Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0419U004607

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 28-10-2019

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мотайло Анжеліка Павлівна

2. Motailo Anzhelika Pavlivna

Кваліфікація: к. т. н., 05.01.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: ні

Шифр наукової спеціальності: 05.01.01

Назва наукової спеціальності: Прикладна геометрія, інженерна графіка

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 18-10-2019

Спеціальність за освітою: математика

Місце роботи здобувача: Херсонська державна морська академія

Код за ЄДРПОУ: 35219930

Місцезнаходження: проспект Ушакова, 20, м. Херсон, Херсонська обл., 73000, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): К 08.051.01

Повне найменування юридичної особи: Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Код за ЄДРПОУ: 02066747

Місцезнаходження: проспект Гагаріна, 72, м. Дніпро, Дніпропетровський р-н., Дніпропетровська обл., 49010, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Херсонська державна морська академія

Код за ЄДРПОУ: 35219930

Місцезнаходження: проспект Ушакова, 20, м. Херсон, Херсонська обл., 73000, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 81.14.10

Тема дисертації:

1. Геометричне моделювання скалярних та векторних полів на решітках тетраедрально-октаедральної структури

2. Geometric modeling of scalar and vector fields on the lattices of tetrahedral-octahedral structure

Реферат/анотація:

1. Для дослідження тривимірних моделей використовують як аналітичні, так і чисельні методи розв'язання, зокрема, метод скінчених елементів. При реалізації даного метода засобами універсальних програмних систем скінченно-елементного аналізу для побудови розрахункової області з відомими параметрами та характеристиками застосовують методи геометричного моделювання. Дискретизація тривимірної області виконується із використанням базових елементів форми, серед яких гексаедр, тетраедр, піраміда, призма. У роботі вивчено вплив використання нового базового елемента форми - октаедра або його узагальнення □ біпіраміди, □ у твердотільному моделюванні на апроксимаційні якості при чисельних розрахунках методом скінченних елементів із застосуванням альтернативних решіток. Досліджено особливості відновлення функцій скалярного та векторного полів методом скінченних елементів на решітках тетраедрально-

октаедральної структури у порівнянні з тетраедральними решітками. Ключові слова: октаедр, тетраедр, біпіраміда, базис, скінченній елемент, метод скінченних елементів.

2. To study three-dimensional models, both analytical and numerical methods of solution are used, in particular, the finite element method. At realization of the given method by means of universal program systems of the finite element analysis for construction of settlement area with known parameters and characteristics use methods of geometrical modeling. Sampling of the three-dimensional region is based on the use of basic elements of form, including hexahedron, tetrahedron, pyramid and prism. The influence of a new basic element of the form □ octahedron, or its generalizations □ bipyramid □ in solid-state modeling on its approximation qualities of numerical calculations by the finite element method with the use of alternative grids is studied in this paper. The features of approximation of the functions of scalar and vector fields by finite element method on the lattices of tetrahedral-octahedral structure in comparison with tetrahedral lattices are investigated. In this work it is first a number of different systems of nodal coordinate functions for the finite element in the form of an octahedron with 6 interpolation nodes have been constructed, which allows us to reconcile the choice of the basis with the peculiarities of the solvable problem. It was established that finite element in the form of a six-node octahedron with polynomial and piecewise linear basic functions is bestowed with better local interpolation qualities than the bases of the seven-node octahedron, which creates positive predictive conditions for their use in field-restoration tasks by the finite element method on lattices with cells in the form of the octahedron. The multiplicity of polynomial bases of the second degree of a finite element in the form of an octahedron, which are harmonic in Laplace, is shown, which allows solving an additional problem of optimization of the choice of the basis of the octahedron by the chosen local characteristic in solving boundary problems for the Laplace equation. It was established that the degrees of approximation of the octahedron with piecewise linear and quadratic functions are equal to 1 and coincide with the degree of approximation of a linear tetrahedron, whose nodal coordinate functions are the nodal coordinates of its vertices. It allows to reduce the number of nodes during the discretization of the three-dimensional region by the lattice of the tetrahedral-octahedral structure compared with the tetrahedral, while preserving the accuracy of the resulting solutions. It is proved that the piecewise linear and quadratic approximations by the finite element method of the displacement field functions on the lattice of the tetrahedral-octahedral structure converge to the exact solution in problems with a differential operator of the second order, which allows to reduce the dimension of the global stiffness matrix when solving the FEM boundary problems for the restoration of the functions of the vector field on the lattices of the tetrahedral-octahedral structure in comparison with the tetrahedral ones. It is proved that piecewise linear approximation by finite elements method of a temperature field with a differential operator of the second order is an admissible function in an area that is discrete by a tetrahedral-octahedral lattice, which allows to reduce the dimension of the global stiffness matrix when solving the ITE boundary problems for the restoration of the functions of the scalar field on the lattices of the tetrahedral-octahedral structure in comparison with the tetrahedral ones. An interpolation formula for numerical integration in the region of a finite element in the form of an octahedron is obtained, which allows precisely finding the elements of a stiffness matrix of the 6-node octahedron with piecewise linear basic functions ten times faster than the analytical integration methods embedded in the system of computer mathematics Maple. A finite element was found in the form of a bipyramid, for which the best accuracy of the calculations in the mean-square sense is predicted in the absence of the correct geometric form of a finite element, which allows it to be used as a cell of a spatial lattice in a group with a linear tetrahedron that is adapted to the calculated areas of complex geometry, when solving the finite element method of boundary problems of mathematical physics. The method of constructing the basic functions of convex n-dashboards is further developed. In the dissertation for the first time it is convincingly constructed that for n = 8 it is possible to construct a polynomial basis of the finite element in the form of an octahedron with 6 interpolation nodes. The proposed enhancement of the method of the Wachspress with respect to the modeling of the basic functions of the octahedron has less cognitive and operational complexity than other methods of constructing these functions.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Хомченко Анатолій Никифорович
2. Khomchenko Anatoly Nikiforovich

Кваліфікація: д. ф.-м. н., 01.02.04

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Пилипака Сергій Федорович
2. PYLYPAKA SERHII Fedorovych

Кваліфікація: д. т. н., 05.01.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Дмитрієва Ірина Сергіївна

2. Dmitrieva Irina Sergiivna

Кваліфікація: к.т.н., 05.01.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради — Корчинський Володимир Михайлович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні — Корчинський Володимир Михайлович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності — Юрченко Т.А.