みを示す。さらに、確率論で振動現象を捉えた場合の不規則振動解析のベースについて述べる。	コア科目 01CM102と同一。
OAL0606	流体力学特論1	1	2.0	1・2	春AB	木1,2	3B303	武若 聡, 白川 直樹	流体力学におけるポテンシャル理論、ナビエ-ストークス方程式の導出等を講述する。速度ポテンシャル、ベルヌイの定理、流れ関数、複素ポテンシャル、等角写像、渦運動、翼理論、水面波の基礎理論等を解説する。	コア科目 01CM301と同一。
OAL0607	流体力学特論2	1	2.0	1・2	秋AB	木3,4	3B302	白川 直樹, 京藤敏達	ナビエ-ストークス方程式の層流境界層解、運動量積分方程式を導く。また、乱流におけるレイノルズ方程式、対数則について説明し、管路および乱流境界層の平均流速と抵抗則を求める。次に、境界層における乱流の発生の予測方法、非等方性乱流の構造を紹介する。十分発達した乱流において、一様等方性乱流のコルモゴロフ理論について説明する。	コア科目 01CM302と同一。 オンライン(オンデマンド型)
OAL5303	セキュリティ論考特論	1	1.0	1・2	春C	集中		甘利 康文, 西出隆志	本講では、リスク、レジリエンス等の研究領域において、どの分野にも共通する「基本的な考え方」に関する示唆を与える。その目的のために、「セキュリティ」、「安全」、「安心」、そしてこれらを脅かす「リスク」などを対象に、実務家としての観点、概念的観点から論考する。また、その基本的考え方に関係する「オペレーション」、「損失」、「有益」、「人と人との意思伝達」、「技術」、「認識」、「存在」などの概念について論じるほか、「サービス」、「社会」、「世間」などのリスク・レジリエンス研究の成果が適用される先についても、その何たるかについて検討する。さらに、物理的な実体をもたない形而上の存在である上記の対象を、体系的に扱うための「科学」の考え方、さらにその科学の知見を、現に世の中で行われている人々の営みに活かすための「工学」のあり方についても考える。	01CF214と同一。 オンライン(同時双方向型) 対面
OAL5306	ヒューマンファクター特論	4	1.0	1・2	夏季休業中	集中		内田 信行, 安部原也, 伊藤 誠	リスク・レジリエンスに関するヒューマンファクターの諸問題について、基礎的概念・理論を説明するとともに、具体的解決の方法について、自動車等の分野における最新の研究動向を含めながら事例を解説する。とくに、視覚などの人の知覚・認知の機能に焦点をあて、基本的なメカニズムと自動車の運転などに与える影響や、そのヒューマンファクターを考慮に入れた安全対策の立案法やその効果評価について、演習を交えて学ぶ。	01CF119と同一。 対面
OAL5316	サイバーセキュリティ特論	1	2.0	1・2	春AB	木3,4	総合B112-1	面 和成	数理の情報科学への応用という観点で、ネットワークセキュリティ及び暗号技術など、サイバー空間において情報セキュリティが応用される分野に必要な技術について幅広く学修する。特に、サイバーセキュリティの基礎技術・関連技術を学び、その応用力を身につけることをねらいとする。合わせてそれが実際にどのように世の中に役立っているかを理解することを目標とする。さらに、1. ネットワークシステムに潜む脅威と脆弱性を理解する。2. ネットワークセキュリティ及び暗号技術の基礎を習得する。3. 情報セキュリティの応用技術を習得する。を受講生の到達レベルとする。	01CF210と同一。 オンライン(オンデマンド型) 対面
OAL5604	計算力学特論	1	2.0	1・2	秋AB	月1,2	3B303	松島 亘志, 新宅勇一	固体力学、流体力学、電磁気学等において広く用いられている有限要素法の理論的基礎および実際の計算手法について講述する。	準コア科目 01CM211と同一。 オンライン(オンデマンド型)
OAL5609	信頼性工学特論	4	2.0	1・2	春AB	水3,4	3B406	西尾 真由子	授業の前半では、構造物の信頼性・安全性評価において求められる確率・統計理論と構造信頼性解析の基礎理論について学修する。授業の後半では、それらの理論を踏まえた演習にも取り組む。	準コア科目 01CF406, 01CM111と同一。 その他の実施形態 要望があれば英語で授業
OAL5612	地盤工学特論	1	2.0	1・2	春AB	金3,4	3A214	松島 亘志	本講義では、土粒子・水・空気の間相体である地盤の複雑な力学挙動、それらを表現するための支配方程式の構造、代表的な土の構成モデル、および数値解析手法について解説する。	要望があれば英語で授業 01CM128と同一。

