

Факультет среднего профессионального образования

«Утверждаю»

Декан факультета СПО



Бражник Г.В.

« 20 » апреля 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

Специальность 09.02.07 «Информационные системы и программирование»

Программист

Администратор баз данных

Разработчик веб и мультимедийных приложений

п. Майский, 2023

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденного приказом Минобрнауки России № 1547 от 09.12.2016 г. (ред. от 01.09.2022) на основании примерной ООП утвержденной протоколом Федерального учебно-методического объединения по УГПС 09.00.00 от 15 июля 2021 г. № 3, зарегистрированной в государственном реестре примерных основных образовательных программ, регистрационный номер № 6 Приказ ФГБОУ ДПО ИРПО № П-24 от 02.02.2022

Организация-разработчик: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ им. В.Я. Горина.

Разработчик(и): преподаватель кафедры прикладной информатики и математики Дорохина И.А.

Рассмотрена на заседании кафедры прикладной информатики и математики от 09.04.23 протокол № 8.

Заведующий кафедрой:  Е.В. Голованова

Одобрена методической комиссией СПО  
от 20.04.23 протокол № 8

Председатель методической комиссии:  Бодина В.В.

Руководитель ППСЗ  И.А. Дорохина

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b> | <b>3</b>  |
| <b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>                 | <b>6</b>  |
| <b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ... ..</b>                    | <b>9</b>  |
| <b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b> | <b>11</b> |

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»

## 1.1. Место учебной дисциплины в структуре ПССЗ:

Учебная дисциплина «Численные методы» относится к общепрофессиональному циклу (дисциплина ОП.10), в соответствии с ФГОС специальности СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование (базовый уровень).

## 1.2. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

| Код ПК,<br>ОК  | Умения   | Знания   |
|--|--|--|
| ОК1, ОК2,<br>ОК4, ОК9,<br>ПК1.1,<br>ПК1.2,<br>ПК1.5,<br>ПК11.1<br>ЛР 13-<br>ЛР15 | использовать основные численные методы решения математических задач;<br>выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;<br>давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;<br>разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата. | методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;<br>методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ. |

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| <b>Вид учебной работы</b>                               | <b>Количество часов</b> |
|---|-------------------------|
| <b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>            | <b>78</b>               |
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b> | <b>56</b>               |
| лекции  | 28                      |
| практические занятия и семинары                         | 28                      |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>      | <b>16</b>               |
| <b>Промежуточная аттестация</b>                         | <b>6</b>                |
| <i>Итоговая аттестация - в форме экзамена</i>           |                         |

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

### «ОП.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»

| <i>Наименование разделов и тем</i>   | <i>Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся</i>               | <i>Объем в часах</i> | <i>Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы</i> |
|--|---|----------------------|--|
| <b>Тема 1.<br/>Теоретические сведения по информатике</b>   | <b><i>Содержание учебного материала</i></b>   | <b>8</b>             | ОК1, ОК2, ОК4, ОК9,<br>ПК1.1, ПК1.2,<br>ПК1.5, ПК11.1<br>ЛР 13- ЛР15         |
|  | Основные понятия вычислительной математики.   |                      |  |
|  | Модели объектов и процессов.  |                      |  |
|  | Типы моделей. Классификация моделей.  |                      |  |
|  | Этапы моделирования.  |                      |  |
|  | Компьютерное моделирование.   |                      |  |
|  | Имитационное моделирование.   |                      |  |
|  | Полное построение алгоритма. Эффективность программ.  |                      |  |
|  | Главные принципы, лежащие в основе создания эффективных алгоритмов.                             |                      |  |
|  | <b><i>Практическая работа</i></b>   | <b>2</b>             |  |
| Тестирование   | 2   |                      |  |
| <b><i>Самостоятельная работа обучающихся</i></b><br>1. Повторение и закрепление изученного материала с использованием конспекта лекции, учебника, учебного пособия.<br>2. Подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости, промежуточной аттестации.<br>3. Подготовка реферата. | <b>6</b>  |                      |  |
| <b>Тема 2.<br/>Погрешности машинных вычислений</b>   | <b><i>Содержание учебного материала</i></b>   | <b>2</b>             | ОК1, ОК2, ОК4, ОК9,<br>ПК1.1, ПК1.2,<br>ПК1.5, ПК11.1<br>ЛР 13- ЛР15         |
|  | Источники и классификация погрешностей. Понятия о погрешностях машинных вычислений.             |                      |  |
|  | Абсолютная и относительная погрешности  |                      |  |
|  | Погрешности решения задачи на ПЭВМ. Ошибки усечения. Ошибки распространения. Ошибки округления. |                      |  |
|  | <b><i>Практическая работа</i></b>   | <b>10</b>            |  |
|  | Составление таблиц значений функций.<br>Построение графиков функций.                            |                      |  |

