

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**«Б1.О.13 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»**

**Объем трудоемкости:** 5 зачетных единиц

**Цель дисциплины:** сформировать у студентов представления о численных методах решения основных математических задач на ЭВМ.

**Задачи дисциплины:** показать приемы и методы построения дискретных моделей основных задач анализа и дифференциальных уравнений, привить навыки контроля погрешностей и оценки скорости сходимости итерационных методов. Воспитательная задача курса состоит в демонстрации возможностей доведенных до численного результата математических моделей реальных явлений.

**Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Численные методы» относится к обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана по направлению подготовки «Математика». Для полноценного понимания курса «Численные методы» необходимы знания, умения и навыки, заложенные в курсах математического анализа, алгебры, функционального анализа, комплексного анализа, аналитической геометрии, дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных, дискретной математики и математической логики. Студенты должны быть готовы использовать полученные в этой области знания, как при изучении смежных дисциплин, так и в профессиональной деятельности.

**Требования к уровню освоения дисциплины**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций: ОПК-5; ПК-1; ПК-4.

| Код и наименование индикатора* достижения компетенции                                                                     | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-5</b> Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения            |                                                                                                                                                                                                  |
| ОПК-5.1. Алгоритмизирует задачи на основе существующих методов и стандартных решений при разработке компьютерных программ | <b>Знает</b> место численных методов в структуре вычислительного эксперимента, источники погрешностей, приемы минимизации и оценивания погрешностей, постановки задач вычислительной математики. |
|                                                                                                                           | <b>Умеет</b> разрабатывать численные методы и алгоритмы                                                                                                                                          |
|                                                                                                                           | <b>Владеет</b> навыками программирования математических вычислений                                                                                                                               |
| ОПК-5.2. Способен кодировать на языках программирования и создавать программные продукты и программные комплексы          | <b>Знает</b> идеи построения и области применения изучаемых численных методов приближенного решения математических задач.                                                                        |
|                                                                                                                           | <b>Умеет</b> реализовывать алгоритмы численных методов на языке программирования высокого уровня.                                                                                                |
|                                                                                                                           | <b>Владеет</b> навыками тестирования алгоритмов и программ поиска приближенных решений математических задач                                                                                      |
| <b>ПК-1</b> Способен решать актуальные и важные задачи фундаментальной и прикладной математики                            |                                                                                                                                                                                                  |

| Код и наименование индикатора* достижения компетенции                                                                                                          | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1.1. Знает основные понятия, идеи и методы фундаментальных математических дисциплин для решения базовых задач                                               | <b>Знает</b> основные численные методы и алгоритмы решения математических задач из разделов: теория аппроксимации, численное интегрирование, линейная алгебра, обыкновенные дифференциальные уравнения, уравнения математической физики, имеет представление о существующих пакетах прикладных программ. |
|                                                                                                                                                                | <b>Умеет</b> находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                | <b>Владеет</b> методами и технологиями разработки численных методов для задач из указанных разделов.                                                                                                                                                                                                     |
| ПК-1.2 Умеет передавать результаты проведенных теоретических и прикладных исследований в виде конкретных предметных рекомендаций в терминах предметной области | <b>Знает</b> математические алгоритмы численного решения типичных задач алгебры, анализа, дифференциальных уравнений, интегральных уравнений                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                | <b>Умеет</b> разрабатывать и реализовывать программно алгоритмы математических моделей и их дискретных аналогов                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                                                                | <b>Владеет</b> коммуникационными навыками передачи научной информации                                                                                                                                                                                                                                    |
| ПК-1.3 Имеет навыки решения математических задач, соответствующих квалификации, возникающих при проведении научных и прикладных исследований                   | <b>Знает</b> основные численные методы и алгоритмы решения математических задач                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                                                                | <b>Умеет</b> строить математические модели и их дискретные аналоги, использовать на практике математические алгоритмы                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                                                                                | <b>Владеет</b> навыками численного решения дискретных аналогов математических моделей.                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>ПК-4</b> Способен разрабатывать программное обеспечение для решения прикладных задач в сфере профессиональной деятельности                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ПК-4.1. Имеет навыки использования современных языков программирования для разработки программного обеспечения                                                 | <b>Знает</b> численные методы построения приближенных решений задач из основных разделов современной математики                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                                                                | <b>Умеет</b> строить алгоритмы численного решения дискретных аналогов типичных математических задач                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                | <b>Владеет</b> технологиями программной реализации математических алгоритмов                                                                                                                                                                                                                             |
| ПК-4.2. Знает стандартные решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке прикладного программного обеспечения  | <b>Знает</b> основные этапы вычислительного эксперимента, роль и место численных методов в математическом моделировании                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                                | <b>Умеет</b> строить дискретные аналоги типичных математических задач, разрабатывать алгоритмы их программной реализации                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                | <b>Владеет</b> информацией о возможной вычислительной неустойчивости математически корректно поставленных задач                                                                                                                                                                                          |

