



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
в г.Геленджике

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор филиала КубГУ  
в г. Геленджике  
Р.С.Маслова  
2016г.



**Рабочая программа по дисциплине**

**ЕН.04. «ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ В ПРОГРАММИРОВАНИИ»**

Специальность 09.02.03 Программирование в компьютерных системах

|                          |           |
|--------------------------|-----------|
| 3 курс                   | 6 семестр |
| лекции                   | 48 ч      |
| практические занятия     | 48 ч      |
| самостоятельные занятия  | 50 ч      |
| форма итогового контроля | Экзамен   |

Рабочая программа дисциплины ЕН.04. «ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ В ПРОГРАММИРОВАНИИ» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС)

по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 09.02.03 Программирование в компьютерных системах

Организация-разработчик: филиал ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет» в г.Геленджике

Составитель-преподаватель  \_\_\_\_\_ Оганисян Э.Ж.

Рецензент (-ы):

Левин Л.Л., кандидат технических наук, преподаватель СПО

Брызгалов О.В., ООО «Информационные системы и компьютерные технологии», заместитель директора

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании цикловой комиссии профессиональных дисциплин программирования в компьютерных системах филиала ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет» в г. Геленджике


Протокол № 1 от 31 августа 2016г.

Председатель цикловой комиссии профессиональных дисциплин программирования в компьютерных системах


 \_\_\_\_\_ Благова Л.А.

СОГЛАСОВАНО:

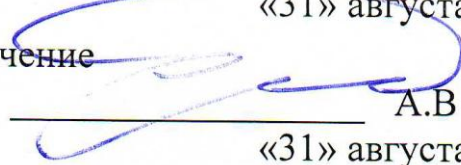
Зам.директора по УР филиала

 \_\_\_\_\_ Т.А. Резуненко  
«31» августа 2016 г.

Заведующая сектором библиотеки

 \_\_\_\_\_ Л.Г. Соколова  
«31» августа 2016 г.

Программно-информационное обеспечение образовательной программы

 \_\_\_\_\_ А.В Сметанин  
«31» августа 2016 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ .....   | 4  |
| 1.1. Область применения примерной программы .....   | 4  |
| 1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: .....  | 5  |
| 1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины: .....   | 5  |
| 1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение примерной программы дисциплины: .   | 6  |
| 2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....  | 7  |
| 2.1. Объем дисциплины и виды работы.....  | 7  |
| 2.2. Примерный тематический план и содержание дисциплины.....   | 8  |
| 2.3. Содержание самостоятельной работы студентов.....   | 10 |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ .....  | 12 |
| 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению .....   | 12 |
| 3.2. Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, основной и дополнительной литературы ..... | 12 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....   | 14 |

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ В ПРОГРАММИРОВАНИИ

## *1.1. Область применения примерной программы*

Программа дисциплины является частью примерной основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.03 Программирование в компьютерных системах.

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессиональных модулей ОПОП и овладению профессиональными компетенциями (ПК):

ПК 1.1. Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент.

ПК 1.2. Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля.

ПК 2.4. Реализовывать методы и технологии защиты информации в базах данных.

ПК 3.4. Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев.

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются общие компетенции (ОК):

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

### ***1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:***

Дисциплины, на которых базируется данная дисциплина: Математика, Физика, Основы электротехники и электроники и др.

Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: Архитектура ЭВМ, Программирование.

### ***1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:***

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь:**

1. использовать основные численные методы решения математических задач;
2. выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;
3. давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;
4. разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывать необходимую точность получаемого результата

**знать:**

1. методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее - ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;

2. методы решения основных математических задач интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.

***1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение примерной программы дисциплины:***

максимальной нагрузки обучающегося 146 часов, в том числе:  
обязательной аудиторной нагрузки обучающегося 96 часов;  
самостоятельной работы обучающегося 50 часов.

