МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»**

# 

**Институт интеллектуальных кибернетических систем**

**КАФЕДРА КИБЕРНЕТИКИ**

**Задание на НИР**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Студенту гр. | М22-501 |  | Ломтеву Павлу Алексеевичу |
|  | (группа) |  | (фио) |

**ТЕМА НИР**

|  |
| --- |
| Разработка алгоритма подключения взаимно-связанных теплофизических и нейтронно-физических данных в 3-D модель СКД-реактора |

**ЗАДАНИЕ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Содержание работы | Форма  отчетности | Срок исполне­ния | Отметка о выполнении  Дата, подпись рук. |
| 1 | **Анализ программных средств по решению задач теплофизики, нейтронной физики и реактора ВВЭР-СКД** |  |  |  |
| 1.1 | Анализ программы TIME26 для решения задач теплофизики | Раздел ПЗ |  |  |
| 1.2 | Анализ программы Serpent 2 для решения задач нейтронной физики | Раздел ПЗ |  |  |
| 1.3 | Анализ особенностей реактора ВВЭР-СКД | Раздел ПЗ |  |  |
| 1.4 | Анализ использования результатов решения задач теплофизики при расчетах задач нейтронной физики | Раздел ПЗ |  |  |
| 1.5 | *Оформление расширенного содержания пояснительной записки (РСПЗ)* | Текст РСПЗ |  |  |
| 2 | **Теоретическое обоснование возможности отображения результатов расчета мультифизических одномерных моделей в пространства больших размерностей** |  |  |  |
| 2.1 | Обзор методов решения некорректных задач переноса данных на более широкие множества. Регуляризация решения с помощью формирования опорного плана (дополнительные условия). | Методы, раздел ПЗ |  |  |
| 2.2 | Метод свертки по областям для формирования опорного плана в задаче отображения 1-D распределений энерговыделения в реакторе на 2-D и 3-D пространства. | Методы, раздел ПЗ |  |  |
| 2.3 | Применение регрессионного анализа для отображения данных опорного плана на 2-D структуру СКД-реактора. | Методы, раздел ПЗ |  |  |
| 2.4 | Алгоритм по отображению результатов работы TIME26 из одномерного в двухмерное пространство | Алгоритм, раздел ПЗ |  |  |
| 2.5 | Учет специфики теплофизических и нейтронно-физических процессов в реакторе ВВЭР-СКД в алгоритме по отображению 1-D распределений энерговыделения на множества больших размерностей. | Алгоритм, раздел ПЗ |  |  |
| 3 | **Проектирование модуля по отображению результатов** |  |  |  |
| 3.1 | Проектирование модуля по отображению результатов работы TIME26 из одномерного в трехмерное пространство | Схемы, раздел ПЗ |  |  |
| 3.2 | Разработать архитектуру модуля с учетом программ TIME26 и Serpent 2 | Схемы, раздел ПЗ |  |  |
| 3.3 | Результаты проектирования оформить с помощью UML диаграмм | UML диаграммы |  |  |
| 4 | **Реализация модуля по отображению результатов** |  |  |  |
| 4.1 | Реализовать модуль по отображению результатов работы TIME26 из одномерного в трехмерное пространство | Исполняемые файлы, исходный текст |  |  |
| 4.2 | Реализация тестового модуля для тестирования работы алгоритма | Исполняемые файлы, исходный текст |  |  |
| 4.3 | Реализация должна быть представлена программного кода и bash-скриптов | Исполняемые файлы, исходный текст |  |  |
| 5 | *Оформление пояснительной записки (ПЗ) и иллюстративного материала для доклада*. | Текст ПЗ, презентация |  |  |

**ЛИТЕРАТУРА**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Jeffrey Neil Cardoni and Rizwan-uddin. Nuclear Reactor Multi-Physics Simulations with Coupled MCNP5 and STAR-CCM+// International Conference on Mathematics and Computational Methods Applied to Nuclear Science and Engineering (M&C 2011), Rio de Janeiro, RJ, Brazil, May 8-12, 2011. |
|  | Тихонов А. Н., Арсенин В. Я., Методы решения некорректных задач.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1979. Изд. 2-е |
|  | J. Leppänen, M. Pusa, T. Viitanen, V. Valtavirta, and T. Kaltiaisenaho. "The Serpent Monte Carlo code: Status, development and applications in 2013." Ann. Nucl. Energy, 82 (2015) 142-150 |
|  | Jaakko Leppänen, Maria Pusa and Emil Fridman. Overview of methodology for spatial homogenization in the Serpent 2 Monte Carlo code // Annals of Nuclear Energy 96 (2016) 126–136. |
|  | Апсэ В. А., Шмелев А. Н. Использование программы TIME26 в курсовом проектировании быстрых реакторов и электроядерных установок: Учебно-методическое пособие к выполнению курсового проекта по ядерным энергетическим установкам. М.: МИФИ, 2008. 64 с. |
|  | Serpent a Continuous-energy Monte Carlo Reactor Physics Burnup Calculation Code. URL: http://montecarlo.vtt.fi/ |
|  | Высокопроизводительный вычислительный центр НИЯУ МИФИ. URL: https://it.mephi.ru/hpc |
|  | Serpent Wiki. URL: https://serpent.vtt.fi/mediawiki/index.php/Main\_Page |
|  | А. П. Глебов, А. В. Клушин, Ю. Д. Баранаев Перспективы использования реактора ВВЭР-СКД в замкнутом топливном цикле.: ФГУП «ГНЦ РФ-ФЭИ» им. А. И. Лейпунского // Известия вузов. Ядерная энергетика. – 2015. – №1. |
|  | Баранаев Ю. Д., Кириллов П. Л., Поплавский В. М., Шарапов В. Н. Ядерные реакторы на воде сверхкритического давления.: ФГУП «ГНЦ РФ-ФЭИ» |
|  |  |
|  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Дата выдачи задания: | | | | |  | Руководитель |  |  | Глебов В. Б. |
|  |  |  |  | (ФИО) |
| « |  | » |  | 2022 г. |  | Студент |  |  | Ломтев П. А. |
|  | | | | |  |  |  |  | (ФИО) |