

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

С.В. Авдашкевич

«24» сентября 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

### ОП.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

Специальность СПО:	<i>09.02.07 Информационные системы и программирование</i>
Форма обучения:	<i>очная</i>
Уровень образования, необходимый для приема на обучение по ППССЗ:	<i>основное общее образование</i>
Профиль получаемого профессионального образования:	<i>технический</i>

## **СОДЕРЖАНИЕ**

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

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.

## 1.1. Область применения рабочей программы

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

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

учебная дисциплина «Численные методы» принадлежит к общепрофессиональному циклу.

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

Процесс изучения дисциплины способствует формированию следующих компетенций:

Код	Содержание компетенции
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10	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

В результате изучения обязательной части учебного цикла обучающийся должен:

### **уметь:**

- 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.

### **знать:**

- методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;
- методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.

В рамках рабочей программы используются активные и интерактивные формы проведения занятий: семинар-диалог, круглый стол, просмотр и обсуждение видеофильма, ролевые игры, проблемные лекции.

Распределение часов, добавленных за счет вариативной части ППСЗ, представлено в Приложении 1.

#### **1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 62 часа, в том числе:

*очная форма обучения*

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 57 часов;

самостоятельной работы обучающегося 5 часов.

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

#### **2.1.1. Очная форма обучения**

Вид учебной работы	Объем часов	Семестр	
		3	4
<b>Максимальная учебная нагрузка обучающегося (всего)</b>	62	36	26
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося (всего)</b>	57	34	23
В том числе:			
Лекционные занятия (ЛЗ)	17	17	-
Лабораторные работы (ЛР)			
Практические занятия, семинары (ПЗ)	40	17	23
Контрольные работы (КР)	+	+	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СР)</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Форма промежуточной аттестации<sup>1</sup></b>	<b>ДЗ</b>	<b>-</b>	<b>ДЗ</b>

<sup>1</sup> Формы промежуточной аттестации (ДЗ – дифференцированный зачет, З – зачет, Э – экзамен) указываются в соответствии с учебным планом. Если в семестре не предусмотрена промежуточная аттестация, в соответствующей ячейке таблицы указывается «-» (другие формы контроля в таблице не указываются).

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины.

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов			Уровень освоения <sup>3</sup>
		Всего	в том числе		
			ЛЗ	ПЗ + ЛР+ КР	
<b>Тема 1. Элементы теории погрешностей</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи.		2		
	<b>Практическая работа</b> Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами			6	1,2
	<b>Самостоятельная работа</b> Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами				2
<b>Тема 2 Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Постановка задачи локализации корней. Численные методы решения уравнений		4		2
	<b>Практическая работа</b> Приближённое решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления и методом итераций Приближённое решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных			6	
	<b>Самостоятельная работа</b> Численные методы решения уравнений				3
<b>Тема 3 Решение систем линейных алгебраических уравнений</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Метод Гаусса. Метод итераций решения СЛАУ. Метод Зейделя.		4		1,2
	<b>Практическая работа</b> Решение систем линейных уравнений приближёнными методами			6	
<b>Тема 4 Интерполирование и экстраполирование функций</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона. Интерполирование сплайнами.		2		2,3
	<b>Практическая работа</b> Построение интерполяционных многочленов Лагранжа, Ньютона. Построение интерполяционных многочленов на основе линейных и кубических сплайнов			6	
<b>Тема 5 Численное интегрирование</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол. Интегрирование с помощью формул Гаусса.		2		
	<b>Практическая работа</b> Приближённое вычисление интегралов методами численного интегрирования			6	
<b>Тема 6 Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений</b>	<b>Содержание учебного материала</b> Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера. Метод Рунге – Кутты.		3		
	<b>Практическая работа</b> Применение численных методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений			8	

Дифференцированный зачет			2		
<b>ВСЕГО</b>	<b>62</b>	<b>17</b>	<b>40</b>	<b>5</b>	

<sup>3</sup> 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 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Для реализации учебной дисциплины требуются специальные помещения:

1. учебная аудитория для проведения лекционных, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная специальной мебелью, компьютером с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, техническими средствами обучения, лицензионным программным обеспечением: операционная система MS Windows, пакет офисных программ Microsoft Office, антивирусная программа.
2. специализированная аудитория: «Кабинет математики» оснащенная специальной мебелью, компьютером с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, техническими средствами обучения и демонстрационными материалами, лицензионным программным обеспечением: операционная система MS Windows, пакет офисных программ MS Office, антивирусная программа.
3. помещение для самостоятельной работы, оснащенное специальной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, лицензионным программным обеспечением: операционная система MS Windows, пакет офисных программ MS Office, антивирусная программа.