## 2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем дисциплины и виды работы

| <b>Вид работы</b>                                      | <b>Объем часов</b> |
|--|--------------------|
| <b>Максимальная нагрузка (всего)</b>                   | <i>146</i>         |
| <b>Обязательная аудиторная нагрузка (всего)</b>        | <i>96</i>          |
| в том числе:   |                    |
| Лекции   | <i>48</i>          |
| практические занятия                                   | <i>48</i>          |
| контрольные работы                                     | -                  |
| курсовая работа (проект) ( <i>если предусмотрено</i> ) | -                  |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>     | <i>50</i>          |
| <i>Итоговая аттестация в форме экзамена</i>            |                    |

**2.2. Примерный тематический план и содержание дисциплины  
ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ В ПРОГРАММИРОВАНИИ**

| Наименование разделов и тем   | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)            | Объем часов | Уровень освоения |
|---|---|-------------|------------------|
| 1   | 2   | 3           | 4                |
| <b>Тема 1.</b><br>Приближенные числа и действия над ними                          | Содержание учебного материала   |             | 2                |
|   | Хранение чисел в памяти ЭВМ, действия с ними. Абсолютная и относительная погрешности. Верные значащие цифры. Округление чисел.  | 8           |                  |
|   | Практические занятия. Вычисления с учетом погрешностей.   | 8           |                  |
|   | Самостоятельная работа. Вычисления с учетом погрешностей.   | 12          |                  |
| <b>Тема 2.</b><br>Приближенные решения алгебраических и трансцендентных уравнений | Содержание учебного материала   |             | 2                |
|   | Метод половинного деления. Метод простой итерации. Метод касательных и хорд.  | 8           |                  |
|   | Практические занятия. Приближенное решение уравнений с одним неизвестным методом половинного деления. Метод простой итерации для решения уравнений с одним неизвестным. | 8           |                  |
|   | Самостоятельная работа. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений приближенными методами.  | 6           |                  |
| <b>Тема 3.</b><br>Решение систем линейных алгебраических уравнений                | Содержание учебного материала   |             | 3                |
|   | Прямые методы решения СЛАУ. Метод Гаусса решения СЛАУ. Метод итераций.  | 8           |                  |
|   | Практические занятия. Решение СЛАУ приближенными методами.  | 8           |                  |
|   | Самостоятельная работа. Решение СЛАУ приближенными методами.  | 8           |                  |
| <b>Тема 4.</b><br>Интерполирование и экстраполирование                            | Содержание учебного материала   |             | 3                |
|   | Локальная интерполяция. Интерполяционный многочлен Лагранжа и Ньютона.  | 8           |                  |
|   | Практические занятия. Сопоставление интерполяционных формул Лагранжа и Ньютона.   | 8           |                  |
|   | Самостоятельная работа. Линейное интерполирование.  | 8           |                  |
| <b>Тема 5.</b><br>Численное   | Содержание учебного материала   |             | 2                |
|   | Метод прямоугольника. Метод трапеций.   | 8           |                  |



|   |   |     |   |
|---|---|-----|---|
| интегрирован<br>ие  | Формула Симпсона.   |     |   |
|   | Практические занятия. Вычисление интегралов при помощи формулы Симпсона и трапеций.   | 8   |   |
|   | Самостоятельная работа. Вычисление интегралов при помощи формулы Симпсона и трапеций.   | 8   |   |
| <b>Тема 6.</b><br>Численное<br>решение<br>дифференци<br>альных<br>уравнений | Содержание учебного материала   |     | 2 |
|   | Метод Эйлера-Коши для решения обыкновенных ОДУ. Теорема Пикара. Метод серединных точек. Точность методов Эйлера, Коши и серединных точек при решении ОДУ. | 8   |   |
|   | Практические занятия. Нахождение решений ОДУ при помощи формул Эйлера. Ломаная Эйлера.  | 8   |   |
|   | Самостоятельная работа. Подготовка к защите практических работ.   | 8   |   |
| <b>Итого</b>  | Лекции  | 48  |   |
|   | Лабораторные работы   | -   |   |
|   | Практические занятия.   | 48  |   |
|   | Контрольные работы  | -   |   |
|   | Самостоятельная работа обучающихся  | 50  |   |
| <b>Всего:</b>   |   | 146 |   |

### 2.3. Содержание самостоятельной работы студентов

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает:

- проработку учебного материала (по конспектам лекций, учебной и дополнительной литературе, интернет-ресурсам) и подготовку к практическим занятиям;

- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации по вопросам дисциплины;

- выполнение домашних заданий;

Самостоятельная работа носит систематический характер. Ее результаты контролируются преподавателем на практических занятиях и учитываются при аттестации студента.