環境・エネルギー全般

科目番号	科目名	授業方法	単位数	標準履修年次	実施学期	曜時間	教室	担当教員	授業概要	備考
------	-----	------	-----	--------	------	-----	----	------	------	----

OAL0305	数理環境工学特論	1	2.0	1・2	秋AB	金3,4	総合 B701-1	羽田野 祐子	環境中を移動する物質を長期にわたり追跡する場合、放射性物質はたいへん役に立つ。放射性物質は微量でも検出可能であり、放出場所はピンポイントかつ短時間、また数十年にわたるモニタリングデータが多く存在するため、放射性ではない汚染物質の移動のモデルとして使うことができる。本講義ではこのような点に立脚し、環境動態モデリングについて学習する。あわせて、放射線計測の基礎知識を身につける。	01CF410と同一。 オンライン(オンデマンド型) 対面
OAL0600	エネルギーシステム原論	1	2.0	1・2	春AB	火1,2	3B303	岡島 敬一, 石田 政義	幅広い側面を持つエネルギー問題と技術に対し、エネルギー供給の概要および電力インフラ、ガスインフラについて体系的に俯瞰できるような講述する。また、電力系統の需給調整と周波数制御、電圧制御などシステムの供給信頼度がどのように確保されているかについて解説する。	構造エネルギー工学学位プログラムのコア科目 01CM401と同一。
OAL5307	プロセスシステムリスク特論	1	2.0	1・2	春AB	金3,4	総合 B108	岡島 敬一	エネルギープラント・化学プラントのプロセスシステムの概要と、関連するプラント事故・故障事例を体系的に紹介し、望まれるリスク管理の具体的な対策について論じる。また、各自によるプラント大規模事故事例についての調査・発表を通して、議論を進める。事故状況、発生現象と技術的要因・対策などの検討・議論を通して、事故体系化、プロセスの危険性解析法などを学ぶ。エネルギープラント・化学プラントのプロセスシステムの概要ならびに関連するリスクおよび事故事例を理解し、リスク管理について理解を深める。	少人数でのディスカッション形式を取り入れるため、受入れ上限数を14名とする。【受入上限数14名】 01CF412と同一。 オンライン(同時双方向型) 対面

