

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»  
(СПбГУТ)

АРХАНГЕЛЬСКИЙ КОЛЛЕДЖ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ  
ИМ. Б.Л. РОЗИНГА (ФИЛИАЛ) СПбГУТ  
(АКТ (Ф) СПбГУТ)

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по учебной работе

\_\_\_\_\_ М.А. Цыганкова  
3 04 \_\_\_\_\_ 2023 г.

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

по специальности:

09.02.07 Информационные системы и программирование

г. Архангельск  
2023

Рабочая программа учебной дисциплины составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, примерной основной образовательной программы по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование и в соответствии с учебным планом по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена цикловой комиссией Информационных технологий и математических дисциплин  
Протокол № 7 от 3 апреля 2023 г.  
Председатель Нехлебаева М.Н. Нехлебаева

Составитель:  
Л.С. Хромова, преподаватель первой квалификационной категории  
АКТ (ф) СПбГУТ.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

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

## 1.1 Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Учебная дисциплина «Численные методы» является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

## 1.2 Планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК, ЛР	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09  ЛР 1- ЛР 22 для квалификации «Программист» ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.5 ПК 11.1  для квалификации «Разработчик web и мультимедийных приложений»  ПК 5.1 ПК 9.2	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.

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

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	<b>74</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>16</b>
<b>Консультации</b>	<b>2</b>
<b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	<b>48</b>
<b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>	<b>18</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	30
практические занятия	18
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	<b>8</b>

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.10. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
<b>Тема 1. Элементы теории погрешностей</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1  ПК 5.1 ПК 9.2  ЛР 1- ЛР 22
	1 Математическое моделирование и вычислительный эксперимент. Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи. Приближённое значение величины. Абсолютная и относительная погрешности. Погрешность округления. Правильная запись и округление чисел. Верные, сомнительные, значащие цифры.	2	
	2 Погрешность суммы и разности. Погрешность произведений. Способы приближенных вычислений по заданной формуле. Оценка погрешностей значений функции .	2	
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	1 Вычисление погрешностей результатов арифметических действий над приближёнными числами.	2	
	<b>Самостоятельная работы обучающихся</b>	<b>1</b>	
	1 Подготовка докладов по темам: «Причины появления вычислительной математики»; «Место ЭВМ в развитии вычислительной математики», «Оценка погрешностей значений функций»; «Способы приближенных вычислений по заданной формуле».	1	

<b>Тема 2. Приближённые решения алгебраических и трансцендентных уравнений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1  ПК 5.1 ПК 9.2  ЛР 1- ЛР 22
	1	Решение алгебраических и трансцендентных уравнений. Постановка задачи локализации корней. Метод половинного деления.	2	
	2	Метод хорд, метод касательных решения алгебраических и трансцендентных уравнений.	2	
	3	Комбинированный метод хорд и касательных. Метод итераций решения алгебраических и трансцендентных уравнений. Сравнение методов.	2	
	<b>Практические занятия</b>		<b>4</b>	
	2	Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления и методом итераций.	2	
	3	Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методами хорд и касательных.	2	
	<b>Самостоятельная работы обучающихся</b>		<b>1</b>	
	2	Подготовка докладов на темы: «Основные теоремы, применяемые при решении уравнений»; «Метод половинного деления».	1	
<b>Тема 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1  ПК 5.1 ПК 9.2
	1	Метод Гаусса решения СЛАУ	2	
	2	Метод итераций решения СЛАУ. Метод Зейделя.	2	
	<b>Практические занятия</b>		<b>4</b>	
	4	Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.	2	
	5	Решение систем линейных уравнений методом простой итерации и методом Зейделя.	2	
	<b>Самостоятельная работы обучающихся</b>		<b>2</b>	
	3	Подготовка доклада по теме «Методы решения СЛАУ»	1	
4	Решение систем линейных уравнений приближенными	1		