#### Самостоятельная работа студентов по темам

| № п/п | Наименование видов самостоятельной работы  | Объем в часах | Источники информации                                  |
|-------|--|---------------|---|
| 1     | <b>Тема 1. Приближенные числа и действия над ними</b><br>Подготовка к практическим занятиям: изучение всех видов литературы, рекомендуемой к теме, подготовка устных ответов на контрольные вопросы по теме, решение задач.                          | 12            | Литература [1, 2, 3, 4]<br>Интернет-ресурсы [1, 2, 3] |
| 2     | <b>Тема 2. Приближенные решения алгебраических и трансцендентных уравнений</b><br>Подготовка к практическим занятиям: изучение всех видов литературы, рекомендуемой к теме, подготовка устных ответов на контрольные вопросы по теме, решение задач. | 6             | Литература [1, 2, 3, 4]<br>Интернет-ресурсы [1, 2, 3] |
| 3     | <b>Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений</b><br>Подготовка к практическим занятиям: изучение всех видов литературы, рекомендуемой к теме, подготовка устных ответов на контрольные вопросы по теме, решение задач.                | 8             | Литература [1, 2, 3, 4]<br>Интернет-ресурсы [1, 2, 3] |
| 4     | <b>Тема 4. Интерполирование и экстраполирование</b><br>Подготовка к практическим занятиям: изучение всех видов литературы, рекомендуемой к теме, подготовка устных ответов на контрольные вопросы по теме, решение задач.                            | 8             | Литература [1, 2, 3, 4]<br>Интернет-ресурсы [1, 2, 3] |
| 5     | <b>Тема 5. Численное интегрирование</b><br>Подготовка к практическим занятиям: изучение всех видов литературы, рекомендуемой к теме, подготовка устных ответов на контрольные вопросы по теме, решение задач.  | 8             | Литература [1, 2, 3, 4]<br>Интернет-ресурсы [1, 2, 3] |
| 6     | <b>Тема 6. Численное решение дифференциальных уравнений</b><br>Подготовка к практическим занятиям: изучение всех видов литературы, рекомендуемой к теме, подготовка устных ответов на контрольные вопросы по теме,                                   | 8             | Литература [1, 2, 3, 4]<br>Интернет-ресурсы [1, 2, 3] |

|  |                |        |    |
|--|----------------|--------|----|
|  | решение задач. |        |    |
|  |                | Всего: | 50 |

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация дисциплины требует наличия учебного кабинета.

Технические средства обучения: компьютеры, проектор, локальная сеть, интернет, электронная доска.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, основной и дополнительной литературы**

##### **Основная литература**

1. Колдаев, В.Д. Численные методы и программирование: учебное пособие для СПО/ Под ред. Л.Г. Гагариной.- М.: Форум, ИНФРА-М, 2014.- 335с.
2. Слабнов, В.Д. Численные методы [Электронный ресурс]: лекции / В.Д. Слабнов.- Казань: Познание, 2012.- 192 с.- URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364221&sr=1>
3. Орешкова, М.Н. Численные методы: теория и алгоритмы [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.Н. Орешкова.- Архангельск, 2015.- 468 с.- URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436397&sr=1>

##### **Дополнительная литература**

1. Численные методы [Электронный ресурс]: учебник и практикум / Отв. ред. У.Г. Пирумов.- М.: Юрайт, 2016.- 421 с.- URL: <http://www.biblio-online.ru/book/AEBA024F-6630-4F2A-B1DB-04E8F8A4B582>
2. Балабко, Л.В. Численные методы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.В. Балабко и др.- Архангельск: САФУ, 2014.-468 с.- URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436331&sr=1>
3. Пименов, В.Г. Численные методы [Электронный ресурс]: учебное пособие: В 2-х ч. Ч.2. / В.Г. Пименов и др.- Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2014.- 107 с.- URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275819&sr=1>
4. Вержбицкий, В.М. Численные методы (математический анализ и обыкновенные дифференциальные уравнения) [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.М. Вержбицкий.- М.: Директ Медиа, 2013.- 400 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=214561&sr=1>

##### **Периодические издания**

1. Среднее и профессиональное образование
2. Вычислительные технологии
3. Прикладная информатика
4. Компьютер Пресс
5. Программные продукты и системы.- URL:  
<http://dlib.eastview.com/browse/publication/64086>
6. Экономика и математические методы.- URL:  
<http://dlib.eastview.com/browse/publication/499>

