

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

**Утверждено**

В составе образовательной программы

Учебно-методическим советом ВГТУ

16.02.2023 протокол №4

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины**

**ОП.10 Численные методы**

**Специальность:** 09.02.07 Информационные системы и программирование

**Квалификация выпускника:** программист


**Нормативный срок обучения:** 3 года 10 месяцев

**Форма обучения:** очная

**Год начала подготовки:** 2023 г.


Программа обсуждена на заседании методического совета СПК

«20» января 2023 г. Протокол №5,

Председатель методического совета СПК \_\_\_\_\_ Сергеева С.И.  
(подпись) 

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК

«27» января 2023 г. Протокол №5,

Председатель педагогического совета СПК \_\_\_\_\_ Дегтев Д.Н.  
(подпись) 

2023 г.

Программа дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413, федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденного приказом Минобрнауки России от 09.12.2016г. №1547

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчики:

Попов М.А., преподаватель строительного-политехнического колледжа

## СОДЕРЖАНИЕ

<u>1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</u> .....	4
<u>1.1 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы</u> .....	4
<u>1.2 Требования к результатам освоения дисциплины</u> .....	4
<u>1.3 Количество часов на освоение программы дисциплины</u> .....	5
<u>2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u> .....	6
<u>2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы</u> .....	6
<u>2.2 Тематический план и содержание дисциплины</u> .....	7
<u>3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ</u> .....	9
<u>3.1 Требования к материально-техническому обеспечению</u> .....	9
<u>3.2. Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины</u> .....	9
<u>3.3. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины</u> .....	10
<u>3.4. Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья</u> .....	11
<u>4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</u> ..	12

# 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»

## 1.1 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Численные методы» относится к общепрофессиональному циклу учебного плана.

## 1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

– **У1** разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.

– **У2** использовать основные численные методы для решения математических задач.

– **У3** выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;

– **У4** давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

– **З1** методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений;

– **З2** методы решения основных математических задач – систем линейных и нелинейных уравнений, численного интегрирования и дифференцирования с помощью ЭВМ.

В результате освоения дисциплины учащийся должен **иметь практический опыт**:

– **П1** проведения анализа сложных ситуаций, возникающих во время решения задач;

– **П2** разработки алгоритмов решения задач численными методами.

– **П3** поиска решения математических задач численными методами;

– **П4** использования компьютерных программ в процессе решения задач.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общих и профессиональных 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 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 1.1.** Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием.

### **1.3 Количество часов на освоение программы дисциплины**

Максимальная учебная нагрузка – 70 часов, в том числе:

обязательная часть – 30 часов;

вариативная часть – 40 часов.

Объем практической подготовки - 42 часов.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	В том числе в форме практической подготовки
<b>Объем работы обучающихся в академических часах (всего)</b>	70	42
<b>Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)</b>	56	
в том числе:		
лекции	28	
практические занятия	28	28
<b>В том числе:</b> практическая подготовка в виде выполнения отдельных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью ( <i>перечислить виды работ</i> )		-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение</b>	14	14
в том числе:		
<i>изучение учебного/теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы</i>	2	
<i>подготовка к практическим и лабораторным занятиям</i>	2	
<i>выполнение индивидуального или группового задания</i>	10	
<i>подготовка к промежуточной аттестации, которая проводится в форме диф. зачета</i>	-	
<i>и др.</i>	-	
<b>Консультации</b>	-	
<b>Промежуточная аттестация в форме</b>		
4 семестр - зачет	-	

