

Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение  
«Академия управления городской средой, градостроительства и печати»

**ПРИНЯТО**

На заседании педагогического совета

Протокол № 3

«05» июля 2022 г.



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ФНЦО ВШЭ И ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ФЕДЕРАЛЬНОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛСКОГО ЦЕНТРА ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖИ (ФНЦО) В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

А.М. Кривоносов

«05» июля 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

для специальности 09.02.07 «Информационные системы и  
программирование»

среднего профессионального образования

Санкт-Петербург

2022 г.

ОДОБРЕНА

Цикловой комиссией

Общетехнических дисциплин и  
компьютерных технологий

Протокол № 9

от «24» мая 2022 г.

Председатель ЦК



Андреев В.В.

РАССМОТРЕНА

Методическим советом

«АУГСГиП»

Протокол № 6

от «28» июня 2022 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование» среднего профессионального образования и примерной программы.

**Разработчики:**



, преподаватель СПб ГБПОУ «Академия  
управления городской средой, градостроительства и печати»

## СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП 10. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «ОП.10 Численные методы» является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01, 02, 04, 05, 09 ПК 5.1 ПК 9.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать основные численные методы решения математических задач;</li> <li>• выбирать оптимальный 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</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> <li>• методы оценки сложности, трудоемкости и сроков выполнения работ.</li> </ul>
<b>За счет часов вариативной части</b>		
<b>12 часов</b>	Углубление теоретической подготовки, определяемой содержанием дисциплины, на темы: Элементы теории погрешностей (2 часа) Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений (2 часа) Решение систем линейных алгебраических уравнений (2 часа) Интерполирование и аппроксимация функций (2 часа) Численное интегрирование (2 часа) Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений (2 часа)	
<b>6 часов</b>	Углубление практической подготовки, определяемой содержанием дисциплины, на темы: Элементы теории погрешностей (1 час) Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений (1 час) Решение систем линейных алгебраических уравнений (1 час) Интерполирование и аппроксимация функций (1 час) Численное интегрирование (1 час) Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений (1 час)	
<b>6 часов</b>	Самостоятельная работа: систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений	

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 языках.

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

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

**Формируемые личностные результаты:**

Код	Наименование личностных результатов
ЛР 4	Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа».
ЛР 6	Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях.
ЛР 7	Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.
ЛР 10	Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.
ЛР 13	Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации.
ЛР 14	Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм.
ЛР 15	Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.
ЛР 18	Способный к сознательному личностному, профессиональному, гражданскому и иному самоопределению и развитию в сочетании с моральной ответственностью личности перед семьей, обществом, Россией, будущими поколениями.
ЛР 21	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
ЛР 22	Осваивающий социальные нормы, правила поведения, в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества; участвующий в студенческом самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учётом региональных, этнокультурных, социальных и

	экономических особенностей
<b>ЛР 24</b>	Способный ставить перед собой цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития, в том числе с использованием цифровых средств; содействующий поддержанию престижа своей профессии и образовательной организации.

### **1.3.Количество часов, отводимое на освоение учебной дисциплины**

Всего часов – 72 часа, из них на освоение дисциплины 66 часов,  
на самостоятельную работу – 6 часов.

Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объём часов</b>
<b>Объем образовательной программы</b>	<b>72</b>
в том числе:	
теоретическое обучения	40
практические занятия	24
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>6</b>
<b>Консультации</b>	<b>0</b>
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>	<b>2</b>



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 работа	Объем часов всего / в т.ч. в интерактивно й форме	Коды формируемых компетенций (ОК,ПК) и личностных результатов (ЛР)
1	2	3	4
Тема 1. Элементы теории погрешностей	<b>Содержание учебного материала:</b>	5	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР 18 ЛР 21, ЛР 22, ЛР 24
	1. Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи.		
	2. Точные и приближенные числа. 3. Абсолютная и относительная погрешность		
	<b>Практические работы:</b>		
	№ 1 Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами.	2	
	<b>Самостоятельная работа:</b> Подготовка сообщения «Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами.	1	
Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений	<b>Содержание учебного материала:</b>	5	ОК 05 ОК 09 ОК 10 ПК 5.1 ПК 9.2 ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР 18 ЛР 21, ЛР 22, ЛР 24
	1. Постановка задачи локализации корней.		
	2. Численные методы решения уравнений. 3. Метод половинного деления. 4. Метод хорд и касательных. 5. Метод итераций		
	<b>Практические работы:</b>		
	№ 2 Приближенное решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления и методом итераций.	4	
	№ 3 Приближенное решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных.	4	
Тема 3. Решение систем линейных алгебраических	<b>Содержание учебного материала:</b>	5	ОК 05 ОК 09 ОК 10 ПК 5.1
	1. Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).		
	2. Метод итераций решения СЛАУ. 3. Метод Зейделя. Теорема Кронекера – Капелли.		