		методами.		ЛР 1- ЛР 22
<b>Тема 4. Интерполирование и экстраполирование функций</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1  ПК 5.1 ПК 9.2  ЛР 1- ЛР 22
	1	Интерполяционный многочлен Лагранжа.	2	
	2	Интерполяционные формулы Ньютона. Конечные разности.	2	
	3	Интерполирование сплайнами.	2	
	<b>Практические занятия</b>		<b>2</b>	
	6	Составление интерполяционных формул Лагранжа, Ньютона, нахождение интерполяционных многочленов сплайнами.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>1</b>	
5	Составление доклада по темам: «Интерполяция сплайнами», «Экстраполяция».	1		
<b>Тема 5. Численное интегрирование</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1  ПК 5.1 ПК 9.2  ЛР 1- ЛР 22
	1	Формулы Ньютона - Котеса: методы прямоугольников, трапеций, парабол.	2	
	2	Формула Симпсона. Интегрирование с помощью формул Гаусса.	2	
	<b>Практические занятия</b>		<b>4</b>	
	7	Вычисление интегралов при помощи формул прямоугольников, трапеций, парабол.	2	
	8	Вычисление интегралов при помощи формул Гаусса	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>2</b>	
6	Решение задач по теме «Вычисление интегралов при помощи формул Ньютона-Котеса с использованием MathCad».	2		
<b>Тема 6. Численное решение обыкновенных дифференциальных</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09  ПК 1.1,
	1	Обыкновенные дифференциальные уравнения. Постановка задачи. Метод Эйлера.	2	
	2	Уточнённая схема Эйлера.	2	



<b>x уравнений</b>	3	Метод Рунге – Кутта.	2	ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1  ПК 5.1 ПК 9.2  ЛР 1- ЛР 22
	<b>Практические занятия</b>		<b>2</b>	
	9	Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>1</b>	
	7	Разработка алгоритмов и программ для решения дифференциальных уравнений численными методами.	1	
<b>Консультации</b>			<b>2</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09  ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.5, ПК 11.1  ПК 5.1 ПК 9.2  ЛР 1- ЛР 22
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>			<b>8</b>	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>			<b>8</b>	
Подготовка к экзамену			8	
<b>Всего:</b>			<b>74</b>	

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

#### **3.1 Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет математических дисциплин, оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения: стол ученический ДСП – 17 шт., стул ученический – 32 шт., шкаф 2-х створчатый – 2 шт., доска классная ДА-32 – 1 шт.

Кабинет информатики, оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения: кабинет информатики, оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения: стол на металлокаркасе– 15 шт., стол ученический на металлокаркасе – 8 шт., стул ученический на металлокаркасе– 30 шт., сетевой коммутатор D-Link DGS-1016D E-net Switch (16 ports, 10/100/1000Mbps) – 1 шт., ПК - 1 шт.: монитор 19” TFT Hyundai X91D, системный блок (InWin/GA-H87-HD3/Intel Core i3-4330 3.5GHz/DDR III 4Gb/Seagate 500Gb SATA III/Gigabit Lan), ПК 14 шт.: монитор 19” TFT LG Flatron L1953S, системный блок (Foxconn TLA-397/Asus B85M-G/Intel Core i3-4170 3.7GHz/DDR III 4Gb/Seagate 500Gb/Gigabit Lan), мультимедиа-проектор (Epson EMP-821), экран (Lumien Master Picture 4\*3), учебная доска, программное обеспечение: MS Windows 7, MS Office 2007, MS Visio 2007, MS Visual Studio 2010, MS SQL Server 2008, Eset NOD32, LibreOffice 5, Foxit Reader 7, Multisim 10.1, MathCAD 2014, Adobe Flash CS3, Any Logic 7, 7-Zip, набор дистрибутивов для веб-разработки Denwer, Консультант+, RAD Studio Berlin 10.1, браузер Google Chrome, браузер MS Internet Explorer 11, KiCAD 4.0.5, Python 3.6, Free Pascal 3.0.2.Office 2013, SQL Server2012, LibreOffice 6,2, Visual Studio2012, Free Pascal 3.04.Локальная сеть с выходом в сеть Интернет и доступом к ЭБС и СДО.

