

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о.директора института СПО

/ Н.В.Моргачева



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.10 Численные методы

09.02.07 Информационные системы и программирование

Базовый уровень подготовки

Форма обучения: **очная**

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «9» декабря 2016 г. № 1547. Место дисциплины в структуре ППССЗ СПО 09.02.07 – Информационные системы и программирование.

Учебная дисциплина «Численные методы» входит в перечень общепрофессиональных дисциплин профессионального цикла.

Рабочая программа разработана на кафедре математики и методики её преподавания.

Зав. кафедрой: С.Н. Дворяткина

Разработчик(и) рабочей программы:

Преподаватель института СПО Прокуратова О.Н.

Рецензент

доцент, к.п.н. Тарова И.Н.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **ОП. 10 Численные методы**

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

Рабочая программа учебной дисциплины является частью образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке по смежным специальностям.

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

Шифр дисциплины по учебному плану: ОП.10.

Дисциплина относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального цикла учебного плана по специальности СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование. Направлена на формирование следующих общих и профессиональных компетенций: ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10, ПК 5.1, ПК 9.2.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

###### **знать**

- различные основные понятия численных методов;
- источники и виды погрешностей вычислений;
- - хотя бы два класса численных методов (прямые и итерационные методы);
- - численные методы решения нелинейных уравнений (метод дихотомии или бисекции, метод простых итераций, метод Ньютона (метод касательных), метод секущих (метод хорд));
- - численные методы решения систем линейных уравнений (вариации метода Гаусса и метод простой итерации Якоби);
- - типичные случаи приближения (аппроксимации) функций;
- - основные проблемы поиска приближённой функции;
- особенности задачи интерполирования функции и основные интерполяционные многочлены (многочлен (полином) Лагранжа и многочлены Ньютона);
- метод наименьших квадратов аппроксимации функций;
- основные методы численного интегрирования функций одной переменной (различные методы прямоугольников, метод трапеций, метод Симпсона (метод парабол));
- основные численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений, а именно задачи Коши (метод Эйлера и его модификации, метод Рунге-Кутты);
- основные методы обработки экспериментальных данных.

###### **уметь**

- строить математические модели исследуемых объектов;
- ставить необходимые вычислительные задачи;
- грамотно выбирать численный метод решения конкретной исследуемой задачи;

- оценивать качество различных численных методов и эффективность их применения для конкретной задачи;
- использовать численные методы в реальных ситуациях;
- решать задачи на нахождение решений нелинейных уравнений;
- решать численными методами системы линейных алгебраических уравнений;
- строить различные аппроксимации числовых функций, заданных каким-либо способом;
- вычислять приближённые с заданной степенью точности значения определённых интегралов;
- применять численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений;
- решать задачу Коши как методами Эйлера, так и методом Рунге-Кутты;
- осуществлять проверку качества полученного численными методами решения любой конкретной задачи.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС СПО и ОПОП СПО по данной специальности:

**а) общих (ОК):**

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа, и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

ПК 5.1. Собирать исходные данные для разработки проектной документации на информационную систему.

ПК 9.2 Разрабатывать веб-приложение в соответствии с техническим заданием.

**1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**  
**максимальной** учебной нагрузки обучающегося 48 часов, в том числе:  
**обязательной** аудиторной учебной нагрузки обучающегося 32 часа;  
**самостоятельной** работы обучающегося 16 часов.

## СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Объем часов</i>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>48</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>32</b>
в том числе:	
лекционные занятия	<b>16</b>
лабораторные занятия	-
практические занятия	<b>16</b>
контрольные работы	-
курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено)</i>	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>16</b>
Промежуточная аттестация в форме: дифференцированный зачёт 1 семестр	

