

**Аннотация рабочей программы дисциплины**  
**Б1.В.ДВ.01.01 «Основы метода конечных элементов»**

**Объем трудоемкости:** Количество з.е. 3 (108 часа, из них 14 часов лекций, 28 часов лабораторных занятий, 65,8 часа самостоятельной работы, 0.2 часа ИКР.)

**Цель дисциплины:** развитие профессиональных компетентностей и приобретение практических навыков решения инженерных задач и задач моделирования финансово-го рынка современными численными методами.

**Задачи дисциплины:**

- освоить конечно-элементные и сеточные методы аппроксимации решений физи-ко-математических задач;
- изучить приемы программирования, визуализации и анализа численного решения задач математической физики численными методами. ;
- поднять общий уровень исследовательской, математической и программистской культуры обучающихся.
- выработать умения использовать справочные материалы и пособия в своей профессиональной деятельности.

**Место дисциплины в структуре ООП ВО:**

Дисциплина «Основы метода конечных элементов» относится к вариативной части профессионального цикла и является естественным продолжением читаемых ранее курсов по программированию и современному анализу.

Для освоения дисциплины студент должен владеть знаниями, умениями и навыками по дисциплинам «Математический анализ» (Б1.О.04), «Алгебра и аналитическая геометрия» (Б1.О.05), «Дифференциальные уравнения» (Б1.О.09), «Уравнения математической физики» (Б1.О.25), «Численные методы» (Б1.О.13), Методы программирования (Б1.О.08) (специальность 01.03.02 Прикладная математика и информатика, бакалавриат)

**Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

| Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                         | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-2 Способен активно участвовать в исследовании новых математических моделей в естественных науках</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ИПК-2.1 (06.016 А/30.6 Зн.3) Предметная область и методы математического моделирования в естественных науках | Знает основные методы математического и компьютерного моделирования, особенности работы с конечно-элементными пакетами, справочными пособиями и технической и математической литературой по численным и сеточным методам                                                                                                |
|                                                                                                              | Умеет использовать знания современного математического аппарата для решения математических и прикладных задач, составлять на высоком уровне соответствующие технические описания и инструкции; подготавливать справочные материалы и описания программных комплексов для численного анализа с помощью сеточных методов. |
|                                                                                                              | Владеет навыками применения знаний по современному математическому аппарату для решения математических задач, способностями эффективно планировать необходи-                                                                                                                                                            |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                  | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                       | мые ресурсы для проектирования и организации вычислений; навыками подготовки отчетов о результатах исследовательских и профессиональных работ.                                                                                                                   |
| <b>ПК-3 Способен ориентироваться в современных алгоритмах компьютерной математики; обладать способностями к эффективному применению и реализации математически сложных алгоритмов</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ИПК-3.4 (06.001 D/03.06 У.1) Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения эффективно реализующих математически сложные алгоритмы       | Знает основные понятия, положения и приемы метода конечных элементов как одного из самых эффективных методов моделирования и численного анализа                                                                                                                  |
| ИПК-3.8 (40.001 А/02.5 Тд.1) Проведение экспериментов по оценке эффективности реализации математически сложных алгоритмов                                                             | Умеет реализовывать элементы алгоритмов или математических моделей для метода конечных элементов в виде компьютерных программ, а также использовать существующие конечно-элементные программные продукты для создания компьютерных моделей и проведения расчетов |
|                                                                                                                                                                                       | Владеет навыками анализа программного кода с точки зрения его адекватности той математической модели, которую он реализует и его вычислительной сложности, вывода, интерпретации и анализа численных результатов.                                                |

### Содержание дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины, изучаемые в 3 семестре (*очная форма*)

| №  | Наименование разделов                                                               | Количество часов |                   |           |                      |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|-----------|----------------------|
|    |                                                                                     | Всего            | Аудиторная работа |           | Внеаудиторная работа |
|    |                                                                                     |                  | Л                 | ЛР        |                      |
| 1  | 2                                                                                   | 3                | 4                 | 6         | 7                    |
| 1. | Вариационные и проекционные методы аппроксимации                                    | 8,4              | 2                 | 2         | 4,4                  |
| 2. | Метод конечных элементов для решения одномерных задач                               | 26               | 3                 | 8         | 15,0                 |
| 3. | Метод конечных элементов решения двумерных и трехмерных задач математической физики | 25               | 4                 | 6         | 15,0                 |
| 4. | Метод конечных элементов с полиномиальной аппроксимацией высокого порядка.          | 24,4             | 3                 | 6         | 15,4                 |
| 5. | Конечно-элементные пакеты                                                           | 24               | 2                 | 6         | 16                   |
|    | Всего по разделам дисциплины:                                                       | 107,8            | 14                | 28        | 65,8                 |
|    | Промежуточная аттестация (ИКР)                                                      | 0,2              |                   |           |                      |
|    | <b>Итого по дисциплине:</b>                                                         | <b>108</b>       | <b>14</b>         | <b>28</b> | <b>65,8</b>          |

**Курсовые проекты или работы:** не предусмотрены

**Форма проведения аттестации по дисциплине:** зачет

**Автор:** доцент кафедры прикладной математики, канд. физ.-мат. наук, Фоменко С.И.