#### 3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение

##### Основная литература:

1. Численные методы : учебник и практикум для среднего профессионального образования / У. Г. Пирумов [и др.] ; под редакцией У. Г. Пирумова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 421 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11634-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/476341>
2. Зенков, А. В. Численные методы : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Зенков. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 122 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10895-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471647>
3. Гателюк, О. В. Численные методы : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Гателюк, Ш. К. Исмаилов, Н. В. Манюкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 140 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07480-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471927>

### **Дополнительная литература:**

1. Мойзес, О. Е. Информатика. Углубленный курс : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. Е. Мойзес, Е. А. Кузьменко. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 164 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07980-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/474758>
2. Математический анализ. Вещественные числа и последовательности : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. В. Садовничая, Т. Н. Фоменко, Е. В. Хорошилова, В. А. Ильин ; под общей редакцией В. А. Ильина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 109 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08472-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473242>
3. Пименов, В. Г. Численные методы решения уравнений с наследственностью : учебное пособие для вузов / В. Г. Пименов ; под научной редакцией А. Б. Ложникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021 ; Екатеринбург : Издательство Уральского университета. — 134 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10892-7 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-7996-1924-4 (Издательство Уральского университета). — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472302>

### **Периодические издания**

1. Continuum. математика. информатика. Образование [Электронный ресурс] : журнал. — Режим доступа: [https://www.elibrary.ru/title\\_about\\_new.asp?id=58830](https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=58830)
2. Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий [Электронный ресурс] : журнал. — Режим доступа: [https://www.elibrary.ru/title\\_about\\_new.asp?id=61039](https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=61039)
3. Математическая физика и компьютерное моделирование [Электронный ресурс] : журнал. — Режим доступа: [https://www.elibrary.ru/title\\_about.asp?id=63361](https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=63361)

### **Базы данных и информационные справочные системы:**

1. ibooks.ru : электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. <https://ibooks.ru>
2. Электронно-библиотечная система СПбУТУиЭ : электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. <http://libume.ru>
3. Юрайт : электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : профессиональная база данных <https://urait.ru/>
4. eLibrary.ru : научная электронная библиотека [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. <http://elibrary.ru> .
5. КиберЛенинка : научная электронная библиотека [Электронный ресурс] : информационная справочная система. <http://cyberleninka.ru> .
6. Лань : электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. <https://e.lanbook.com> .
7. it-world.ru [Электронный ресурс] : информационная справочная система. <https://www.it-world.ru/> .
8. Бизнес-информатика [Электронный ресурс] : информационная справочная система. <https://bijournal.hse.ru/>.

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

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>уметь:</p> <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, учитывая необходимую точность получаемого результата.</li></ul> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;</li><li>методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.</li></ul>	<p>Оценка результатов практических занятий, Устный фронтальный и индивидуальный опрос</p> <p>Оценка результатов тестирования, Самостоятельная работа, Подготовка и выступление с докладом, сообщением, презентацией</p> <p>Выполнение дополнительных заданий по собственной инициативе обучающихся</p>

Фонд оценочных средств представлен в приложении 2.



Распределение часов вариативной части

Наименование разделов учебной дисциплины профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Требования к результатам освоения профессионального модуля, включая дополнительные требования	Распределение часов вариативной части
		Очная форма
Тема 1. Элементы теории погрешностей	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>использовать основные численные методы решения математических задач;</li> </ul> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;</li> </ul>	2
Тема 2 Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>использовать основные численные методы решения математических задач;</li> </ul> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;</li> <li>методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.</li> </ul>	2
Тема 3 Решение систем линейных алгебраических уравнений	<p>уметь:</p> <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> </ul> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;</li> <li>методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.</li> </ul>	2
Тема 4 Интерполирование и экстраполирование функций	<p>уметь:</p> <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</li> </ul>	2

	<p>точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;</li> <li>• методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.</li> </ul>	
<p><b>Тема 5</b> <b>Численное интегрирование</b></p>	<p>уметь:</p> <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, учитывая необходимую точность получаемого результата.</li> </ul> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;</li> <li>• методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.</li> </ul>	2
<p><b>Тема 6</b> <b>Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений</b></p>	<p>уметь:</p> <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, учитывая необходимую точность получаемого результата.</li> </ul> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;</li> <li>• методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.</li> </ul>	4
<b>Всего</b>		<b>14</b>