| Код и наименование индикатора* достижения компетенции                                                                                                           | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-4.3. Применяет методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов                               | <b>Знает</b> методику разработки вычислительных алгоритмов на базе языков высокого уровня                                          |
|                                                                                                                                                                 | <b>Умеет</b> программно реализовывать вычислительные алгоритмы на базе языков высокого уровня                                      |
|                                                                                                                                                                 | <b>Владеет</b> технологией применения пакетов прикладных программ моделирования                                                    |
| ПК-4.4 Ориентируется в современных алгоритмах компьютерной математики и имеет практический опыт разработки программных модулей на основе математических моделей | <b>Знает</b> структурные особенности языка программирования при реализации математических конструкций.                             |
|                                                                                                                                                                 | <b>Умеет</b> выбирать рациональные и наиболее точные численные методы для создания алгоритмов решения научных и практических задач |
|                                                                                                                                                                 | <b>Владеет</b> технологией разработки программных модулей на основе математических моделей                                         |
| ПК-4.5 Способен внедрять результаты математических исследований и разработок прикладного программного обеспечения в соответствии с установленными требованиями  | <b>Знает</b> о математической и вычислительной корректности основных методов решения задач вычислительной математики               |
|                                                                                                                                                                 | <b>Умеет</b> представлять результаты математических исследований в профессиональной аудитории                                      |
|                                                                                                                                                                 | <b>Владеет</b> навыками оформления отчетов о проведенных вычислительных экспериментах                                              |

#### Содержание дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.  
Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 6 семестре (очная форма)

| №  | Наименование разделов (тем)                                     | Количество часов |                   |          |           |                      |
|----|-----------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|----------|-----------|----------------------|
|    |                                                                 | Всего            | Аудиторная работа |          |           | Внеаудиторная работа |
|    |                                                                 |                  | Л                 | ПЗ       | ЛР        | СРС                  |
| 1  | 2                                                               | 3                | 4                 | 5        | 6         | 7                    |
| 1. | Схема вычислительного эксперимента. Классификация погрешностей. | 4                | 2                 | -        | 0         | 2                    |
| 2. | Интерполяция и наилучшее приближение; многочлены Чебышева.      | 18               | 2                 | -        | 12        | 4                    |
| 3. | Методы решения нелинейных уравнений и систем уравнений.         | 16               | 4                 | -        | 6         | 6                    |
| 4. | Численное интегрирование.                                       | 16,4             | 4                 | -        | 6         | 6,4                  |
| 5. | Численные методы линейной алгебры.                              | 15,4             | 4                 | -        | 8         | 3,4                  |
|    | <b>ИТОГО по разделам дисциплины</b>                             | <b>69,8</b>      | <b>16</b>         | <b>-</b> | <b>32</b> | <b>21,8</b>          |
|    | Контроль самостоятельной работы (КСР)                           | 2                |                   |          |           |                      |
|    | Промежуточная аттестация (ИКР)                                  | 0,2              |                   |          |           |                      |
|    | Подготовка к текущему контролю                                  |                  |                   |          |           |                      |
|    | Общая трудоемкость по дисциплине                                | 72               |                   |          |           |                      |

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 7 семестре (очная форма)

| № | Наименование разделов (тем)                                        | Количество часов |                   |    |    |                      |
|---|--------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------------|
|   |                                                                    | Всего            | Аудиторная работа |    |    | Внеаудиторная работа |
|   |                                                                    |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                      |
| 1 | 2                                                                  | 3                | 4                 | 5  | 6  | 7                    |
| 1 | Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.  | 28               | 6                 | -  | 10 | 12                   |
| 2 | Численные методы решения основных уравнений математической физики. | 30               | 6                 | -  | 12 | 12                   |
| 3 | Численные методы решения интегральных уравнений                    | 10               | 2                 | -  | 4  | 4                    |
|   | <i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>                                | 68               | 14                | -  | 26 | 28                   |
|   | Контроль самостоятельной работы (КСР)                              | 4                |                   |    |    |                      |
|   | Промежуточная аттестация (ИКР)                                     | 0,3              |                   |    |    |                      |
|   | Подготовка к текущему контролю                                     | 35,7             |                   |    |    |                      |
|   | Общая трудоемкость по дисциплине                                   | 108              |                   |    |    |                      |

**Курсовые работы не предусмотрены**

**Форма проведения аттестации по дисциплине: зачет в 6 семестре, экзамен в 7 семестре.**

Автор кандидат физико-математических наук доцент Гайденок С.В.