



TEMOS PAVADINIMAS:

MOKSLO KRYPTIS:

Branduoliniuose įrenginiuose vykstančių procesų
skaitinis tyrimas

Energetika ir termoinžinerija (T 006)

TRUMPAS APRAŠAS:

Branduolinė energija gali reikšmingai prisidėti prie dabartinių energetikos problemų ES ir Lietuvoje sprendimo, nes tai teigiamai prisidėtų prie tiekimo saugumo, energijos kainų stabilumo ir anglies dioksido mažinimo tikslų pasiekimo. Todėl tyrimai susiję su dabar veikiančių ir naujų branduolinių jėgainių (ypač kuriamų mažų modulinių reaktorių) sauga išlieka aktualūs.

Šioje tematikoje numatoma spręsti problemas susijusias su III ir III+ kartų branduolinių reaktorių sauga, dabar kuriamų ir ateities mažųjų modulinių reaktorių projektavimu ir saugos įvertinimu. Tai susiję su naujo avarijoms atsparesnio branduolinio kuro, pasyviųjų saugos sistemų taikymu ir kt. Ši disertacijų tematika apima daugelį mokslinių problemų susijusių su šilumnešio srautų ir šilumos mainų modeliavimu branduolinio kuro rinklėse, reaktoriaus aušinimo sistemose. Atskiromis temomis gali būti natūralios cirkuliacijos sistemų, taikomų mažuosiuose moduliniuose reaktoriuose modeliavimo ypatybės, arba branduolinių reaktorių komponentų medžiagų senėjimo procesų skaitinis įvertinimas ir saugos pagrindimas. Tematikoje gali būti vykdomas ir duomenų mokslų grįstas naujų įrenginių tikimybinis vertinimas ir ekstremalių įvykių rizikos tyrimas.

Darbo metu bus analizuojami procesai branduoliniuose įrenginiuose, modeliuojami parinkti eksperimentai, įvertinamos programinės įrangos galimybės ir parengiamos rekomendacijos realių procesų įrenginiuose modeliavimui. Bus taikomi deterministiniai ir tikimybiniai analizės metodai. Šioje tematikoje atlikti moksliniai tyrimai prisidės ne tik prie dabar veikiančių elektrinių saugos didinimo, bet ir kuriamų mažųjų modulinių reaktorių vystymo bei licencijavimo.

Šioje tematikoje galimos kelios disertacijų temos:

- „Avarijoms atsparių branduolinio kuro strypų procesų analizė normalios eksploatacijos ir pereinamųjų procesų sąlygomis“, mokslinis vadovas – dr. Tadas Kaliatka

Avarijoms atsparus branduolinis kuras (ATF) – tai naujos kartos branduolinio kuro ir apvalkalo medžiagos, pasižyminčios geresniu atsparumu aukštai temperatūrai ir cheminėms reakcijoms pereinamųjų procesų metu (pvz.: RIA ar LOCA), lyginant su tradiciniais kuro strypais. Dėmesys bus skiriamas skirtingų kuro mikrostruktūrų ir padengto apvalkalo medžiagų įtakai ATF termohidrauliniam ir termomechaniniam elgesiui normalios eksploatacijos ir pereinamųjų procesų metu įvertinti. Šioje temoje numatoma naudojant specializuotas kompiuterines programas modeliuoti ATF elgseną ir gautus rezultatus lyginti su turimais eksperimentiniais duomenimis, taip bus atliekama specializuotų kompiuterinių programų validacija, o šių procesų modeliavimui bus parengtos rekomendacijos.

- „Branduolinių reaktorių komponentų senėjimo procesų dėl vandenilio poveikio tyrimai“, mokslinis vadovas – dr. Remigijus Janulionis.

Šioje temoje planuojama ištirti kokią įtaką vandenilis daro branduolinių reaktorių komponentų medžiagų savybėms. Pasiūlyti metodiką skaitiniam šios įtakos įvertinimui. Tai leistų prognozuoti senėjimo procesus dėl vandenilio įtakos, taip pat padidinti dabar eksploatuojamų bei naujai projektuojamų reaktorių saugą.

- „Šilumos pernešimo branduoliniuose įrenginiuose, esant natūraliai šilumnešio cirkuliacijai, tyrimas“ mokslinis vadovas – dr. Mindaugas Valinčius.

Šioje temoje planuojama naudojant specializuotas kompiuterines programas, sumodeliuoti pasirinktus eksperimentus bei įvertinti programų tinkamumą specifiniams natūralios cirkuliacijos režimams. Atlikti specifinių natūralios cirkuliacijos režimų branduoliniuose įrenginiuose (ir jų pasyviose sistemose) analizę, bei parengti rekomendacijas šių procesų, modeliavimui.

- „Duomenų mokslų grįstas naujų branduolinių įrenginių tikimybinis vertinimas ir ekstremalių įvykių rizikos tyrimas“ mokslinis vadovas – prof. dr. Robertas Alzbutas.

Naujų branduolinių įrenginių ir jų infrastruktūros bei aikštelių saugos pagrindimas ir naudojimo planai yra labai susiję su visų postuluojamų ekstremalių (ypač išorinių) įvykių dažnio bei jų pasekmės vertinimu. Šio tyrimo tikslas yra naujų branduolinių įrenginių patikimumo tyrimas ir tikimybinis vertinimas, mažinant neapibrėžtumą patikimumo ir saugos įverčiuose bei dėl ekstremalių įvykių esančią riziką, kuomet eksploatacinių duomenų informacija yra ribota. Šiame darbe bus sudaryta įrenginių ir galimų pavojų tikimybinio vertinimo metodika; atlikti neapibrėžtumo ir rizikos minimizavimo tyrimai bei modeliavimas;

MOKSLINIO TYRIMO VADOVAS:

Dr. Tadas Kaliatka
Branduolinių įrenginių saugos laboratorija
Lietuvos energetikos institutas
Breslaujos 3, 44403 Kaunas
Lietuva
Tadas.Kaliatka@lei.lt

Daugiau informacijos ir pilną disertacijų
tyrimų tematikų sąrašą rasite adresu
<https://www.lei.lt/doktorantura/>