

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

**Объем трудоемкости:** 6 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 и компьютерные науки». Для полноценного понимания курса «Численные методы» необходимы знания, умения и навыки, заложенные в курсах математического анализа, фундаментальной и компьютерной алгебры, функционального анализа, комплексного анализа, аналитической геометрии, дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных. 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-1; ОПК-4; ПК-6.

| Код и наименование индикатора* достижения компетенции   | Результаты обучения по дисциплине  |
|---|--|
| <b>ОПК-1</b> Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности. |  |
| ИОПК-1.1. Демонстрирует навыки выполнения стандартных действий, решения типовых задач с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых математических и естественнонаучных дисциплин.  | <p><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, иметь представление о существующих пакетах прикладных программ.</p> <p><b>Умеет</b> разрабатывать численные методы и алгоритмы, реализовывать эти алгоритмы на языке программирования высокого уровня.</p> <p><b>Владеет</b> методами и технологиями разработки численных методов для задач из указанных разделов.</p> |
| ИОПК-1.2. Владеет фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных  | <b>Знает</b> место численных методов в структуре вычислительного эксперимента, источники погрешностей, приемы минимизации и оценивания погрешностей, постановки задач.   |

| Код и наименование индикатора* достижения компетенции   | Результаты обучения по дисциплине   |
|---|---|
| наук.   | вычислительной математики.  |
|   | <b>Умеет</b> объяснить идеи построения и области применения изучаемых численных методов приближенного решения математических задач.                 |
|   | <b>Владеет</b> навыками тестирования и геометрической иллюстрации работы итерационных методов построения приближенных решений математических задач. |
| <b>ОПК-4</b> Способен находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем                    |   |
| ИОПК-4.1. Владеет языками программирования высокого уровня, навыками структурирования программ.   | <b>Знает</b> структурные особенности языка программирования при реализации математических конструкций.  |
|   | <b>Умеет</b> находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы                                  |
|   | <b>Владеет</b> навыками программирования математических вычислений.   |
| ИОПК-4.2 Применяет современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков высокого уровня и пакетов прикладных программ моделирования.                                 | <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> навыками численного решения дискретных аналогов математических моделей.  |
| <b>ПК-6</b> Способен использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач.   |   |
| ИПК-6.1. Анализирует поставленные задачи и выбирает для их решения современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования. | <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.   |
| ИПК-6.2. Разрабатывает численные методы и алгоритмы для реализации вычислительных экспериментов, основанных на математических моделях явлений и процессов в областях естественных и                         | <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.                           |

| Код и наименование индикатора* достижения компетенции  | Результаты обучения по дисциплине   |
|--|---|
| гуманитарных наук.   | <b>Владеет</b> информацией о возможной вычислительной неустойчивости математически корректно поставленных задач |
| ИПК-6.3. Применяет в профессиональной деятельности методику разработки и реализации алгоритмов на базе языков высокого уровня и пакетов прикладных программ моделирования. | <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.                                |

### 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        |                      |
| 1  | 2   | 3                | 4                 | 5        | 6         | 7                    |
| 1. | Схема вычислительного эксперимента. Классификация погрешностей. | 4                | 2                 | -        | 0         | 2                    |
| 2. | Интерполяция и наилучшее приближение; многочлены Чебышева.      | 29               | 12                | -        | 14        | 3                    |
| 3. | Методы решения нелинейных уравнений и систем уравнений.         | 14               | 6                 | -        | 6         | 2                    |
| 4. | Численное интегрирование.                                       | 14               | 6                 | -        | 6         | 2                    |
| 5. | Численные методы линейной алгебры.                              | 18               | 8                 | -        | 8         | 2                    |
|    | <b>ИТОГО по разделам дисциплины</b>                             | <b>79</b>        | <b>34</b>         | <b>-</b> | <b>34</b> | <b>11</b>            |
|    | Контроль самостоятельной работы (КСР)                           | 2                |                   |          |           |                      |
|    | Промежуточная аттестация (ИКР)                                  | 0,3              |                   |          |           |                      |
|    | Подготовка к текущему контролю                                  | 26,7             |                   |          |           |                      |
|    | Общая трудоемкость по дисциплине                                | 108              |                   |          |           |                      |

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.  | 26               | 6                 | -        | 10        | 10                   |
| 2 | Численные методы решения основных уравнений математической физики. | 32               | 6                 | -        | 12        | 14                   |
| 3 | Численные методы решения интегральных уравнений                    | 12               | 2                 | -        | 4         | 6                    |
|   | <b>ИТОГО по разделам дисциплины</b>                                | <b>70</b>        | <b>14</b>         | <b>-</b> | <b>26</b> | <b>30</b>            |
|   | Контроль самостоятельной работы (КСР)                              | 2                |                   |          |           |                      |
|   | 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: экзамен в 6 семестре, экзамен в 7 семестре.**

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