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины**  
**ОП. 10 Численные методы**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
Раздел 1. Численные методы решения нелинейных уравнений				
Тема 1.1. Графическое и аналитическое отделение корней нелинейного уравнения.	Содержание учебного материала			
	1	Графическое и аналитическое отделение корней нелинейного уравнения	1	1, 2
	Практические занятия			
	Графическое и аналитическое отделение корней нелинейного уравнения		1	2,3
	Самостоятельная работа			
	1	Самостоятельный анализ нелинейных уравнений	4	3
Тема 1.2. Метод половинного деления (проб, бисекции, дихотомии) решения нелинейного уравнения.	Содержание учебного материала			
	1	Метод половинного деления (проб, бисекции, дихотомии) решения нелинейного уравнения.	1	1, 2
	1	Практические занятия Метод половинного деления	1	1,2
Тема 1.3. Метод итераций решения нелинейного уравнения.	Содержание учебного материала			
	1	Метод итераций решения нелинейного уравнения	1	1, 2
	Самостоятельная работа			
	1	Анализ сходимости итерационного процесса	2	2
	Практические занятия			
	1	Метод итераций решения нелинейного уравнения	1	
Раздел 2. Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений				
Тема 2.1. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса (схема единственного	Содержание учебного материала			
	1		2	1, 2
	Практические занятия			
	1		2	2,3
	Самостоятельная работа			
	1	Самостоятельное изучение схемы Жордана-Гаусса.	4	2,3

деления).				
<b>Тема 2.2. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод простой итерации</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1	Создание баз данных и таблиц. Получение информации о таблицах и база данных. Типы данных.	2	1, 2
	<b>Практические занятия</b>			
	1	Создание баз данных и таблиц. Получение информации о таблицах и база данных.	2	2
<b>Раздел 3. Интерполирование функций</b>				
<b>Тема 3.1. Интерполяционный многочлен Лагранжа.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1	Интерполяционный многочлен Лагранжа	2	1, 2
	<b>Практические занятия</b>			
	1	Интерполяционный многочлен Лагранжа	2	2,3
<b>Тема 3.2. Интерполяционные многочлены Ньютона для равноотстоящих узлов.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1	Интерполяционные многочлены Ньютона для равноотстоящих узлов.	2	1, 2
	<b>Практические занятия</b>			
	1	Интерполяционные многочлены Ньютона для равноотстоящих узлов.	2	2
<b>Раздел 4. Численное интегрирование</b>				
<b>Тема 4.1. Постановка задачи численного интегрирования. Квадратурные формулы. Формулы прямоугольников</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1	Постановка задачи численного интегрирования. Квадратурные формулы. Формулы прямоугольников	2	1, 2
	<b>Практические занятия</b>			
	1	Постановка задачи численного интегрирования. Квадратурные формулы. Формулы прямоугольников	2	2
<b>Тема 4.2. Формула трапеций. Формула Симпсона (формула парабол).</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1	Формула трапеций. Формула Симпсона (формула парабол).	2	1, 2
	<b>Практические занятия</b>			
	1	Формула трапеций. Формула Симпсона (формула парабол).	2	2

<b>Раздел 5. Численное интегрирование обыкновенных дифференциальных уравнений</b>				
<b>Тема 5.1. Постановка задачи Коши. Метод ломаных Эйлера.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1	Постановка задачи Коши. Метод ломаных Эйлера.	1	1, 2
	<b>Практические занятия</b>			
	1	Постановка задачи Коши. Метод ломаных Эйлера.	1	2
	<b>Самостоятельная работа</b>			
	1	Метод Эйлера-Коши.	4	3
<b>Тема 5.2. Метод Рунге-Кутта 4-го порядка точности.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1	Метод Рунге-Кутта 4-го порядка точности.	1	1, 2
	<b>Практические занятия</b>			
	1	Метод Рунге-Кутта 4-го порядка точности.	1	2
	<b>Самостоятельная работа</b>			
	1	Метод Рунге-Кутта 6-го порядка точности.	4	2,3
<b>Всего:</b>			<b>48</b>	

Внутри каждого раздела указываются соответствующие темы. По каждой теме описывается содержание учебного материала (в дидактических единицах), наименования необходимых лабораторных работ и практических занятий (отдельно по каждому виду), контрольных работ, а также примерная тематика самостоятельной работы. Если предусмотрены курсовые работы (проекты) по дисциплине, описывается примерная тематика. Объем часов определяется по каждой позиции столбца 3 (отмечено звездочкой \*). Уровень освоения проставляется напротив дидактических единиц в столбце 4 (отмечено двумя звездочками \*\*).