уравнений	<p><b>Практические работы:</b> № 4 Решение систем линейных уравнений приближёнными методами.</p>	2	ПК 9.2 ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР 18 ЛР 21, ЛР 22, ЛР 24
	<p><b>Самостоятельная работа по темам 2 и 3:</b></p>	2	
<p><b>Тема 4.</b> <b>Интерполирование и аппроксимация функций</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Интерполяционный многочлен Лагранжа.</li> <li>2. Интерполяционные формулы Ньютона.</li> <li>3. Интерполирование сплайнами.</li> <li>4. <i>Владение глоссарными понятиями</i></li> </ol> <p><b>Практические работы:</b></p> <p>№ 5 Построение интерполяционных многочленов Лагранжа, Ньютона. Построение интерполяционных многочленов на основе линейных и кубических сплайнов.</p>	5	ОК 10 ПК 5.1 ПК 9.2 ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР 18 ЛР 21, ЛР 22, ЛР 24
	<p><b>Самостоятельная работа</b></p>	2	
	<p><b>Самостоятельная работа</b></p>	1	
<p><b>Тема 5.</b> <b>Численное интегрирование</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Формулы Ньютона — Котеса интегрирования функций: методы прямоугольников, трапеций, парабол.</li> <li>2. Интегрирование с помощью формул Гаусса.</li> <li>3. Численное дифференцирование функций.</li> <li>4. <i>Метод Симпсона</i></li> </ol> <p><b>Практические работы:</b></p> <p>№ 6 Приближенное вычисление интегралов методами численного интегрирования.</p>	5	ОК 10 ПК 5.1 ПК 9.2 ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР 18 ЛР 21, ЛР 22, ЛР 24
	<p><b>Самостоятельная работа</b></p>	2	
	<p><b>Самостоятельная работа</b></p>	1	
<p><b>Тема 6.</b> <b>Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Численное решение задачи Коши</i> Метод Эйлера.</li> <li>2. Уточнённая схема Эйлера.</li> <li>3. Метод Рунге – Кутты.</li> </ol> <p><b>Практические работы:</b></p> <p>№ 7 Применение численных методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений.</p>	9	ОК 10 ПК 5.1 ПК 9.2 ЛР 10, ЛР 13, ЛР 14, ЛР 15, ЛР 18 ЛР 21, ЛР 22, ЛР 24
	<p><b>Самостоятельная работа</b></p>	2	

	Самостоятельная работа	1	
Дифференцированный зачет		2	
	Всего:	72	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Математические дисциплины», оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения:

- рабочее место преподавателя;
- посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся);
- учебные наглядные пособия (таблицы, плакаты);
- тематические папки дидактических материалов;
- комплект учебно-методической документации;
- комплект учебников (учебных пособий) по количеству обучающихся.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиапроектор;
- калькуляторы.

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

##### Основная литература

1. **Численные методы** : учебник и практикум для СПО / У. Г. Пирумов [и др.] ; под редакцией У. Г. Пирумова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 421 с. — (Профессиональное образование).— URL: <https://urait.ru>. — Режим доступа: по подписке.
2. **Лапчик М. П.** Численные методы: учебник / М. П. Лапчик, М. И. Рагулина, Е. К. Хеннер; под ред. М.П. Лапчика. – 2-е изд. стер. – Москва : ИЦ «Академия», 2020. – 256 с. – (Профессиональное образование). – 15 экз.
3. **Колдаев В. Д.** Численные методы и программирование : учебное пособие / В. Д. Колдаев ; под ред. проф. Л. Г. Гагариной. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2023. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование).- URL: <http://znanium.com>. — Режим доступа: по подписке.

##### Дополнительная литература

1. **Зенков А. В.** Численные методы : учебное пособие для СПО / А. В. Зенков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 122 с. — (Профессиональное образование).— URL: <https://urait.ru>. — Режим доступа: по подписке.
2. **Гателюк О. В.** Численные методы : учебное пособие для СПО/ О. В. Гателюк, Ш. К. Исмаилов, Н. В. Манюкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 140 с. — (Профессиональное образование). — URL: <https://urait.ru>. — Режим доступа: по подписке.



#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.10 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>умения</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать основные численные методы решения математических задач;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Компьютерное тестирование на знание терминологии по теме;</li> <li>• Самостоятельная работа.</li> <li>• Защита реферата</li> <li>• Наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента)</li> <li>• Оценка выполнения практического задания (работы)</li> <li>• Подготовка и выступление с докладом, сообщением, презентацией</li> <li>• Решение ситуационной задачи</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи;</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения;</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.</li> </ul>	
<b>знания:</b> <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>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.</li> </ul>	