|                                 |   |           |   |
|---------------------------------|---|-----------|---|
|                                 | Построение графиков двух функций.<br>Нахождение производной функции в производной точке.<br>Построение графика функции и касательной к графику в точке с абсциссой.<br>Решение систем линейных уравнений.<br>Вычисление выражения с заданной точностью.<br>Нахождение корней уравнения.<br>Решение нелинейных уравнений.<br>Решение систем уравнений.<br>Тестирование   |           |   |
|                                 | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Повторение и закрепление изученного материала с использованием конспекта лекции, учебника, учебного пособия, подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости, промежуточной аттестации.<br>Подготовка реферата  | <b>4</b>  |   |
| <b>Тема 3. Численные методы</b> | <p style="text-align: center;"><b>Содержание учебного материала</b></p> Элементарные функции и их свойства. Применение графиков в решении уравнений.<br>Матрицы.<br>Алгебраические уравнения. Уравнения с одним и двумя неизвестными. Численные методы решения уравнений.<br>Ряды.<br>Системы уравнений. Матричный метод. Метода Гаусса. Метод Жордана – Гаусса. Метод Крамера.<br>Дифференциальные уравнения. Численное решение дифференциального уравнения.<br>Аппроксимация. Метод конечных элементов.<br>Интерполяция и экстраполяция. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Использование электронных таблиц.<br>Численное интегрирование. Метод прямоугольников. Метод трапеции. Метод Монте-Карло. Метод Симпсона.<br>Математическая статистика. Вычисление средних. Численные характеристики случайных величин. Метод середины квадрата. Линейный конгруэнтный метод. Полярный метод.<br>Линейное программирование. Общий случай задачи оптимизации. Решение задачи линейного программирования. Симплекс-метод.<br>Пакет Mathcad. Примеры выполнения расчетов в пакете Mathcad.<br>Реализация численных методов на языке C++ | <b>18</b> | ОК1, ОК2, ОК4, ОК5, ОК9, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.5, ПК11.1<br>ЛР 13- ЛР15 |

|                                 |   |           |   |
|---------------------------------|---|-----------|---|
|                                 | <b>Практическая работа</b>  | <b>16</b> |   |
|                                 | Нахождение площади фигуры, ограниченной графиками функций.  | 1         |   |
|                                 | Вычисление определенного интеграла.   | 1         |   |
|                                 | Построение графиков первой и второй производных функций.  | 1         |   |
|                                 | Решение дифференциального уравнения.  | 1         |   |
|                                 | Осуществление интерполирования функций.   | 2         |   |
|                                 | Осуществление аппроксимации функций.  | 2         |   |
|                                 | Решение систем линейных уравнений методом Зейделя.  | 2         |   |
|                                 | Решение задач симплекс-методом с точностью $\epsilon = 0,01$ .  | 2         |   |
|                                 | Нахождение абсолютных и относительных погрешностей вычисления функции при заданных значениях аргумента.   | 2         |   |
|                                 | Решение задач оптимизации.  | 1         |   |
|                                 | Тестирование  | 1         |   |
|                                 | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>1. Повторение и закрепление изученного материала с использованием конспекта лекции, учебника, учебного пособия.<br>2. Подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости, промежуточной аттестации.<br>3. Подготовка реферата. | <b>6</b>  |   |
| <b>Промежуточная аттестация</b> | Экзамен   | <b>6</b>  | ОК1, ОК2, ОК4, ОК5, ОК9, ПК1.1, ПК1.2, ПК1.5, ПК11.1<br>ЛР 13- ЛР15 |
| <b>Всего:</b>                   |   | <b>78</b> |   |



### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Кабинет «Математические дисциплины» №315, оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения:

- рабочее место преподавателя;
- посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся);
- учебные наглядные пособия (таблицы, плакаты);
- тематические папки дидактических материалов;
- комплект учебно-методической документации;
- комплект учебников (учебных пособий) по количеству обучающихся.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиапроектор;
- калькуляторы.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

**Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы:**

##### Основные источники:

1. Колдаев, В. Д. Численные методы и программирование : учеб. пособие / В.Д. Колдаев ; под ред. проф. Л.Г. Гагариной. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2020. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-101025-9. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1041477> .

