

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ БИЗНЕСА И СТРАТЕГИЙ**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

**ОП.10. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

специальности

*09.02.07 Информационные системы и программирование*

форма обучения – очная  
срок обучения – 3 года 10 месяцев

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании ПЦМК «Технических дисциплин»  
«01» сентября 2023 года, протокол № 1

Председатель ПЦМК: А.А. Анталики

Саратов 2023

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) **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 работников в области информатизации.

Разработчик: АНПОО «ИРБиС»

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>3</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>7</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>10</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>13</b>

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

## **1.1 Область применения 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 учебной дисциплины в структуре ПССЗ**

Дисциплина «Численные методы» входит в общепрофессиональный цикл программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

## **1.3 Цели и задачи дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Численные методы» является формирование начальных знаний и навыков по построению вычислительных моделей, приближенному решению типовых задач вычислительной математики, разработке алгоритмов и программ решения таких задач для ЭВМ.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение основных понятий, методов, средств и приемов алгоритмизации решения типовых вычислительных задач на ЭВМ, оценки качества полученных решений и их практической целесообразности;
- приобретение навыков формулировки типичных вычислительных проблем, использования общепринятых алгоритмов решения, реализации последних с использованием распространенных пакетов прикладных программ;
- формирование необходимых компонентов мышления: уровня, кругозора, математической культуры, которые необходимы для успешной работы и ориентации в будущей профессиональной деятельности;
- формирование базовых знаний, умений и навыков для успешного (в т.ч. самостоятельного) освоения различных технологий и средств программирования вычислительных алгоритмов.

## **1.4 Требования к результатам освоения дисциплины**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

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.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

<i>Код ПК, ОК</i>	<i>Умения</i>	<i>Знания</i>
ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ОК 10 ПК 5.1	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.	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.

## Планируемые личностные результаты

### в ходе реализации образовательной программы

Личностные результаты реализации программы воспитания <i>(дескрипторы)</i>	Код личностных результатов реализации программы воспитания
Осознающий себя гражданином и защитником великой страны.	<b>ЛР 1</b>
Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций.	<b>ЛР 2</b>
<b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности</b>	
Соблюдающий в своей профессиональной деятельности этические принципы: честности, независимости, профессионального скептицизма, противодействия коррупции и экстремизму, обладающий системным мышлением и умением принимать решение в условиях риска и неопределенности	<b>ЛР 13</b>
Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другими людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей; демонстрирующий профессиональную жизнестойкость	<b>ЛР 14</b>
Открытый к текущим и перспективным изменениям в мире труда и профессий	<b>ЛР 15</b>

<p><b>Личностные результаты</b>  <b>реализации программы воспитания,</b>  <b>определенные субъектом Российской Федерации</b></p>	
Гибко реагирующий на появление новых форм трудовой деятельности, готовый к их освоению	<b>ЛР 16</b>
Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику.	<b>ЛР17</b>
Экономически активный, предприимчивый, готовый к самозанятости	<b>ЛР 18</b>
<p><b>Личностные результаты</b>  <b>реализации программы воспитания,</b>  <b>определенные ключевыми работодателями</b></p>	
Активно применяющий полученные знания на практике	<b>ЛР19</b>
Способный перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений.	<b>ЛР20</b>
Способный генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики	<b>ЛР21</b>
<p><b>Личностные результаты</b>  <b>реализации программы воспитания,</b>  <b>определенные субъектами образовательного процесса</b></p>	
Вступающий в конструктивное профессионально значимое взаимодействие с представителями разных субкультур.	<b>ЛР23</b>

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b><i>Объем часов</i></b>
<b>Объем образовательной программы</b>	60
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	60
в том числе:	
практические занятия	40
лабораторные занятия	-
семинарские занятия	-
<b>Самостоятельная работа</b>	6
<b>Промежуточная аттестация</b>	-
Итоговая аттестация в форме <i>дифференцированного зачета</i>	



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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4	5
<b>Тема 1. Элементы теории погрешностей</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	1	ОК 1-2, 4-5, 9-10 ПК 5.1 ЛР 1-2, 13-15, 16-18, 19-21, 23
	<b>1</b> Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи.			
	<b>Практическое занятие</b>	6		ОК 1-2, 4-5, 9-10 ПК 5.1 ЛР 1-2, 13-15, 16-18, 19-21, 23
<b>Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2	ОК 1-2, 4-5, 9-10 ПК 5.1 ЛР 1-2, 13-15, 16-18, 19-21, 23
	<b>1</b> Постановка задачи локализации корней. Численные методы решения уравнений.			
	<b>Практические занятия</b>	10		ОК 1-2, 4-5, 9-10 ПК 5.1 ЛР 1-2, 13-15, 16-18, 19-21, 23
<b>Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2	ОК 1-2, 4-5, 9-10 ПК 5.1 ЛР 1-2, 13-15, 16-18, 19-21, 23
	<b>1</b> Метод Гаусса. Метод итераций решения СЛАУ. Метод Зейделя.			
	<b>Практическое занятие</b>	6		ОК 1-2, 4-5, 9-10 ПК 5.1 ЛР 1-2, 13-15, 16-18, 19-21, 23
<b>Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2	ОК 1-2, 4-5, 9-10 ПК 5.1 ЛР 1-2, 13-15, 16-18, 19-21, 23
	<b>1</b> Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона. Интерполирование сплайнами.			
	<b>Практическое занятие</b>	6		ОК 1-2, 4-5, 9-10 ПК 5.1 ЛР 1-2, 13-15, 16-18, 19-21, 23
<b>Тема 5.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2	ОК 1-2, 4-5, 9-10