Лаборатория Программного обеспечения и сопровождения компьютерных систем, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: стол на металлокаркасе– 15 шт., стол ученический на металлокаркасе– 8 шт., стул ученический на металлокаркасе– 30 шт., сетевой коммутатор D-Link DGS-1016D E-net Switch (16 ports, 10/100/1000Mbps) – 1 шт., ПК - 1 шт.: монитор 19” TFT Hyundai X91D, системный блок (InWin/GA-H87-HD3/Intel Core i3-4330 3.5GHz/DDR III 4Gb/Seagate 500Gb SATA III/Gigabit Lan), ПК 14 шт.: монитор 19” TFT LG Flatron L1953S, системный блок (Foxconn TLA-397/Asus B85M-G/Intel Core i3-4170 3.7GHz/DDR III 4Gb/Seagate 500Gb/Gigabit Lan), мультимедиа-проектор (Epson EMP-821), экран (Lumien Master Picture 4\*3), учебная доска, программное обеспечение: MS Windows 7, MS Office 2007, MS Visio 2007, MS Visual Studio 2010, MS SQL Server 2008, Eset NOD32, LibreOffice 5, Foxit Reader 7, Multisim 10.1, MathCAD 2014, Adobe Flash CS3, Any Logic 7, 7-Zip, набор дистрибутивов для веб-разработки Denwer, Консультант+, RAD

Studio Berlin 10.1, браузер Google Chrome, браузер MS Internet Explorer 11, KiCAD 4.0.5, Python 3.6, Free Pascal 3.0.2.Office 2013, SQL Server2012, LibreOffice 6,2, Visual Studio2012, Free Pascal 3.04. Локальная сеть с выходом в сеть Интернет и доступом к ЭБС и СДО.

## **3.2 Информационное обеспечение реализации программы**

### **3.2.1. Основные печатные и электронные издания:**

1. Алексеев, А. А. Численные методы: Лабораторный практикум : учебное пособие / А. А. Алексеев. — 2-е изд. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 34 с. // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176543>. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный

2. Веремчук, Н. С. Численные методы в техническом вузе : учебно-методическое пособие / Н. С. Веремчук. — Омск : СибАДИ, 2022. — 80 с. — ISBN 978-5-00113-191-5. —// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/270890>. — Режим доступа: для авториз. пользователей. Текст : электронный

3. Волков, Е. А. 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. // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/254663>. — Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст : электронный

4. Колдаев, В. Д. Численные методы и программирование : учебное пособие / В.Д. Колдаев ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 336 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0779-5. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1896459> – Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

5. Слабнов, В. Д. Численные методы : учебник для вузов / В. Д. Слабнов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 392 с. — ISBN 978-5-507-44169-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/215762>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **3.2.2. Дополнительные источники:**

1. Численные методы расчетов : учебное пособие / составитель В. А. Солдатов. — пос. Караваяво : КГСХА, 2021. — 76 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/252137>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Язев, В. А. Численные методы в Mathcad : учебное пособие для вузов / В. А. Язев, И. Лукьяненко, С.. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 116 с. — ISBN 978-5-8114-8757-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-

библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200381>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</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>Характеристики демонстрируемых знаний</p> <p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– тестирование;</li> <li>- письменный и устный опрос;</li> <li>- оценка выступления с докладом;</li> <li>– оценка результатов выполнения практических работ №№1-9;</li> <li>– экзамен</li> </ul>

	<p>большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	
<p>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</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</li> </ul>	<p>Характеристики демонстрируемых умений</p> <p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» -</p>	<p>– оценка результатов выполнения практических работ №№1-9;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проверка и анализ содержания докладов;</li> <li>- оценка результатов выполнения самостоятельной работы;</li> </ul> <p>– экзамен</p>

<p>вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.</p>	<p>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>ЛР 1- ЛР 22</p>	<p>Учитываются в ходе оценивания знаний и умений по учебной дисциплине.</p>	