原子力

科目番号	科目名	授業方法	単位数	標準履修年次	実施学期	曜時間	教室	担当教員	授業概要	備考
OAL5321	システム信頼性解析演習	2	1.0	1・2	秋AB	木5		秋元 祐太郎, 岡島 敬一	原子力発電などのエネルギーシステムを例に、実際の製品評価に用いられる信頼性ソリューションツールを用いた信頼性解析方法を身につける。また、実際の原子力発電所をモデルにしたシミュレーターを用いて、原子力発電プラントプロセスを理解する。本演習によりエネルギーシステムのみならず、製品構成、プロセスを理解したシステム信頼性解析手法を習得することを目指す。	オンライン(オンデマンド型) オンライン(同時双方向型)
OAL5322	原子力安全特論	1	1.0	1・2	秋C	集中		岡島 敬一, 羽田野 祐子	沸騰水型炉など各種原子炉プラントの安全上の特徴ならびに原子力安全に関する基本的な考え方について説明するとともに、シビアアクシデントについて講述し、原子力規制について解説する。	オンライン(同時双方向型) 対面
OAL5605	原子炉構造設計	1	2.0	1・2	春AB	火5,6	3B402	松田 昭博	火力発電における高温設計、軽水炉をはじめとする原子炉の構造設計について、材料挙動や強度の基礎から具体的な設計法および健全性評価法について講義する。	01CM221と同一。
OAL5607	混相流工学	1	2.0	1・2	秋AB	金5,6	3A304	文字 秀明, 金子 暁子, 金川 哲也	流動伝熱関連機器や資源環境分野等で重要な役割を果たす混相流の特性と力学に重点をおき、その概念と基本的性質、混相流の力学、流動波動特性および計測法について述べる。さらに最近のトピックスについて討論する。	01CM427と同一。 その他の実施形態
OAL5622	熱流体計測工学特別演習	2	2.0	1・2	秋AB	木1,2		金子 暁子, SHEN Biao	原子力安全を主眼においた熱流動場について、構造物および流動パラメータの設定に対して、種々の先端計測技術を駆使し伝熱特性を解明することをテーマとし、ワークショップ形式でプロジェクトを遂行する。	

地震・津波

科目番号	科目名	授業方法	単位数	標準履修年次	実施学期	曜時間	教室	担当教員	授業概要	備考
OAL5315	災害リスク・レジリエンス論	1	2.0	1・2	春AB	金5,6	総合 B108	藤原 広行, 酒井 直樹, 白田 裕一郎, 青井 真, 前田 宜浩, 藤田 英輔, 山口 悟, 三隅 良平, 木下 陽平	各種自然災害を網羅する形で、個別の災害リスク評価からレジリエンス向上のための災害対応技術までを俯瞰した講義を行う。具体的には、概論、地震・津波災害(リスク評価、対策技術、観測技術、シミュレーション技術)、火山災害・地盤災害(リスク評価、対策技術)、風水害・雪氷災害(リスク評価、対策技術、情報共有・利活用技術)について理解を深めた上で、レジリエンス向上のための総合戦略について、平時や災害時の実践事例を交え学習する。	01CF311と同一。 オンライン(同時双方向型) 対面
OAL5611	耐震工学特論	1	2.0	1・2	秋AB	火1,2	3B406	庄司 学, 浅井 健彦, 三目 直登	耐震工学の基礎事項から最新の研究成果までを概説する。前半は、地震の発震機構と伝播プロセス、地表面の強震動、地震危険度評価について述べる。後半は、地震動と構造物被害の関係、構造物の非線形地震応答解析および耐震設計との関係について述べる。	01CF409, 01CM121と同一。
OAL5615	複合構造特論	1	2.0	1・2	春AB	月1,2	3B401	金久保 利之	複合構造として鉄筋コンクリート構造に焦点をあて、その特徴を、構造様式や建設工法にしたがって概説する。その後、線材、面材等の力学的性質を、許容応力度設計法と限界状態設計法での利用に着目して解説する。	01CM125と同一。

OAL5623	構造・固体CAE特別演習	2	2.0	1・2	秋AB	火5,6		松田 昭博, 庄司学, 新宅 勇一, 森田 直樹	原子力工学分野の構造力学・固体力学に関連する課題に対して、ワークショップ形式でプロジェクトを実施する。具体的には、原子力発電所および原子力関連施設を対象として、内部機器を選定し、構造力学・固体力学に関連した先端的な数値シミュレーション技術を用いて性能評価・安全性評価を実施する。	オンライン(同時双方向型)
---------	--------------	---	-----	-----	-----	------	--	--------------------------	---	---------------