### **Интернет-ресурсы**

1. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE»: сайт.- URL: <http://biblioclub.ru>
2. ЭБС Издательства «Лань»: сайт.- URL: <http://e.lanbook.com>
3. ЭБС «BOOK.ru»: сайт.- URL: - <http://www.book.ru/>
4. ЭБС «Юрайт»: сайт.- URL: <http://www.biblio-online.ru>
5. Базы данных компании «Ист Вью»: сайт.- URL: <http://dlib.eastview.com>

### **Программное обеспечение**

1. Microsoft Office Word
2. Microsoft Office Excel
3. Файл менеджер FreeCommander
4. Браузер Mozilla FireFox

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)   | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения  |
|--|--|
| <b>Умения:</b>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основные численные методы решения математических задач;</li> <li>- выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;</li> <li>- давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;</li> <li>- разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач.</li> </ul> | Формализованное наблюдение и оценка результата<br>Опрос студентов по заданной теме.<br>Анализ выполненной самостоятельной работы   |
| <b>Знания:</b>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее ЭВМ) и действия над ними оценку точности вычисления;</li> <li>- методы решения основных математических задач интегрирования, дифференцирования решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.</li> </ul>   | Балльно-рейтинговая система автоматизированного выставления оценок « <b>Рейтинг-автомат</b> », с использованием автоматической системы тестирования « <b>Экзам-Л</b> » и других тестов.<br><br>Устный опрос, выполнение индивидуальных заданий, оценка по практической работе.<br>Оценка выполнения тестовых заданий<br>Выполнение презентаций.<br>Подготовка докладов, рефератов. |

## Вопросы по дисциплине

1. Моделирование как метод научного познания. Основные положения и определения теории моделирования.
2. Обоснование корректности моделей. Основы теории подобия и верификация моделей.
3. Методы идентификации. Вопросы выбора критериев идентификации, робастность.
4. Основные характеристики и особенности массивов информации в научных исследованиях.
5. Методы аппроксимации сложных зависимостей, построение прогностических и нормативных моделей.
6. Моделирование и обработка данных в условиях неопределенности. Имитационное моделирование.
7. Вычислительный эксперимент – современная методология и технология математического моделирования. Соотношение между физическим экспериментом и вычислительным экспериментом.
8. Современные концепции проблемно-ориентированных информационно-вычислительных систем.
9. Интеграция средств моделирования, интегрированные системы моделирования (ИСМ).
10. Численные методы в задачах моделирования. Теория разностных схем. Проблемы аппроксимации, устойчивости, сходимости.
11. Прикладное программное обеспечение. Математические пакеты Matlab, MathCad, Mathematica.2 и др.
12. Технологии разработки комплексов прикладных программ. Объектно-ориентированное проектирование, com-технология.
13. Постановка задач в физике плазмы, радиоэлектронике, экологии.
14. Автоматизированные системы реального времени в научных исследованиях и промышленных.

15. Основные принципы математического моделирования. Вариационные принципы построения математических моделей.
16. Устойчивость. Проверка адекватности математических моделей.
17. Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей.
18. Численное дифференцирование и интегрирование.
19. Численные методы поиска экстремума.
20. Вычислительные методы линейной алгебры. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений.
21. Сплайн-аппроксимация, интерполяция, метод конечных элементов. Преобразования Фурье, Лапласа, Хаара и др.
22. Численные методы вейвлет-анализа.
23. Экстремальные задачи. Выпуклый анализ. Экстремальные задачи в евклидовых пространствах.
24. Выпуклые задачи на минимум.
25. Математическое программирование, линейное программирование, выпуклое программирование.
26. Основы вариационного исчисления. Задачи оптимального управления. Принцип максимума.
27. Принцип динамического программирования.
28. Вычислительный эксперимент. Принципы проведения вычислительного эксперимента. Модель, алгоритм, программа



**Разработчики:**

Филиал ФГБОУ ВПО

«Кубанский государственный университет» в г. Геленджике  
преподаватель

**Оганисян Э.Ж.**

**Эксперты:**

Левин Л.Л., кандидат технических наук, преподаватель СПО

Брызгалов О.В., ООО «Информационные системы и компьютерные технологии», заместитель директора