

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

**ВЫСШИЙ КОЛЛЕДЖ «ПОЛИТЕХНИК»**

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора по УМР  
Е.Ю. Кузнецов  
«28» апрель 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование

## РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА

Предметно-цикловой комиссией

Протокол № 7

«27» апреля 2023 г.

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_ /Л.Н. Смирнова/

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.10 Численные методы разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Разработчики:

Саначёва Алина Борисовна, преподаватель первой квалификационной категории Высшего колледжа ПГТУ «Политехник».

Ржавина Ольга Александровна, преподаватель первой квалификационной категории Высшего колледжа ПГТУ «Политехник».

Шарапова Елена Николаевна, преподаватель высшей квалификационной категории Высшего колледжа ПГТУ «Политехник».

Рецензент (внутренний)

Кузнецов Евгений Юрьевич, преподаватель с ученой степенью кандидата технических наук, заместитель директора по УМР Высшего колледжа «Политехник»

Рецензент (внешний)

Ильина О.Н., преподаватель высшей квалификационной категории ГБПОУ РМЭ «Автомобильный техникум».

Рецензент (представитель работодателя)

Абукаев И.В., ведущий программист ПАО НПО «Наука» г.Йошкар-Ола.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. АННОТАЦИЯ
2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1. АННОТАЦИЯ

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.10 Численные методы является дисциплиной профессиональной подготовки ППССЗ СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Цель дисциплины - формирование общекультурных и профессиональных компетенций, определяющих готовность и способность обучающегося к использованию знаний для решения практических задач в рамках производственно-технологической, проектно-изыскательской, организационно-управленческой и научно-исследовательской профессиональной деятельности, а именно:

- воспитание высокой математической культуры;
- владеть базовыми знаниями разделов математики в объёме, необходимом для обработки информации и анализа данных;
- способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановки цели и выбору путей её достижения, воспитание культуры мышления;
- способность логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;
- формирование у студентов основ научного мышления, в том числе: пониманию границ применимости основных понятий численных методов.

Общий объем учебной нагрузки по дисциплине составляет 54 часа, нагрузка во взаимодействии с преподавателем составляет 48 часов, самостоятельной работы – 6 часов.

Содержание дисциплины включает изучение следующих тем (разделов):

Тема 1. Элементы теории погрешностей.

Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений.

Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений.

Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций.

Тема 5. Численное интегрирование.

Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.

В результате освоения учебной дисциплины ОП.10 Численные методы обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, знаниями, которые формируют следующие **компетенции**:

Код результата обучения	Результат обучения
1	2
<b>Общие и профессиональные компетенции</b>	
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.

<b>Код результата обучения</b>	<b>Результат обучения</b>
<i>1</i>	<i>2</i>
ОК 09	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.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в процессе проведения теоретических и лабораторных занятий, обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины. Формы текущего контроля успеваемости: тестирование, устный опрос, доклад, выполнение лабораторных работ, защита обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований и др.

Форма промежуточной аттестации - дифференцированный зачет.

## 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Дисциплина ОП.10 Численные методы входит в общепрофессиональный цикл, профессиональной подготовки ППСЗ и реализуется в 3 семестре.

### 2.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ПК 3.4 ПК 5.1	<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>	<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>

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
<b>Объем учебной дисциплины</b>	54
<b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	48
в том числе:	
лекционные занятия	30
лабораторные занятия	18
практические занятия	-
контрольные работы	-
Самостоятельная работа	6
Консультации	-
Промежуточная аттестация	-
<i>Итоговая форма контроля – дифференцированный зачет</i>	

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Формирующие компетенции
1	2		3	4
Тема 1. Элементы теории погрешностей.	Содержание учебного материала		4	ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 05 ОК 09, ПК 3.4, ПК 5.1
	1	Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи.		
	Самостоятельная работа обучающихся		1	
	Разработка алгоритмов и программ для решения дифференциальных уравнений численными методами.			
Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений.	Содержание учебного материала		4	ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 05 ОК 09, ПК 3.4, ПК 5.1
	1	Постановка задачи локализации корней. Численные методы решения уравнений.		
	Самостоятельная работа обучающихся		1	
	Разработка алгоритмов и программ для решения дифференциальных уравнений численными методами.			
Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений.	Содержание учебного материала		4	ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 05 ОК 09, ПК 3.4, ПК 5.1
	1	Метод Гаусса. Метод итераций решения СЛАУ. Метод Зейделя.		
	Лабораторные занятия		6	
	1	Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами.		
	2	Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления и методом итераций.		
	3	Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных.		
	Самостоятельная работа обучающихся		1	
	Разработка алгоритмов и программ для решения дифференциальных уравнений численными методами.			
Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций.	Содержание учебного материала		6	ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 05 ОК 09, ПК 3.4, ПК 5.1
	1	Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционные формулы Ньютона.		
	2	Интерполирование сплайнами.		
	Самостоятельная работа обучающихся		1	
Разработка алгоритмов и программ для решения дифференциальных уравнений численными методами.				
Тема 5. Численное интегрирование.	Содержание учебного материала		6	ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 05 ОК 09,
	1	Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол.		
	2	Интегрирование с помощью формул Гаусса.		