リスクコミュニケーション

科目番号	科目名	授業方法	単位数	標準履修年次	実施学期	曜時限	教室	担当教員	授業概要	備考
OAL5310	リスクコミュニケーション	1	2.0	1・2	秋AB	木3,4	総合 B112-1	谷口 綾子, 梅本 通孝	リスクコミュニケーションの本質と必要性を理解するとともに、心理学・社会心理学における諸理論や実務への適用事例などから、実際のコミュニケーションの方法や留意点を理解する。具体的には、リスクの認知と受容、信頼の重要性、CAUSEモデル、社会的ジレンマ等、理論を学ぶとともに、土砂災害避難行動や交通渋滞緩和、環境配慮行動に向けたリスクコミュニケーションの事例を紹介する。また、関連文献の輪読やリスクコミュニケーション施設の現地見学を行う。その上で、受講生一人一人がテーマを選定し、講義や輪読、現地見学で得られた知見を応用したリスクコミュニケーション・ツールの提案を課す。	01CF309と同一。 オンライン(オンデマンド型) オンライン(同時双方向型)
OAL5311	レジリエンス社会へ向けての事業継続管理	1	2.0	1・2	秋AB	金3,4	総合 B112-1	桐原 憲昭, 見目久美子, 真城 源学, 谷口 綾子	事業継続管理に関する基本的知識体系(プロフェッショナル・プラクティス)10項目(以下専門業務という)に基づいて、インシデント対応(緊急対応)や事業継続計画策定の主要なコンポーネントを学修し、ツール、そして実用的な経験を提供する。教材は事業継続プログラムの開始とプロジェクト管理、リスクや事業影響分析、脆弱性の分析、被害防止、リスク緩和のプロセス等をカバーし、更に組織が正常に事業を行うことを妨げる事象から、復旧しサバイバルする為の“備え”が出来、支援が出来る演習・テストと計画の維持管理、その手順を開発して導入するまでをカバーする。	オンライン(オンデマンド型) オンライン(同時双方向型)
OAL5320	メディアリスクコミュニケーション概論	1	1.0	1・2	秋C	火3,4	総合 B112-1	谷口 綾子	メディアとは「日常世界の中で意味を媒介するもの一般」を意味している。本講義では様々なメディアの現状と課題を含む基礎理論を概観するとともに、事例となる映像・写真・音楽・テキスト等を視聴・考察する。これにより、広告(印刷物や映像)、映画、新聞、雑誌、WEBサイト、SNS等、私たちを取り巻く多様なコンテンツやメディア体験を分析し、それを批判的に読解して自ら考える力を養う。	オンライン(オンデマンド型) オンライン(同時双方向型)

防災・減災

科目番号	科目名	授業方法	単位数	標準履修年次	実施学期	曜時限	教室	担当教員	授業概要	備考
OAL0605	災害情報学	1	2.0	1・2	秋AB	金1,2	3B304	庄司学, 川村 洋平	被害把握-災害対応-リスク分析という災害時における各フェーズで求められる災害情報の質、取得・評価方法、及び、実装方法の最新動向について講述する。	11/13(金)1,2時限及び11/14(土)1~4時限を集中講義扱い(川村)とする。 01CM129, 02RB238と同一。 その他の実施形態 英語による授業、オンデマンド型と同時双方向型のハイブリッド、On-demand and realtime online
OAL5317	都市リスクマネジメント論	1	2.0	1・2	春AB	金1,2	総合 B112-1	梅本 通孝, 木下 陽平	都市域における各種自然災害及び人為災害に関するリスクマネジメントについて論じる。まず、ハード・ソフト両面のバルネラビリティの観点から、都市災害の意味と特性、各種災害による直接的な被害と波及的な影響の諸様相等について解説する。その上で、リスクの同定、評価、処理などからなるリスクマネジメントのプロセスを踏まえ、実在の都市における災害リスクを対象として、受講者によるデータ分析・考察、適切な防災・減災対策案の検討とその発表を行う。これらを通じて都市災害のリスクマネジメントのあり方を議論する。	01CF308, 01CN205と同一。 オンライン(オンデマンド型)