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

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

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

Реализация программы дисциплины требует наличия кабинета математических дисциплин.

##### **Оборудование:**

Комплект учебной мебели (28 посадочных мест)

Мультимедийный стол (рабочее место преподавателя) Smartone MTL50/100

Мультимедийный проектор ACER S1283

Интерактивная доска Triumph Board (диагональ 78")

##### **Лицензионное программное обеспечение:**

Microsoft Windows 7 Professional

(лицензия WinPro 8.1 RUS Upgrd OLP NL Acdmc

Торговый посредник: Перемена-Липецк, ООО Дата заказа: 2013-11-18

Лицензия: 62688917 Родительская программа: OPEN 92658768ZZE1511)

Microsoft Office Standard 2010

(лицензия OfficeStd 2013 RUS OLP NL Acdmc

Торговый посредник: Перемена-Липецк, ООО Дата заказа: 2013-11-18

Лицензия: 62688917 Родительская программа: OPEN 92658768ZZE1511)

Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows

(Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition. 250-499 Node 2 year Educational Renewal License

№ лицензии: 1096-181214-111355-563-621

Срок использования ПО: с 2018-12-14 до 2021-03-02

Поставщик (реселлер): BENEФ.ИТ Бенефит, ООО)

##### **Свободное программное обеспечение:**

Libre Office 6.0

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения.**

##### **Основные источники:**

1. Гильмутдинов, Р.Ф. Численные методы: учебное пособие / Р.Ф. Гильмутдинов, К.Р. Хабибуллина; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018. – 92 с. ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500887>

##### **Дополнительные источники:**

1. Балабко, Л.В. Численные методы: учебное пособие / Л.В. Балабко, А.В. Томилова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова. - Архангельск: САФУ, 2014. - 163 с. : схем., табл., ил. - ISBN 978-5-261-00962-7; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436331>

##### **Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн». – Режим доступа: <http://biblioclub.ru>.
2. Образовательный портал. Режим доступа: [Intuit.ru](http://Intuit.ru).
3. ЭБС IPRBooks/ - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>



#### 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 по учебной дисциплине	Формируемые компетенции	Оценочные средства по дисциплине
<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– различные основные понятия численных методов;</li><li>– источники и виды погрешностей вычислений;</li><li>– - хотя бы два класса численных методов (прямые и итерационные методы);</li><li>– - численные методы решения нелинейных уравнений (метод дихотомии или бисекции, метод простых итераций, метод Ньютона (метод касательных), метод секущих (метод хорд));</li><li>– - численные методы решения систем линейных уравнений (вариации метода Гаусса и метод простой итерации Якоби);</li><li>– - типичные случаи приближения (аппроксимации) функций;</li><li>– - основные проблемы поиска приближённой функции;</li><li>– особенности задачи интерполирования функции и основные интерполяционные многочлены (многочлен (полином) Лагранжа и многочлены Ньютона);</li><li>– метод наименьших квадратов аппроксимации функций;</li><li>– основные методы численного интегрирования функций одной переменной (различные методы прямоугольников, метод трапеций, метод Симпсона (метод парабол));</li><li>– основные численные методы решения обыкновенных дифференциальных</li></ul>	ОК. 01 ОК. 02 ОК. 04 ОК. 05 ОК. 09 ПК 5.1 ПК 9.2	Темы рефератов, докладов, сообщений Комплект заданий для тестирования Вопросы для дифференцированного зачёта

<p>уравнений, а именно задачи Коши (метод Эйлера и его модификации, метод Рунге-Кутты);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные методы обработки экспериментальных данных</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– строить математические модели исследуемых объектов;</li> <li>– ставить необходимые вычислительные задачи;</li> <li>– грамотно выбирать численный метод решения конкретной исследуемой задачи;</li> <li>– оценивать качество различных численных методов и эффективность их применения для конкретной задачи;</li> <li>– использовать численные методы в реальных ситуациях.</li> </ul>		
---	--	--