## 2.2 Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрена)	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК, ПК
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Раздел 1.</b>	<b>Введение в численные методы</b>		
<b>Тема 1.</b>	Содержание учебного материала		
<b>Представление чисел в памяти ЭВМ. Понятие погрешности и методы ее оценки.</b>	1 Способы представления чисел в памяти ЭВМ. Приближенное значение величины.	<b>4</b>	<b>31, ОК 02, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1</b>
	2 Понятие погрешности. Абсолютная и относительная погрешность.		
	3 Погрешности арифметических вычислений.		
	4 Методы оценки погрешностей.		
	Практические занятия	<b>4</b>	<b>У1, У4, П1, П2, П3, ОК 01, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1</b>
	<b>Практическая работа № 1.</b> Приближенные числа. Вычисление погрешностей результатов арифметических действий	<b>2</b>	<b>У1, У4, П1, П2, П3, ОК 01 ОК 09, ОК 10, ПК 1.1</b>
	Самостоятельная работа обучающихся: - подготовка к практическим работам		
<b>Раздел 2.</b>	<b>Численные методы для решения математических задач</b>		
<b>Тема 2.1.</b>	Содержание учебного материала		
<b>Приближенные методы решения линейных и трансцендентных уравнений</b>	1 Метод итераций	<b>6</b>	<b>31, 32, ОК 02, , ОК 09, ОК 10, ПК 1.1</b>
	2 Метод половинного деления. Метод хорд		
	3 Метод касательных (Ньютона). Комбинированный метод хорд и касательных		
	Практические занятия		
	<b>Практическая работа № 2.</b> Решение алгебраических уравнений методом итераций	<b>6</b>	<b>У1 – У4, П1 – П4, ОК 01, ОК 05, ОК 09, ПК 1.1</b>
	<b>Практическая работа № 3.</b> Решение алгебраических уравнений методом половинного деления и методом хорд		
	<b>Практическая работа № 4.</b> Решение алгебраических уравнений методом касательных, комбинированным методом хорд и касательных		
	Самостоятельная работа обучающихся: - подготовка к практическим работам	<b>3</b>	<b>У1, У4, П1, П2, П3, ОК 01 ОК 09, ОК 10, ПК 1.1</b>
<b>Тема 2.2.</b>	Содержание учебного материала		
<b>Методы решения систем линейных алгебраических уравнений</b>	1 Основные понятия. Постановка задачи	<b>8</b>	<b>31, 32, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 1.1</b>
	2 Прямые методы решения (метод Гаусса). Оценки погрешностей решения системы		
	3 Итерационные методы решения (метод простой итерации, метод Зейделя)		
	Практические занятия		
	<b>Практическая работа № 5.</b> Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.	<b>8</b>	<b>У1 – У4, П1 – П4, ОК 01, ОК 05, ОК 09, ПК 1.1</b>
	<b>Практическая работа № 6.</b> Решение системы линейных алгебраических уравнений методом простой		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрена)	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК, ПК
1	2	3	4
	итерации, методом Зейделя		
	Самостоятельная работа обучающихся: - подготовка к практическим работам	3	У1, У4, П1, П2, П3, ОК 01 ОК 09, ОК 10, ПК 1.1
Тема 2.3. Численное интегрирование	Содержание учебного материала	4	31, 32, ОК 02, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1
	1 Метод прямоугольников		
	2 Метод трапеций		
	3 Метод парабол		
	Практические занятия		
	<b>Практическая работа № 7.</b> Вычисление определенного интеграла методом прямоугольников и методом трапеций	4	У1 – У4, П1 – П4, ОК 01, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1
	<b>Практическая работа № 8.</b> Вычисление определенного интеграла методом парабол		
	Самостоятельная работа обучающихся: - подготовка к практическим работам	2	У1 – У4, П1 – П4, ОК 01, ОК 05, ОК 09, ОК 10, ПК 1.1
Тема 2.4. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	Содержание учебного материала	6	31, 32, ОК 02, ОК 05, ОК 09, ПК 1.1
	1 Метод Эйлера. Уточнённый метод Эйлера		
	2 Метод Рунге-Кутты		
	Практические занятия		
	1 <b>Практическая работа № 9.</b> Решение дифференциальных уравнений методами Эйлера	6	У1 – У4, П1 – П4, ОК 01, ОК 05, ОК 09, ПК 1.1
	2 <b>Практическая работа № 10.</b> Решение дифференциальных уравнений методом Рунге-Кутты		
	Самостоятельная работа обучающихся: - подготовка к практическим работам	2	У1 – У4, П1 – П4, ОК 01, ОК 05, ОК 09, ПК 1.1
	Промежуточная аттестация – зачет		У1 – У4, П1 – П4, 31, 32, ОК 09, ПК 1.1
	<b>Всего:</b>	<b>70</b>	



### 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики» требует наличия учебного кабинета информатики.

Оборудование учебного кабинета: рабочее место преподавателя и рабочие места по количеству обучающихся; плакаты; наглядные пособия;

Технические средства обучения: персональные компьютеры с установленным программным лицензионным обеспечением и с выходом в сеть Интернет; проектор; экран; аудиовизуальные средства; калькуляторы.

#### 3.2 Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

##### а) нормативные правовые документы

1. Федеральный закон "Об информации, информационных технологиях и о защите информации" от 27.07.2006 N 149-ФЗ (последняя редакция)

2. Королев А. Н., Плешакова О. В. Об информации, информационных технологиях и о защите информации. Постатейный комментарий к Федеральному закону. – М.: Юстицинформ, 2007. – 128 с. – (Библиотека журнала «Право и экономика». Комментарий специалиста).

##### б) основная литература

1. Балабко, Л. В. Численные методы : учебное пособие / Л.В. Балабко; А.В. Томилова. - Архангельск : САФУ, 2014. - 163 с. - ISBN 978-5-261-00962-7. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436331>.

2. Орешкова, М. Н. Численные методы : теория и алгоритмы; учебное пособие / М.Н. Орешкова. - Архангельск : САФУ, 2015. - 120 с. - ISBN 978-5-261-01040-1. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436397>.