<b>Численное интегрирование</b>	<b>1</b>	Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол. Интегрирование с помощью формул Гаусса.			ПК 5.1 ЛР 1-2, 13-15, 16-18, 19-21, 23
	<b>Практическое занятие</b>		6		ОК 1-2, 4-5, 9-10 ПК 5.1 ЛР 1-2, 13-15, 16-18, 19-21, 23
<b>1</b>	Вычисление интегралов методами численного интегрирования.				
<b>Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		2	2	ОК 1-2, 4-5, 9-10 ПК 5.1 ЛР 1-2, 13-15, 16-18, 19-21, 23
	<b>1</b>	Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера. Метод Рунге – Кутта.			
	<b>Практическое занятие</b>		6		ОК 1-2, 4-5, 9-10 ПК 5.1 ЛР 1-2, 13-15, 16-18, 19-21, 23
<b>1</b>	Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений.				
<i>Дифференцированный зачет</i>			2		ОК 1-2, 4-5, 9-10 ПК 5.1 ЛР 1-2, 13-15, 16-18, 19-21, 23
<b>Самостоятельная работа при изучении дисциплины:</b> Разработка алгоритмов и программ для решения дифференциальных уравнений численными методами.			<b>6</b>		ОК 1-2, 4-5, 9-10 ПК 5.1 ЛР 1-2, 13-15, 16-18, 19-21, 23

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

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

Реализация программы дисциплины требует наличия кабинета математических дисциплин;

- аудиторная доска;
- экран;
- переносной мультимедиа-проектор;
- ноутбук с лицензионным программным обеспечением Microsoft Office;
- набор измерительных инструментов для доски – 1 шт.;
- калькуляторы – 5 шт.

#### **3.2 Учебно-методическое обеспечение по дисциплине**

Информационные условия реализации Программы обеспечиваются современной информационно-образовательной средой (ИОС), включающей:

– комплекс информационных образовательных ресурсов, в том числе цифровые образовательные ресурсы (<https://ирбис-дистант.рф>; <https://PROFSPO.ru>; <https://sferum.ru>);

– совокупность технологических средств ИКТ: компьютеры, иное информационное оборудование, коммуникационные каналы;

– систему современных педагогических технологий, обеспечивающих обучение в современной информационно-образовательной среде.

В целях обеспечения реализации Программы в АНПОО «ИРБиС» используется электронная библиотека, обеспечивающая доступ к информационным справочным и поисковым системам, а также иным информационным ресурсам.

Библиотечный фонд укомплектован электронными учебными изданиями (включая учебники и учебные пособия), методическими и периодическими изданиями по всем входящим в реализуемую Программу темам, и включает в себя:

#### ***Основные учебные издания***

1. Воронцова, Н. В. Численные методы в программировании : учебное пособие для СПО / Н. В. Воронцова, Т. Н. Егорушкина, Д. И. Якушин. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 125 с. — ISBN 978-5-4486-0761-5, 978-5-4488-0278-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО ПроФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/86341.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Пименов, В. Г. Численные методы. В 2 ч. Ч. 1 : учебное пособие для СПО / В. Г. Пименов ; под редакцией Ю. А. Меленцовой. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 111 с. — ISBN 978-5-4488-0398-7, 978-5-7996-2919-9. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/87906.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Пименов, В. Г. Численные методы. В 2 ч. Ч. 2 : учебное пособие для СПО / В. Г. Пименов, А. Б. Ложников ; под редакцией Ю. А. Меленцовой. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 105 с. — ISBN 978-5-4488-0399-4, 978-5-7996-2894-9. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/87905.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Богун, В. В. Численные методы. Исследование функций вещественного переменного с применением программ для ЭВМ : практикум для СПО / В. В. Богун. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 84 с. — ISBN 978-5-4488-0735-0, 978-5-4497-0418-4. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92643> (дата обращения: 15.09.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

#### ***Дополнительные учебные издания***

5. Козловский, В. Н. Теоретические основы электротехники. Ч.1. Численные методы анализа установившихся режимов в линейных электрических цепях : учебное пособие / В. Н. Козловский, М. В. Шакурский. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 56 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/90935> (дата обращения: 15.09.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

#### ***Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины***

6. Методические рекомендации к практическим работам, утвержденные МК.
7. Методические рекомендации к самостоятельным работам, утвержденные МК.

#### ***Периодические издания***

8. Computerworld Россия. Издательство: Открытые системы.

### ***Интернет-ресурсы***

9. <http://www.exponenta.ru/>

10. <http://mathportal.net/>

### **3.3 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

При изучении дисциплины применяются следующие **современные образовательные технологии**: проблемное обучение, разноуровневое обучение, исследовательские методы (в т.ч. и на открытых площадках), элементы деловых и ролевых игр, обучение в сотрудничестве (индивидуально и группами), информационно-коммуникационные технологии (ресурс «Интернет»), ситуационные задачи.

**Формы проведения занятий**: лекция, урок, практическое занятие, самостоятельная работа.

**Формы контроля**: текущий контроль (в устной и письменной форме), тематический контроль, рубежный контроль, терминологический диктант, итоговый, перекрестный опрос, тест-контроль.

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

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется в процессе проведения текущего контроля знаний, осуществляемого в виде тестирования, в форме устного и письменного опроса по контрольным вопросам соответствующих разделов, а также в ходе проведения итогового контроля в форме дифференцированного зачета по завершению курса.

##### Формы и методы контроля и оценки результатов обучения

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения позволяют проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений, знаний.

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
<i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i> 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.	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные	Компьютерное тестирование на знание терминологии Тестирование Контрольная работа Самостоятельная работа Наблюдение за выполнением практического задания Оценка выполнения практического задания (работы) Решение

<p><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <p>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.</p>	<p>программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.  «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.  «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	<p>ситуационной задачи</p>
---	---	----------------------------