	<b>Лабораторные занятия</b>		6	ПК 3.4, ПК 5.1
	1	Решение систем линейных уравнений приближёнными методами.		
	2	Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона, нахождение интерполяционных многочленов сплайнами.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		1	
	Проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы			
Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.	<b>Содержание учебного материала</b>		6	ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 05 ОК 09, ПК 3.4, ПК 5.1
	1	Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера.		
	2	Метод Рунге – Кутты.		
	<b>Лабораторные занятия</b>		6	
	1	Вычисление интегралов методами численного интегрирования.		
	2	Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		1	
	Разработка алгоритмов и программ для решения дифференциальных уравнений численными методами.			
<b>ВСЕГО</b>			<b>54</b>	

## 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета математических дисциплин:

#### Оснащенность учебного кабинета:

Комплект мебели для учебного процесса

Мультимедийное оборудование: компьютер - 1 шт. (процессор Intel Pentium E2140/512Mb/160Gb/CR/DVD+RW), монитор LCD Samsung 19), мультимедийный проектор Mitsubishi SL 2V.

Средства обучения: учебные наглядные пособия, комплект учебно-методической документации, калькуляторы, экран.

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и проектор.

#### Перечень лицензионного программного обеспечения:

- Microsoft Access (лицензия №IM123460);
- Microsoft Office Standard (лицензия №66059532 OPEN 96044930ZZE1711);
- Microsoft Project Professional (лицензия №IM123460);
- Microsoft Visio Professional (лицензия №IM123460);
- Microsoft Visual Studio Enterprise (лицензия №IM123460);
- Microsoft Windows Enterprise (лицензия №IM123460);
- Агент Dr.Web (лицензия № QS34-HC7C-SD53-K5L2);
- комплект ГАРАНТ-Мастер (лицензия №12-40272-000898);
- комплект ПО для решения основных пользовательских задач (свободно распр. ПО);
- справочная правовая система «Консультант Плюс» (контракт №2023 СВ 3 от 29.12.2022г).

### 4.2. Информационное обеспечение учебной дисциплины

#### Основная и дополнительная литература

№ п/п	Список используемой литературы (печатные издания, электронные издания за последние 5 лет)	Количество экземпляров, имеющихся в библиотеке, или ссылка на ЭБС
ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА		
1.	<b>Колдаев, В. Д.</b> Численные методы и программирование : учебное пособие / В.Д. Колдаев ; под ред. Л.Г. Гагариной. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. - 336 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0779-5. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1794612">https://znanium.com/catalog/product/1794612</a>	Электронный ресурс
2.	<b>Слабнов, В. Д.</b> Численные методы и программирование : учебное пособие для спо / В. Д. Слабнов. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 460 с. - ISBN 978-5-8114-9250-3. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/189402">https://e.lanbook.com/book/189402</a>	Электронный ресурс
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА		
1.	<b>Волков, Е. А.</b> Численные методы : учебное пособие для вузов / Е. А. Волков. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 252 с. — ISBN 978-5-507-44711-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-	Электронный ресурс

	библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/254663">https://e.lanbook.com/book/254663</a>	
2.	<b>Киреев, В. И.</b> Численные методы в примерах и задачах : учебное пособие / В. И. Киреев, А. В. Пантелеев. - 4-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 448 с. - ISBN 978-5-8114-1888-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/212063">https://e.lanbook.com/book/212063</a>	Электронный ресурс

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в форме текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за период обучения. Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в процессе проведения лабораторных занятий, обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины. Формы текущего контроля успеваемости: тестирование, устный опрос, доклад, выполнение и защита обучающимися индивидуальных заданий, проектов, выполнения лабораторно-практических работ.

№	Наименование темы	Код формируемой компетенции	Результаты обучения по дисциплине		Формы контроля
			уметь	знать	
1.	Тема 1. Элементы теории погрешностей.	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ПК 3.4 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.	Текущий контроль педагога в форме оценки выполнения практических работ. Итоговый контроль в форме экзамена.
2.	Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений.				
3.	Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений.				
4.	Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций.				
5.	Тема 5. Численное интегрирование.				
6.	Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений.				

## **Критерии оценивания результатов обучения по дисциплине, шкала оценивания**

### Критерии оценивания:

- усвоение программного теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения);
- умение излагать программный материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания на практике.

### Шкала оценивания:

Результаты сдачи дифференцированного зачета оцениваются по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, который имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, хотя может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки; умеет в целом применять полученные знания при выполнении типовых практических работ, хотя может испытывать затруднения при их выполнении.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который глубоко и прочно усвоил программный материал, проявляет знание основной и дополнительной литературы, грамотно, логически стройно и аргументировано излагает материал, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с практическими заданиями.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, который излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, не испытывает затруднений с ответами на вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения при выполнении практических работ.


Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **Дополнения и изменения к рабочей программе на учебный год**

Дополнения и изменения к рабочей программе на 2024-2025 учебный год по дисциплине ОП.10 Численные методы: в раздел Условия реализации учебной дисциплины (пункт Информационное обеспечение учебной дисциплины) внесены изменения в список основной и дополнительной литературы.

Дополнения и изменения в рабочей программе обсуждены на заседании ПЦК естественно-научных дисциплин

«30» августа 2024г. (протокол № 1)

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_  /Л.Н.Смирнова/