3. Зенков, Андрей Вячеславович. Численные методы : Учебное пособие Для СПО / Зенков А. В. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 122. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-10895-8 : 249.00. URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/432211>.

4. Численные методы : Учебник и практикум Для СПО. - 5-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 421. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-11634-2 : 789.00. URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/445775>.

5. Гателюк, Олег Владимирович. Численные методы : Учебное пособие Для СПО / Гателюк О. В., Исмаилов Ш. К., Манюкова Н. В. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 140. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-07480-2 : 269.00. URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/437882>.

##### в) дополнительная литература

1. Численные методы : лабораторный практикум. - Ставрополь : СКФУ, 2016. - 107 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457891>

2. Пименов, В. Г. Численные методы. В 2 ч. Ч. 1 [Электронный ресурс] : Учебное пособие для СПО / В. Г. Пименов; ред. Ю. А. Меленцовой. - Численные методы. В 2 ч. Ч. 1 ; 2029-09-11. - Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. - 111 с. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 11.09.2029 (автопродлонгация). - ISBN 978-5-4488-0398-7, 978-5-7996-2919-9. URL: <http://www.iprbookshop.ru/87906.html>.

3. Пименов, В. Г. Численные методы. В 2 ч. Ч. 2 [Электронный ресурс] : Учебное пособие для СПО / В. Г. Пименов, А. Б. Ложников; ред. Ю. А. Меленцовой. - Численные методы. В 2 ч. Ч. 2 ; 2029-09-11. - Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. - 105 с. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 11.09.2029 (автопродлонгация). - ISBN 978-5-4488-0399-4, 978-5-7996-2894-9. URL: <http://www.iprbookshop.ru/87905.html>.

4. Воронцова, Н. В. Численные методы в программировании [Электронный ресурс] : 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. URL: <http://www.iprbookshop.ru/86341.html>.

3.3. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

– Персональные компьютеры с операционной системой Windows 7\* и выше.

- Microsoft Office
- Internet
- Total Commander
- MS Visio2007
- MS Access 2007
- Visual Basic
- Браузеры: Chrome, Firefox, Opera, Safari, IE;
- <http://pravo.gov.ru>.
- <http://fgosvo.ru>.
- <http://www.ict.edu.ru>.
- <http://ru.wikipedia.org/>
- <http://www.structuralist.narod.ru>
- [http://www.info-system.ru/tech\\_doc/tech\\_doc.html](http://www.info-system.ru/tech_doc/tech_doc.html)
- <http://www.it-konsultant.ru>

- <http://www.gostbaza.ru/>
- <http://www.school.edu.ru>
- <http://www.citforum.ru/>
- <https://www.microsoft.com>
- <http://www.intuit.ru/>
- <http://techlibrary.ru>
- <http://visualprogs.ru>
- <http://labs-org.ru/visual-basic/>
- <https://exceltable.com>
- <https://multiurok.ru>

3.4. Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается индивидуальный график обучения.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

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

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

Оценка качества освоения программы дисциплины включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию по результатам освоения дисциплины.

Результаты обучения (умения, знания)	Формы контроля результатов обучения
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:</b>	
Разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата; использовать основные численные методы для решения математических задач; выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи; давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;	устный опрос; тестирование; оценка выполнения и защиты заданий практических работ зачет
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:</b>	
Методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений; методы решения основных математических задач – систем линейных и нелинейных уравнений, численного интегрирования и дифференцирования с помощью ЭВМ.	устный опрос; тестирование; оценка выполнения и защиты заданий практических работ зачет
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт:</b>	
Проведения анализа сложных ситуаций, возникающих во время решения задач; разработки алгоритмов решения задач численными методами; поиска решения математических задач численными методами; использования компьютерных программ в процессе решения задач.	устный опрос; тестирование; оценка выполнения практических работ; дифференцированный зачет

**Разработчики:**

ВГТУ, СПК  
(место работы)

преподаватель  
(занимаемая должность)

М.А. Попов  
(подпись, инициалы, фамилия)

\_\_\_\_\_  
(место работы)

\_\_\_\_\_  
(занимаемая должность)

\_\_\_\_\_  
(подпись, инициалы, фамилия)

\_\_\_\_\_  
(место работы)

\_\_\_\_\_  
(занимаемая должность)

\_\_\_\_\_  
(подпись, инициалы, фамилия)

**Руководитель образовательной программы**

Преподаватель СПК  
(должность)

(подпись)

Попов М.А.  
(Ф.И.О)

**Эксперт**

технический директор  
ООО "Технологии Сетей"  
(место работы)

(подпись)

Шарамков А.В.  
(Ф.И.О)