##### Дополнительные источники:

1. Бахвалов, Н. С. Численные методы: Учебник / Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М., - 8-е изд., 90ЭЛ. - Москва :БИНОМ. Лаб. знаний, 2015. - 639 с.: ISBN 978-5-9963-2616-7. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/539069> (дата обращения: 17.01.2020).
2. Бахвалов, Н. С. Численные методы: Учебник / Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М., - 8-е изд., 90ЭЛ. - Москва :БИНОМ. Лаб. знаний, 2015. - 639 с.: ISBN 978-5-9963-2616-7. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/539069> (дата обращения: 17.01.2020).

##### Электронные периодические издания (журналы)

1. <http://www.infosoc.iis.ru/>
2. <https://bijournal.hse.ru>

3. <http://jit.nsu.ru>

Перечень электронных ресурсов, к которым обеспечивается доступ обучающихся.

1. Министерство образования и науки Российской Федерации. <http://минобрнауки.рф>

2. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". <http://window.edu.ru>

3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. <http://school-collection.edu.ru>

4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. <http://fcior.edu.ru>

5. Электронные библиотечные системы и ресурсы. <http://www.tih.kubsu.ru>

6. Электронная библиотека Белгородского ГАУ. <http://lib.belgau.edu.ru/>

7. Электронная информационно-образовательная среда Белгородского ГАУ <http://do.belgau.edu.ru>

8. Расписание занятий. <http://rasp.bsaa.edu.ru>

9. Версия официального сайта Белгородского ГАУ для слабовидящих <http://bsaa.edu.ru/sveden/#>

Для обучающихся среди инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья организован доступ к информационным системам и информационно-телекоммуникационным сетям в течение всего учебного времени в компьютерных классах

### Печатные периодические издания (журналы):

1. Компьютер ПРЕСС.

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися самостоятельной работы.

| Результаты обучения<br>(освоенные умения,<br>усвоенные знания)   | Критерии оценки   | Формы и методы<br>контроля и оценки<br>результатов обучения   |
|--|---|---|
| Умения:<br>Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием.<br>Оформлять документацию на программные средства.<br>Оценивать сложность алгоритма.<br>Создавать программу по разработанному алгоритму как | «Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.<br>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, | Тестирование.<br>Наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента).<br>Оценка выполнения практического задания (работы). |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p>отдельный модуль.<br/> Осуществлять разработку кода программного модуля на языках низкого и высокого уровней в том числе для мобильных платформ.<br/> Выполнять оптимизацию и рефакторинг программного кода.<br/> Работать с системой контроля версий.<br/> Работать с документами отраслевой направленности.<br/> Собирать, обрабатывать и анализировать информацию на предпроектной стадии</p> <p><b>Знания:</b><br/> Основные этапы разработки программного обеспечения.<br/> Основные принципы технологии структурного и объектно-ориентированного программирования.<br/> Актуальная нормативно-правовая база в области документирования алгоритмов.<br/> Знание API современных мобильных операционных систем.<br/> Способы оптимизации и приемы рефакторинга.<br/> Инструментальные средства анализа алгоритма.<br/> Методы организации рефакторинга и оптимизации кода.<br/> Принципы работы с системой контроля версий.<br/> Методы описания схем баз данных в современных СУБД.<br/> Основные положения теории баз данных, хранилищ данных, баз знаний.<br/> Основные принципы структуризации и нормализации базы данных.<br/> Основные принципы построения</p> | <p>некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно»</p> <p>предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно»</p> <p>- теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p> |  |
|---|---|--|

|  |  |  |
|--|--|--|
| концептуальной,<br>логической и физической<br>модели данных. |  |  |
|--|--|--|