

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский  
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»  
Институт экономики и предпринимательства

УТВЕРЖДЕНО  
решением президиума ученого совета ННГУ  
протокол №6 от 31.05.2023

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Численные методы**

---

**Специальность среднего профессионального образования**  
09.02.07 «Информационные системы и программирование»

---

**Квалификация выпускника**  
Специалист по информационным системам

---

**Форма обучения**  
Очная

---

Фонд оценочных средств дисциплины составлен в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Автор  
Преподаватель СПО

Сочнева Н.В.

**Программа согласована:**

ООО «Устойчивые системы»

Директор

Мясников А.В.

2022 г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>3</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>7</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>8</b>

# **1. Паспорт рабочей программы дисциплины**

## **1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.07 «Информационные системы и программирование»

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

**Цель:** изучение применения математических методов для решения прикладных задач с использованием ЭВМ.

**Задачи:** сформировать умение использовать основные численные методы решения математических задач; выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи; давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения; разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.

Учебная дисциплина «Численные методы» принадлежит к общепрофессиональному циклу.

## **1.3. Требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- 31. Методы хранения чисел в памяти ЭВМ и действия над ними, оценку точности вычислений.
- 32. Методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- У1. Выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи.
- У2. Давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения.
- У3. Разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач.

### **Учитывая необходимую точность получаемого результата.**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен владеть:

Код компетенции	Формулировка компетенции
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ПК 3.4	Проводить сравнительный анализ программных продуктов и средств разработки, с целью выявления наилучшего решения согласно критериям, определенным техническим заданием.
ПК 5.1	Собирать исходные данные для разработки проектной документации на информационную систему.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часах</b>
<b>Объем образовательной программы</b>	48
в том числе:	
теоретические занятия	30
практические занятия	18
<b>Промежуточная аттестация в форме итоговой оценки</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Тема 1. Элементы теории погрешностей	Содержание учебного материала		ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ПК 3.4, ПК 5.1,
	Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи.	4	
	Практические занятия Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами.	2	
Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений	Содержание учебного материала		ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ПК 3.4, ПК 5.1,
	Постановка задачи локализации корней. Численные методы решения уравнений.	4	
	Практические занятия Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления и методом итераций.	2	
Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений	Содержание учебного материала		ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ПК 3.4, ПК 5.1,
	Метод Гаусса. Метод итераций решения СЛАУ. Метод Зейделя.	6	
	Практические занятия Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных.Решение систем линейных уравнений приближёнными методами.	4	
Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций	Содержание учебного материала		ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ПК 3.4, ПК 5.1,
	Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона.	3	
	Интерполирование сплайнами.		
	Практические занятия Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона, нахождение интерполяционных многочленов сплайнами.	4	
Тема 5. Численное интегрирование	Содержание учебного материала		ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ПК 3.4, ПК 5.1,
	Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол.	6	

	Интегрирование с помощью формул Гаусса.		
	<b>Практические занятия</b> Вычисление интегралов методами численного интегрирования.	<b>6</b>	
<b>Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ПК 3.4, ПК 5.1,
	Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера.	<b>7</b>	
	Метод Рунге – Кутта.		
	<b>Практические занятия</b> Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений.	<b>6</b>	
<i>Промежуточная аттестация в форме итоговой оценки</i>			
<b>Всего:</b>		<b>48</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1.** Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Математические дисциплины», 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 реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

##### **3.2.1. Печатные издания**

1. Колдаев, В. Д. Численные методы и программирование : учеб. пособие / В.Д. Колдаев ; под ред. проф. Л.Г. Гагариной. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0779-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1003943> (дата обращения: 03.11.2020).

Дополнительные источники:

1. Зенков, А. В. Численные методы : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Зенков. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 122 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10895-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/452829> (дата обращения: 03.11.2020).
2. Гателюк, О. В. Численные методы : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Гателюк, Ш. К. Исмаилов, Н. В. Манюкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 140 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07480-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/423132> (дата обращения: 03.11.2020).

Интернет-ресурсы:



1. Портал Math.ru: библиотека, медиатека, олимпиады, задачи, научные школы, учительская, история математики <http://www.math.ru>
2. Материалы по математике в Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов  
<http://school-collection.edu.ru/collection/matematika>

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

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
<p>Знать:</p> <p>31. Методы хранения чисел в памяти ЭВМ и действия над ними, оценку точности вычислений.</p> <p>32. Методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.</p>	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p>	<p>Примеры форм и методов контроля и оценки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Устное собеседование</li> <li>• Тестирование</li> <li>• Оценка выполнения практического задания (контрольной работы)</li> <li>• Наблюдение за выполнением практического задания.</li> </ul>
<p>Уметь:</p> <p>У1. Выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи.</p> <p>У2. Давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения.</p> <p>У3. Разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач.</p> <p>У4. Учитывая необходимую точность получаемого результата.</p>	<p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	

## **Вопросы к итоговому опросу по учебной дисциплине «ОП.10. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»**

1. Кусочно–линейная интерполяция (с оценкой точности).
2. Интерполяционная формула Лагранжа (с оценкой точности)
3. Интерполяционные формулы Ньютона для начала и конца сеточной функции.
4. Интерполяционные формулы Гаусса для середины сеточной функции
5. Интерполяционная формула Стирлинга для середины сеточной функции.
6. Интерполяционная формула Бесселя для середины сеточной функции
7. Интерполирование сплайнами.
8. Задача наилучшего приближения. Ортогональные системы
9. Системы ортогональных полиномов. Общие свойства.
10. Квадратурные формулы прямоугольников (с оценкой точности).
11. Квадратурная формула трапеций (с оценкой точности).
12. Квадратурная формула Симпсона (с оценкой точности)
13. Квадратурные формулы гауссова типа.
14. Метод Гаусса для систем линейных уравнений.
15. Метод Якоби для систем линейных уравнений.
16. Метод Зейделя для систем линейных уравнений
17. Метод половинного деления для вещественного уравнения
18. Метод Ньютона для вещественного уравнения
19. Метод простой итераций для вещественного уравнения
20. Методы Эйлера для дифференциальных уравнений
21. Метод центральной (срединной) точки для дифференциальных уравнений.
22. Метод трапеций для дифференциальных уравнений
23. Методы Рунге–Кутты для дифференциальных уравнений.